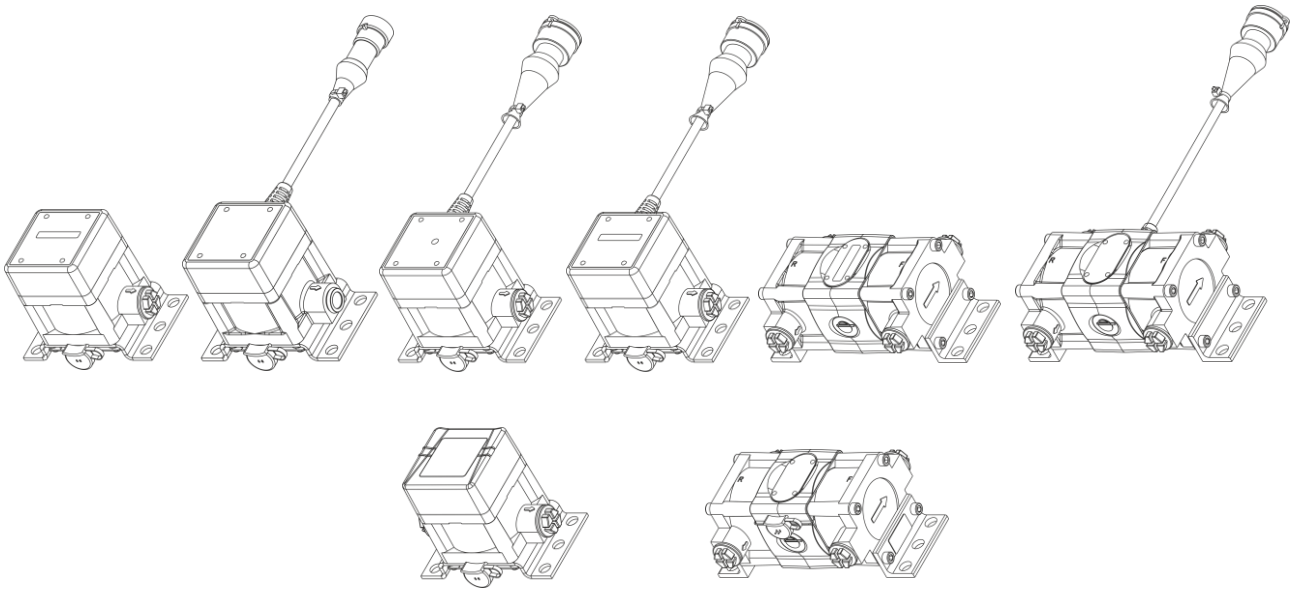
DÉBITMÈTRES DE CARBURANT



DFM 50/90/100/220/250/500/900
à chambre unique et différentiels

MANUEL D'EXPLOITATION

Version 11.3

TECHNOTON
ADVANCED MACHINERY TELEMATICS

E28 10 R - 04 1550 E28 10R – 06 2434

Sommaire

Sommaire 2
Historique des révisions 4
Structure des liens externes 5
Termes et définitions 6
Introduction 9
1 Informations générales et caractéristiques techniques des DFM 14
1.1 Destination et domaine d'application 14
1.1.1 Débitmètres de carburant avec câble d'interface et débitmètres à fonctionnement autonome 14
1.1.2 Débitmètres de carburant sans fil 19
1.2 Vue extérieure et contenu de la livraison 22
1.3 Modèles de DFM 24
1.3.1 Débitmètres de carburant autonomes avec afficheur 24
1.3.2 Débitmètres de carburant avec afficheur et câble d'interface 25
1.3.3 Débitmètres de carburant avec câble d'interface 26
1.3.4 Débitmètres de carburant sans fil 27
1.3.5 Débitmètres de carburant différentiels avec câble d'interface 28
1.3.6 Débitmètres de carburant différentiels autonomes avec afficheur 29
1.3.7 Débitmètres de carburant différentiels sans fil 30
1.4 Plages et précision de mesure 31
1.5 Structure et principe de fonctionnement 32
1.6 Caractéristiques techniques 34
1.6.1 Fluides mesurés 34
1.6.2 Caractéristiques principales 35
1.6.3 Caractéristiques des chambres de mesure 37
1.6.4 Modes d'alimentation 38
1.6.5 Modes de fonctionnement 39
1.6.6 Données affichées 40
1.6.7 Protection des DFM contre la falsification et les interventions non autorisées 44
1.6.8 Caractéristiques du signal de sortie impulsionnel des DFM 45
1.6.9 Caractéristiques et protocoles des interfaces numériques RS-232 et RS-485 46
1.6.10 Caractéristiques et protocoles de l'interface numérique CAN j1939/S6 47
1.6.11 Composition des données des messages de sortie du DFM S7 48
1.7 Compatibilité des DFM avec les terminaux télématiques 51
1.8 Sélection du DFM 52
1.8.1 Sélection en fonction de la puissance du moteur (puissance de la chaudière) 52
1.8.2 Sélection en fonction du débit de carburant dans les conduites d'alimentation et de retour du moteur 53
2 Installation du DFM 54
2.1 Contrôle visuel avant le début des travaux 54
2.2 Évaluation de l'état du consommateur de carburant 55
2.3 Instructions générales d'installation 56
2.4 Schémas d'installation des débitmètres de carburant 60
2.4.1 Schéma type du circuit de carburant d'un moteur diesel 60
2.4.2 Installation du DFM avant la pompe 61
2.4.3 Installation du DFM après la pompe 63
2.4.4 Schéma d'installation du DFM D différentiel 65
2.5 Raccordement électrique 69
2.6 Configuration des débitmètres par connexion câblée au PC 72
2.6.1 Connexion du DFM au PC 72
2.6.2 Interface utilisateur 75
2.6.3 Autorisation 76
2.6.4 Opérations avec le profil 78

© Technoton, 2026

2.7 Configuration pour la connexion à un terminal externe 80
2.7.1 Configuration de la connexion via l'interface CAN j1939/S6 80
2.7.2 Configuration de la connexion via l'interface RS-232/RS-485 82
2.8 Contrôle du fonctionnement 84
2.9 Configuration pour des conditions de fonctionnement spécifiques 86
2.10 Configuration de DFM CAN à chambre unique pour un fonctionnement en paire en modes « Différentiel »/ « Sommation » 89
2.11 Sommation des indications de consommation de carburant 91
2.12 Activation du module BLE 92
2.13 Connexion à distance au DFM CAN à l'aide d'une commande de contrôle du serveur de la Plateforme UNUM IIoT 97
3 Contrôle de la précision de mesure 102
3.1 Conditions d'essai 102
3.2 Réalisation des essais 103
4 Accessoires 105
4.1 Kits de montage 105
4.2 Câbles de raccordement 110
4.3 Accessoires supplémentaires 111
4.4 Désaérateurs 112
5 Contrôle des événements enregistrés 114
6 Diagnostic et dépannage 115
7 Vérification métrologique 116
8 Maintenance 117
9 Emballage 118
10 Conditions de stockage 119
11 Conditions de transport 120
12 Mise au rebut/recyclage 121
Contacts 122
Annexe A Dimensions hors tout et masse 123
Annexe B Rapport d'inspection de l'équipement 133
Annexe C Modèle de procès-verbal du test de contrôle 134
Annexe D Protocole de transmission de données Modbus RTU et table des registres des messages de sortie DFM 232/485 135
Annexe E Protocole de transmission de données DFM COM 141
Annexe F Composition des données dans les messages de sortie des débitmètres transmis via l'interface CAN j1939/S6 146
Annexe G Caractéristiques de compatibilité électromagnétique 153
G.1 Protection contre les interférences 153
G.2 Compatibilité électromagnétique du module BLE du DFM S7 154
Annexe H SPN des Modules fonctionnels du DFM 155
H.1 FM Autodiagnostic 155
H.2 FM Horloge de bord 157
H.3 FM Débitmètre 158
H.4 FM Sommateur DFM 165
H.5 FM Surveillance de la tension d'alimentation 167
H.6 FM Batterie 168
H.7 FM Simulation moteur 169
Annexe I Mise à jour du firmware du DFM 171
Annexe J Câbles de signal 172
Annexe K Particularités des schémas de montage du DFM sur les transports fluviaux, maritimes et ferroviaires 174
Annexe L Recommandations pour le montage des DFM 500 / DFM 900 176
Annexe M Vidéographie 177

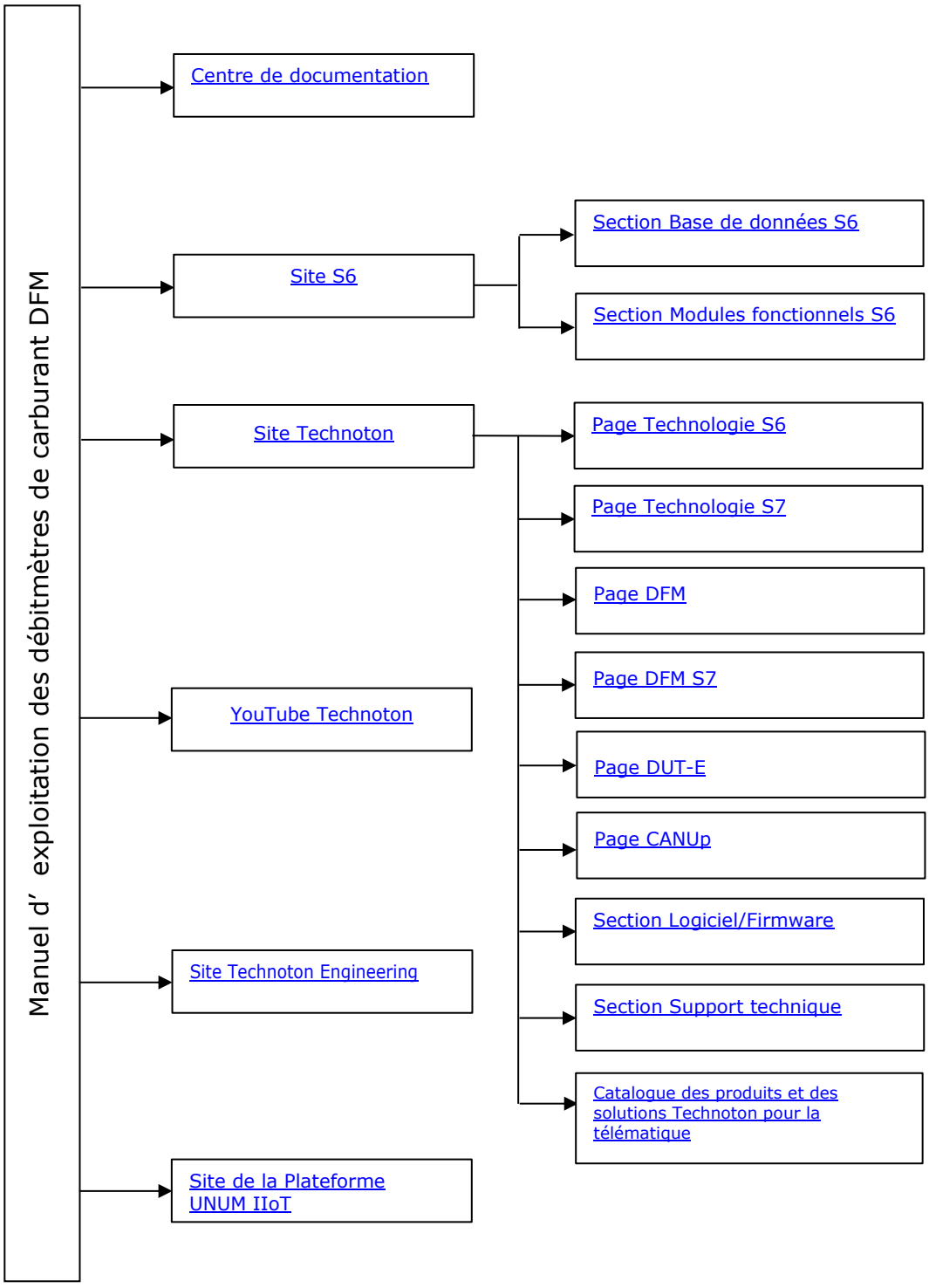
© Technoton, 2026

Historique des révisions

Version	Date	Rédacteur	Description des modifications
1.0	01.2007		Version initiale.
			…
10.1	05.2025	OD	• La prise en charge de l'application mobile Fuel Rate Monitor pour les appareils iOS a été arrêtée.
10.2	11.2025	OD	• Des précisions ont été apportées concernant l'autonomie des débitmètres sans fil DFM S7 / DFM DS7 alimentés par leur batterie intégrée.
11.0	02.2026	OD	• Une nouvelle gamme de débitmètres différentiels à boîtier renforcé en laiton a été introduite : DFM 900 D. • Une fonction configurable de calcul automatique des émissions de CO_2 a été ajoutée au Flowmeter FM (FM Débitmètre). • Un nouveau Engine simulation FM (FM Simulation moteur) a été introduit pour émuler les messages FMS transmis par l'unité de commande moteur standard. • La liste des messages de sortie transmis via l'interface CAN j1939/S6 par les débitmètres DFM CAN a été mise à jour. • La table des registres Modbus RTU des débitmètres DFM 232/485 a été mise à jour. • La configuration sans fil des DFM à l'aide de l'adaptateur de service S6 BT Adapter et de l'application mobile Service S6 DFM (Android) est désormais obsolète et n'est plus prise en charge. • Une procédure de connexion à distance au DFM CAN via CANUp 27 à l'aide d'une commande Server dédiée a été introduite. • Les codes de modèle DFM ont été mis à jour ; les informations sur le produit ont été révisées, notamment : - synchronisation de l'heure du DFM au moyen du Onboard Clock FM (FM Horloge de bord) de CANUp 27 ; - firmware unifié pour tous les modèles DFM ; - mise à jour par Internet de la Base de données S6 du logiciel de service Service S6 DFM ; - firmware DFM à économie d'énergie ; - compléments concernant l'installation, la crépine (tamis filtrant) du DFM, etc. • Les certificats ont été mis à jour. • Les informations sur les accessoires des débitmètres, etc., ont été mises à jour.
11.1	05.2026	OD	• Des compléments ont été apportés concernant le contenu de la livraison, la conception, l'installation et la maintenance des débitmètres différentiels de la gamme DFM 900 D, etc.
11.2	10.2026	OD	• Pour les débitmètres DFM S7 / DFM DS7 équipés de nouvelles versions du firmware, les éléments suivants ont été introduits : - une procédure d'activation du mode « Fonctionnement » à partir du mode « Service » au moyen de l'application mobile Fuel Rate Monitor ; - des informations sur la possibilité de modifier les paramètres suivants en mode « Service » : mot de passe, activation/désactivation de la fonction de correction de température et saisie du coefficient correspondant, saisie du coefficient de correction du débit de carburant et modification des seuils des modes de fonctionnement du débitmètre. • Un avertissement a été ajouté concernant le risque de détérioration des conduites de carburant en caoutchouc résistant aux huiles et à l'essence lors de l'utilisation de biocarburant. • Des exigences générales ont été définies pour les filtres fins à carburant supplémentaires utilisés avec les débitmètres DFM.
11.3	11.2026	OD	• Le débit maximal des modèles DFM 50/100/250/500 a été augmenté de 20 % : de 50/100/250/500 à 60/120/300/600 l/h, respectivement.

© Technoton, 2026

Structure des liens externes



© Technoton, 2026

Termes et définitions

IoT Burger est une technologie permettant de créer des capteurs intelligents et des dispositifs télématiques IIoT complexes fonctionnant en temps réel et dotés d'analyses intégrées (ci-après « IoT Burger »). IoT Burger repose sur un noyau matériel/logiciel, un ensemble de Functional Modules (modules fonctionnels) universels prêts à l'emploi et une base de données de paramètres IoT normalisés. Principales caractéristiques d'IoT Burger :

- fonctions d'analyse intégrées permettant de traiter au maximum les signaux directement dans l'appareil ;
- possibilité de concevoir des appareils à très faible consommation d'énergie ;
- ne nécessite aucune programmation dans la plupart des applications ; configuration flexible ;
- utilisation de composants industriels de série à faible coût ;
- mesure et traitement de processus « rapides » impossibles à réaliser avec des technologies cloud ;
- possibilité de transmettre directement à l'utilisateur des Rapports prêts à l'emploi sans passer par des plateformes serveur ;
- système intégré garantissant l'authenticité des données (autodiagnostic, autorisation, contrôle des influences externes).

La technologie prévoit la présence de plusieurs canaux de mesure dans chaque appareil, avec le traitement analytique prédéfini (filtrage, linéarisation, compensation thermique) et l'erreur de mesure contrôlée.
Les appareils conçus avec IoT Burger peuvent être réunis en réseau filaire ou sans fil. Les données peuvent être transmises au serveur télématique, à des plateformes IoT courantes, par SMS, e-mail ou vers les réseaux sociaux.
À l'heure actuelle, les appareils utilisant IoT Burger prennent en charge les normes de transmission de données 2G/3G/LTE/NB-IoT/Wi-Fi/BLE. Les Rapports transmis contiennent des données sur les valeurs instantanées et moyennes des Paramètres, les Compteurs et les Événements. Le système flexible de configuration des Rapports permet de choisir le rapport optimal entre l'exhaustivité des données et le volume de trafic.
Les débitmètres de carburant DFM sont conçus sur la base de la Technologie IoT Burger.

S7 est une technologie de collecte sans fil de données provenant de capteurs autonomes dans les systèmes télématiques de transport et industriels. La Technologie S7 est recommandée sur les sites où le câblage est impossible ou difficile à installer.
La Technologie S7 utilise Bluetooth 4.X Low Energy (BLE) comme canal de communication.
La Technologie S7 assure une consommation d'énergie extrêmement faible et une longue autonomie des capteurs intelligents et autres appareils IoT. Au niveau applicatif, la Technologie S7 est entièrement compatible avec la Technologie S6 utilisant une connexion filaire. Avantages de la Technologie S7 :

- protocole de transmission de données simple ;
- faible consommation d'énergie permettant aux capteurs de fonctionner de manière totalement autonome pendant plusieurs années ;
- possibilité de collecter simultanément les données par plusieurs récepteurs.

Les débitmètres de carburant DFM S7 sont conçus sur la base de la Technologie S7.

S6 est une technologie permettant d'intégrer des capteurs intelligents et d'autres appareils IoT dans un réseau filaire afin de surveiller des objets fixes et mobiles complexes : Véhicules, locomotives, maisons intelligentes, équipements technologiques, etc. Cette technologie est fondée sur les normes automobiles SAE j1939 et en étend les possibilités. Pour plus d'informations sur le système de câblage, l'adaptateur de service et le logiciel S6, voir le manuel d'exploitation CAN j1939/S6. Les débitmètres de carburant DFM CAN sont conçus sur la base de la Technologie S6.

© Technoton, 2026

CAN (Controller Area Network) est une interface de communication numérique série de type bus conforme à la norme internationale ISO 11898-1:2003. Différents protocoles de couche supérieure peuvent être utilisés pour transmettre les données sur le bus CAN, notamment j1939, CANopen, DeviceNet, CAN Kingdom, etc. Le bus CAN permet de réunir dans un même réseau différentes unités de commande électroniques (ECU), des actionneurs et des capteurs, dans l'industrie automobile comme dans les systèmes d'automatisation industrielle.

Compteur — caractéristique numérique cumulative d'un Paramètre. Un Compteur est affiché sous la forme d'une valeur numérique unique qui augmente au fil du temps. Exemples de Compteurs : consommation de carburant, distance parcourue, Compteur d'heures moteur, etc.

Événement — modification relativement rare et brusque d'un SPN. Par exemple, l'application d'un champ magnétique sur le débitmètre afin de falsifier les indications de consommation horaire de carburant constitue l'Événement « Interference » (Intervention). Un Événement peut présenter une ou plusieurs caractéristiques. Ainsi, l'Événement « Interference » (Intervention) possède les caractéristiques suivantes : date/heure et durée de l'intervention. Lorsqu'un Événement se produit, le terminal enregistre l'heure de son apparition, laquelle est ensuite indiquée dans le rapport d'événement. Un Événement est donc toujours associé à l'heure et au lieu exacts de son apparition.

Functional Module (FM) (module fonctionnel) — composant matériel et logiciel intégré à l'appareil et exécutant un groupe de fonctions spécialisées. Il utilise des PGN d'entrée/sortie et des PGN de configuration.

GNSS (Global Navigation Satellite System) — système de localisation d'un objet fondé sur le traitement de signaux satellites. Un GNSS comprend des segments spatial, terrestre et utilisateur. Il existe actuellement plusieurs GNSS : GPS, GLONASS, Galileo et BeiDou.

L'Analyse a posteriori est l'analyse du fonctionnement d'un Objet effectuée par l'utilisateur à partir des Rapports pour une période sélectionnée.

L'Équipement embarqué (OE) désigne les composants de la Plateforme UNUM IIoT installés directement à bord de l'Objet surveillé.

La Plateforme UNUM IIoT est une plateforme d'Internet industriel des objets (IIoT) destinée au développement puis à l'exploitation de services télématiques pour des machines complexes dans différents secteurs (production d'énergie, transports terrestres, maritime/fluvial et ferroviaire, agriculture, industrie minière, etc.). Elle utilise un ensemble spécialisé d'outils comprenant une base de données normalisée de Paramètres, des technologies de conception et de transmission des données, des équipements embarqués IIoT, des logiciels cloud ainsi que des matériels et logiciels de service.

Le Code de modèle correspond aux chiffres identifiant la version du produit. Le code de modèle d'un débitmètre est déterminé par les deux premiers caractères du numéro de série (pour DFM B/C/CD/AP/AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN) ou par les troisième et quatrième caractères (pour DFM S7/DS7). Le numéro de série est indiqué sur le boîtier de la chambre de mesure ou sur l'étiquette de l'emballage. Les fonctionnalités du débitmètre varient selon son code de modèle.

Le Serveur (serveur AVL) est un ensemble matériel et logiciel du service télématique destiné au traitement et au stockage des données opérationnelles ainsi qu'à la génération et à la transmission de Rapports analytiques aux utilisateurs via Internet, sur demande.

Les Rapports embarqués (Rapports) sont un outil logiciel de la Plateforme UNUM IIoT servant à analyser le fonctionnement d'un Objet à partir des Paramètres, Compteurs, Événements et défauts sur une période sélectionnée par l'utilisateur. Les données des Rapports peuvent être présentées sous forme de widgets : listes, tableaux et graphiques.

© Technoton, 2026

Les Tableaux de bord sont des outils logiciels de la Plateforme UNUM IIoT destinés à la surveillance en temps réel des Paramètres, Compteurs, Événements et défauts d'un Objet. Les données des Tableaux de bord sont visualisées à l'aide de différents widgets : jauges, graphiques, indicateurs numériques, listes, tableaux et carte.
MODBUS RTU est un protocole de communication industriel fondé sur la transmission série de données (interfaces RS-485/RS-232). Il sert à l'échange d'informations selon le principe « maître-esclave » entre des équipements électroniques dans les systèmes d'automatisation et de surveillance.
NMEA 2000 est un protocole réseau de haut niveau défini par la norme internationale d'équipements électroniques marins NMEA 2000 Standard. Le protocole NMEA 2000 permet d'intégrer plusieurs instruments électroniques embarqués dans un réseau unique pour l'échange de données. NMEA 2000 repose sur un protocole de transmission de données utilisé sur le bus CAN.
Paramètre — caractéristique du Véhicule qui varie dans le temps ou dans l'espace (valeur SPN). Exemples : vitesse, volume de carburant dans le réservoir, consommation horaire de carburant, coordonnées. Un Paramètre est généralement présenté sous forme de graphique ou de données moyennées.
PGN (Parameter Group Number) — groupe combiné de paramètres S6 possédant un nom et un numéro communs. Les Functional Modules (FM) (modules fonctionnels) de l'Unité peuvent comporter des PGN d'entrée/sortie et des PGN de configuration.
SPN (Suspect Parameter Number) — unité d'information S6. Chaque SPN possède un nom, un numéro, une extension, un type de données et une valeur numérique définis. Il existe les types de SPN suivants : Paramètres, Compteurs et Événements. Un SPN peut comporter un qualificatif permettant de préciser la valeur du paramètre (par exemple : Onboard power supply limit/Minimum).
Système télématique — solution intégrée destinée à la surveillance en temps réel des Objets contrôlés et à l'analyse a posteriori de leur fonctionnement. Il comprend l'équipement embarqué, les canaux de communication et un serveur télématique.
Terminal télématique (Terminal, dispositif de suivi, unité télématique) — unité du Système télématique utilisée pour lire les signaux des capteurs standard et supplémentaires du Véhicule, obtenir les données de position et transmettre les données au Serveur.
Un Rapport analytique est un outil logiciel de la Plateforme UNUM IIoT destiné à l'analyse a posteriori du fonctionnement d'un Objet à partir des Paramètres, Compteurs, Événements et défauts sur une période sélectionnée par l'utilisateur. Les données des Rapports peuvent être présentées sous forme de widgets : listes, tableaux et graphiques. Les Rapports peuvent être générés à partir des données stockées sur le Serveur pour les périodes suivantes : 1 jour / 1 semaine / 1 mois / 3 derniers mois / période personnalisée (dans les 3 derniers mois).
Unité — élément de l'équipement embarqué d'un Véhicule compatible avec le bus S6 et utilisant la Technologie S6 ou la Technologie S7.
Véhicule — objet contrôlé dans le cadre d'un Système télématique. Le terme Véhicule désigne généralement un camion, un tracteur ou un autobus, parfois une locomotive ou un bateau fluvial. Du point de vue du Système télématique, les objets stationnaires sont également considérés comme des Véhicules : groupes électrogènes diesel, réservoirs fixes, chaudières/brûleurs.

© Technoton, 2026

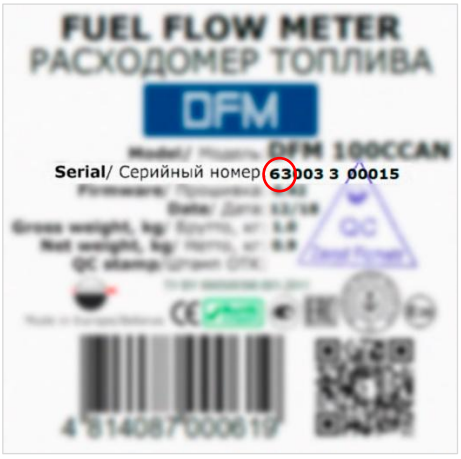
Introduction

Le présent manuel d'exploitation contient les instructions et règles **applicables aux débitmètres** de carburant DFM (ci-après « DFM »), développés par Technoton, avec les Codes de modèle suivants :

- **02/06/07/11/12/16/80 —** pour DFM 50C/100B/100C/250B/250C/500C/500HP C ;
- **20/21/22/86/39 —** pour DFM 100CD/250CD/500CD/500HP CD/900CD ;
- **03/04/05/08/09/10/13/14/17/18/19 —** pour DFM 50AK/50CK/90AP/100AK/100CK/220AP/250AK/250CK/500AK/500CK/500HP CK ;
- **23/24/25/82/A1 —** pour DFM 100DK/250DK/500DK/500HP DK/900DK ;
- **40/41/42/43/44/45/46/47/48** — pour DFM 50A232/50C232/100A232/100C232/250A232/250C232/500A232/500C232/500HP C232 ;
- **26/27/28/83/A2 —** pour DFM 100D232/250D232/500D232/500HP D232/900D232 ;
- **50/51/52/53/54/55/56/57/58** — pour DFM 50A485/50C485/100A485/100C485/250A485/250C485/500A485/500C485/500HP C485 ;
- **29/30/31/84/A3 —** pour DFM 100D485/250D485/500D485/500HP D485/900D485 ;
- **60/61/62/63/64/65/66/67/68** — pour DFM 50ACAN/50CCAN/100ACAN/100CCAN/250ACAN/250CCAN/500ACAN/500CCAN/500HP CCAN ;
- **32/33/34/85/A4 —** pour DFM 100DCAN/250DCAN/500DCAN/500HP DCAN/900DCAN ;
- **70/71/72/73/75 —** pour DFM 50S7/100S7/250S7/500S7/500HP S7 ;
- **35/36/37/81/38 —** pour DFM 100DS7/250DS7/500DS7/500HP DS7/900DS7.

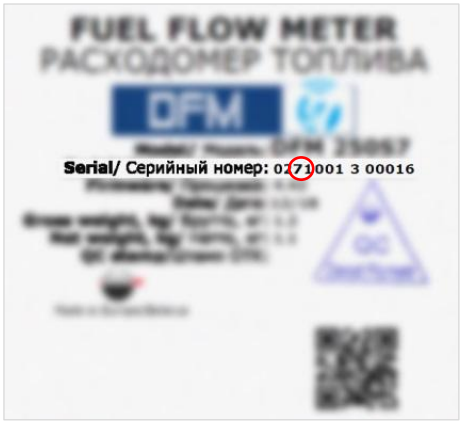
Le code de modèле des DFM B/C/CD/AP/AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN est déterminé par les deux premiers caractères du numéro de série indiqué sur le boîtier de la chambre de mesure ou sur l'étiquette de l'emballage :





Le code de modèле des DFM S7/DS7 est déterminé par les troisième et quatrième caractères du numéро de série indiqué sur le boîtier de la chambre de mesure ou sur l'étiquette de l'emballage :





© Technoton, 2026

Le manuel contient des informations sur la conception, le principe de fonctionnement et les caractéristiques des DFM ainsi que des instructions relatives à leur installation, leur utilisation et leur maintenance. Le document définit également la procédure de configuration des débitmètres.

DFM — Instruments de précision destinés à mesurer la consommation de carburant sur les transports maritimes et fluviaux, les locomotives, les groupes électrogènes diesel, les chaudières et brûleurs à combustible liquide ainsi que les équipements miniers. Ils peuvent être utilisés au sein de systèmes télématiques ou comme appareils autonomes.

Caractéristiques des DFM :

- compatibilité avec les Unités, la Base de données et le système de câblage de la Technologie S6[1] ;
- la Technologie IoT Burger assure le traitement interne des données (filtrage et normalisation des Paramètres, enregistrement des Événements, comptabilisation des Compteurs), ce qui facilite le fonctionnement du serveur et réduit le trafic de données ;
- comptabilisation de la consommation réelle de carburant et du temps de fonctionnement du consommateur de carburant — au total et selon différents modes de consommation : « Idle » (Ralenti), « Optimal » (Optimal), « Overload » (Surcharge), « Tampering » (Falsification) et « Interference » (Intervention) ;
- conformité aux Rules of the American Bureau of Shipping (règles de l'American Bureau of Shipping) ;
- richesse maximale des données de sortie et haute fiabilité de leur transmission via la Technologie S6[1] ;
- fonction d'autodiagnostic unique permettant de contrôler la stabilité et la fiabilité des données[1] ;
- fonction de correction thermique avec un coefficient réglable assurant la correction automatique des valeurs en fonction de la température ambiante[2] ;
- réglage des limites des modes de fonctionnement selon la consommation horaire[2] ;
- fonction de correction de la consommation de carburant selon les modes de fonctionnement du moteur, à l'aide de coefficients de correction, assurant une fiabilité accrue des indications[3] ;
- sommation des relevés de consommation de carburant de jusqu'à 16 débitmètres[4] ;
- regroupement de jusqu'à 240 débitmètres dans un réseau unique basé sur la Technologie S6[5] ;
- utilisation en paire de débitmètres à chambre unique via la Technologie S6 (jusqu'à 16 paires dans un même réseau), sans étalonnage mutuel de chaque paire, pour la mesure différentielle ou la sommation des relevés de consommation de carburant[5] ;
- fonction configurable de calcul automatique des émissions totales et horaires de CO_2 du moteur[6] ;
- fonction de génération de données simulant les messages FMS de l'unité de commande moteur standard[7] ;
- possibilité de configurer le débitmètre à distance via la passerelle télématique CANUp 27 à l'aide d'une commande Server (Serveur) dédiée[7] ;
- transmission sans fil des données au moyen de la Technologie S7 via un canal Bluetooth Low Energy, simultanément vers plusieurs appareils récepteurs (smartphones/tablettes Android, Terminal télématique, afficheur dans la cabine du conducteur) [8] ;
- fonctionnement en mode « advertising » (diffusion BLE) — transmission continue des résultats de mesure sans nécessité d'appairage ni d'intégration avec les appareils récepteurs[8] ;
- consommation d'énergie extrêmement faible assurant jusqu'à 5 ans de fonctionnement autonome du débitmètre sur la batterie intégrée, sans aucune source d'alimentation externe[8] ;
- consultation pratique des relevés d'un débitmètre installé dans une zone difficile d'accès du circuit de carburant[8] ;
- installation rapide sans pose de câble de signal ; aucun raccordement électrique du débitmètre n'est nécessaire[8] ;

© Technoton, 2026

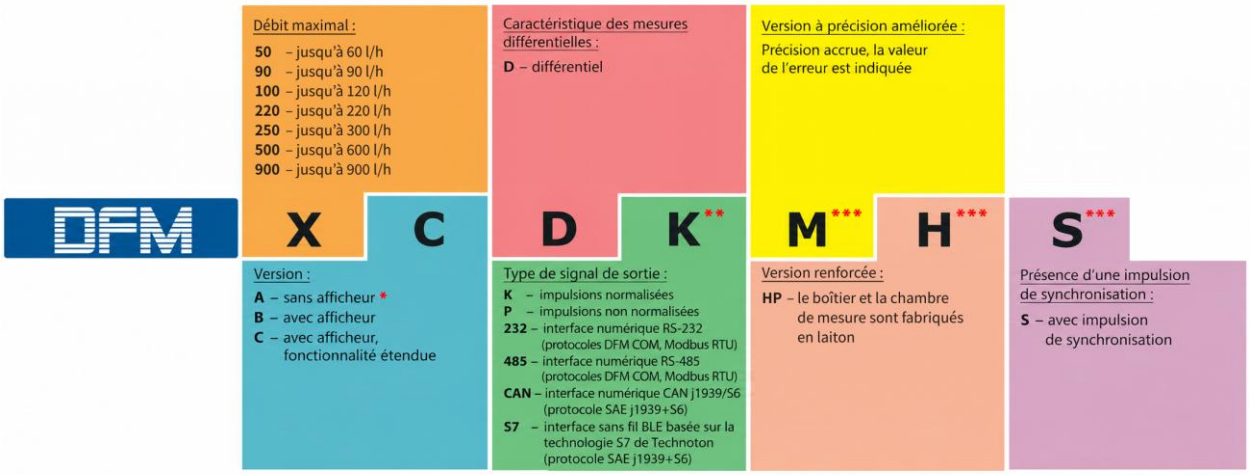
- sécurité contre les explosions et les incendies sans modules supplémentaires de protection intrinsèque[8] ;
- résistance accrue au vandalisme[8] ;
- intégration des relevés de débitmètres (jusqu'à 2 unités) dans le bus de communication maritime NMEA 2000 au moyen de la Technologie S7 et du convertisseur de données MasterCAN S7 NMEA, avec la possibilité de calculer la consommation différentielle de carburant dans deux conduites[8] ;
- protection contre les interventions non autorisées et la « falsification » des données ;
- Compteurs réinitialisables de consommation de liquide et de temps de fonctionnement du débitmètre ;
- la batterie intégrée permet de conserver les données (Compteurs, Événements) dans la mémoire interne non volatile du débitmètre lorsque l'alimentation externe est coupée ;
- la synchronisation automatique de l'horloge intégrée du débitmètre avec celle de la passerelle télématique CANUp 27 utilisée conjointement améliore la précision de l'enregistrement des Événements ;
- la précision de mesure ne se dégrade pas lorsque le débitmètre fonctionne dans des conditions sévères, avec secousses et vibrations ;
- résistance minimale à l'écoulement du fluide ;
- 100 % des DFM sont étalonnés sur un banc d'essai métrologique certifié ;
- le capot du boîtier en matériau composite polymère[9] assure une meilleure résistance du débitmètre aux sollicitations mécaniques, une isolation électrique améliorée, une protection contre la condensation interne et une réduction de la masse ;
- le boîtier renforcé en laiton offre une protection fiable du débitmètre contre la corrosion et les chocs mécaniques lors d'une utilisation sur les transports maritimes et fluviaux et dans des conditions d'exploitation sévères[10] ;
- crépine intégrée (tamis filtrant)[11] retenant les grosses particules mécaniques susceptibles de pénétrer dans le carburant et de perturber le fonctionnement du débitmètre ;
- firmware unifié pour tous les modèles de débitmètres ;
- mise à jour du logiciel de service Service S6 DFM via Internet à partir de la Base de données S6 ;
- composants d'installation élaborés et de haute qualité ;
- conformité aux normes et directives européennes et nationales ;
- vaste expérience acquise au fil des années d'utilisation, support technique et documentation de haute qualité.

---

[1] Pour les modèles DFM CAN.
[2] Pour tous les modèles DFM avec câble d'interface, à l'exception du DFM AP.
Pour les débitmètres de carburant sans fil DFM S7 / DFM DS7 équipés d'un firmware v11.04 ou ultérieur, avec l'application mobile Fuel Rate Monitor v1.06 ou ultérieure.
[3] Pour les débitmètres équipés d'un firmware v4.55 ou ultérieur, avec le logiciel Service S6 DFM v1.24 ou ultérieur.
[4] Pour les DFM CAN équipés d'un firmware v4.63 ou ultérieur, avec le logiciel Service S6 DFM v1.27 ou ultérieur.
[5] Pour les DFM CAN équipés d'un firmware v4.69 ou ultérieur, avec le logiciel Service S6 DFM v2.05 ou ultérieur.
[6] Pour les DFM avec câble d'interface (à l'exception du DFM AP) équipés d'un firmware v4.84 ou ultérieur, avec le logiciel Service S6 DFM v4.04 ou ultérieur.
Pour les débitmètres de carburant sans fil DFM S7 / DFM DS7 équipés d'un firmware v11.04 ou ultérieur, avec l'application mobile Fuel Rate Monitor v1.06 ou ultérieure.
[7] Pour les DFM CAN équipés d'un firmware v4.84 ou ultérieur, avec le logiciel Service S6 DFM v4.04 ou ultérieur.
[8] Pour les débitmètres sans fil DFM S7 / DFM DS7.
[9] Pour tous les débitmètres de carburant différentiels DFM D fabriqués à partir du 1er octobre 2019.
[10] Applicable uniquement aux débitmètres DFM 500HP et à tous les modèles DFM 900 D.
[11] Prévu pour tous les modèles DFM, à l'exception des débitmètres différentiels de la gamme DFM 900 D.

© Technoton, 2026

Voir la figure 1 pour les codes d'identification à utiliser lors de la commande d'un DFM.



* Le symbole **A** n'est pas indiqué dans la désignation **C** des débitmètres différentiels.
** Pour les modèles autonomes, la désignation **K** n'est pas utilisée.
*** Cette version est fournie sur commande spéciale.
La désignation **M** n'est applicable qu'aux modèles à chambre unique, à l'exception du DFM AP.
La désignation **S** indique la présence d'une impulsion de synchronisation. La version standard est dépourvue d'impulsion de synchronisation (aucune désignation).

Figure 1 — Codes d'identification des DFM pour la commande

Exemples de codes d'identification des DFM pour la commande:

« Débitmètre de carburant DFM 100B »,
(débit maximal 120 l/h, modèle autonome avec afficheur).

« Débitmètre de carburant DFM 220AP »,
(débit maximal 220 l/h, modèle sans afficheur, avec sortie impulsionnelle non normalisée).

« Débitmètre de carburant DFM 250AK, 0,5 % »,
(débit maximal 300 l/h, modèle sans afficheur, avec sortie impulsionnelle normalisée, précision de mesure accrue, erreur ±0,5 %).

« Débitmètre de carburant DFM 500HP DK »,
(débit maximal 600 l/h, modèle différentiel, boîtier et chambre de mesure en laiton, avec sortie impulsionnelle normalisée).

« Débitmètre de carburant DFM 500CD »,
(débit maximal 600 l/h, modèle différentiel autonome avec afficheur).

« Débitmètre de carburant DFM 500CCAN »,
(débit maximal 600 l/h, modèle avec afficheur, interface de sortie — CAN j1939/S6).

« Débitmètre de carburant DFM 100S7 »,
(interface sans fil S7, débit maximal 120 l/h).

« Débitmètre de carburant DFM 250S7 0,5 % »,
(interface sans fil S7, débit maximal 300 l/h, précision de mesure accrue, erreur ±0,5 %).

« Débitmètre de carburant DFM 900 DS7 »,
(interface sans fil S7, débit maximal 900 l/h, modèle différentiel).

© Technoton, 2026

IMPORTANT : Tous les **débitmètres différentiels DFM 900 D**, ainsi que tous les **débitmètres DFM 500HP**, sont fabriqués avec un **boîtier spécial en matériau à haute résistance et anticorrosion — le laiton.** Ces débitmètres sont recommandés pour les transports maritimes et fluviaux ainsi que pour les machines de forte puissance fonctionnant dans des conditions sévères.

Pour configurer les DFM équipés d'un câble d'interface (modèles DFM AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN), il convient d'utiliser l'adaptateur de service S6 SK (acheté séparément) et le logiciel **Service S6 DFM** (le logiciel peut être téléchargé et/ou mis à jour sur https://www.jv-technoton.com/, dans la section Logiciel/Firmware).

Pour afficher les indications des débitmètres DFM S7 fonctionnant selon la Technologie S7 sur l'écran d'un smartphone/d'une tablette Android, utiliser l'application mobile **Fuel Rate Monitor** (voir Fuel Rate Monitor mobile application. Manuel d'exploitation). L'application est disponible sur Google Play (recherche : « Technoton Engineering »).

ATTENTION : Lors de l'utilisation, de l'installation et de la maintenance des DFM, il est vivement recommandé de respecter strictement les instructions du présent Manuel.

Le Fabricant garantit la conformité des DFM aux exigences des règlements techniques sous réserve du respect des conditions de stockage, de transport et d'exploitation définies dans le présent Manuel.

ATTENTION : Le Fabricant se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques des DFM, à condition que ces modifications n'entraînent aucune dégradation des qualités d'utilisation du produit.

© Technoton, 2026

1 Informations générales et caractéristiques techniques des DFM

1.1 Destination et domaine d'application

1.1.1 Débitmètres de carburant avec câble d'interface et débitmètres à fonctionnement autonome

Les débitmètres de carburant DFM B/C/CD/AP/AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN **sont destinés à** (voir figure 2) :

- mesurer la consommation de carburant dans les conduites de carburant des moteurs de Véhicules et d'unités stationnaires ;
- contrôler le temps de fonctionnement du consommateur de carburant.

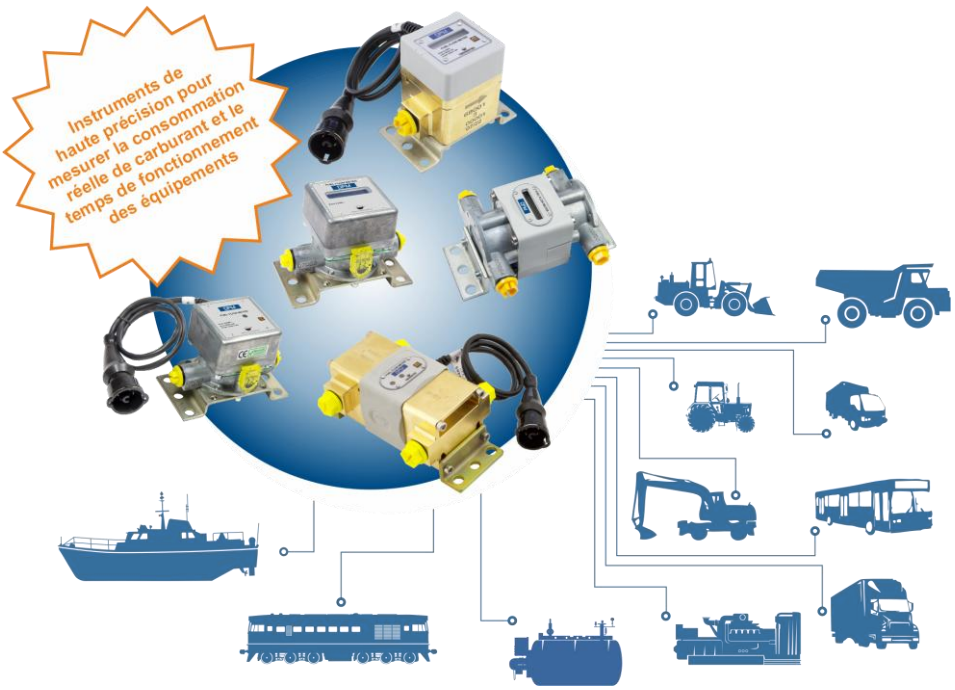
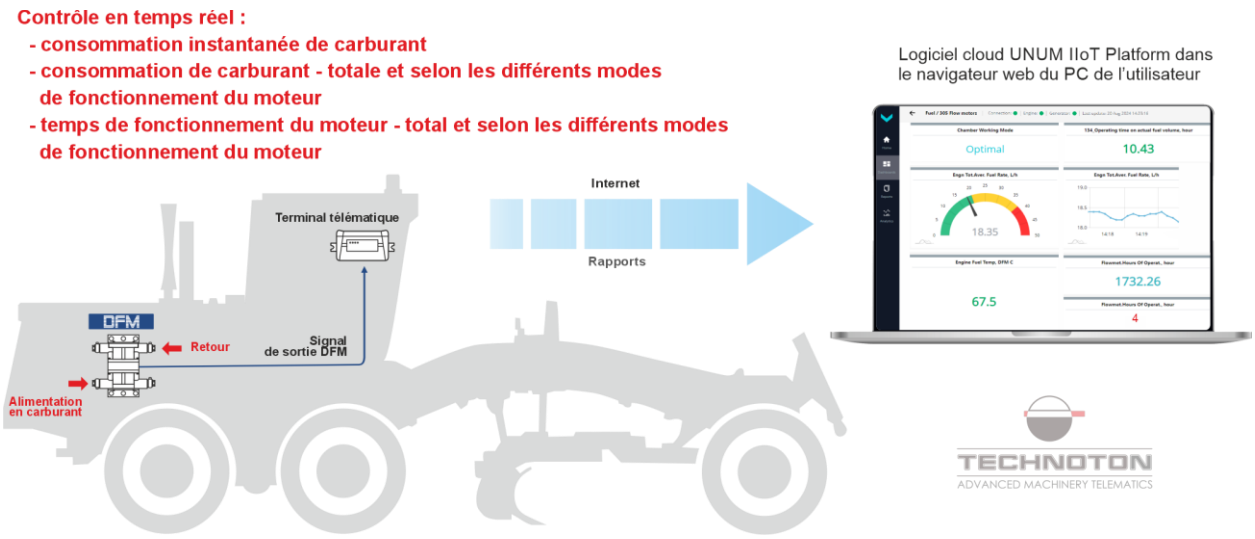


Figure 2 — Destination des débitmètres de carburant DFM

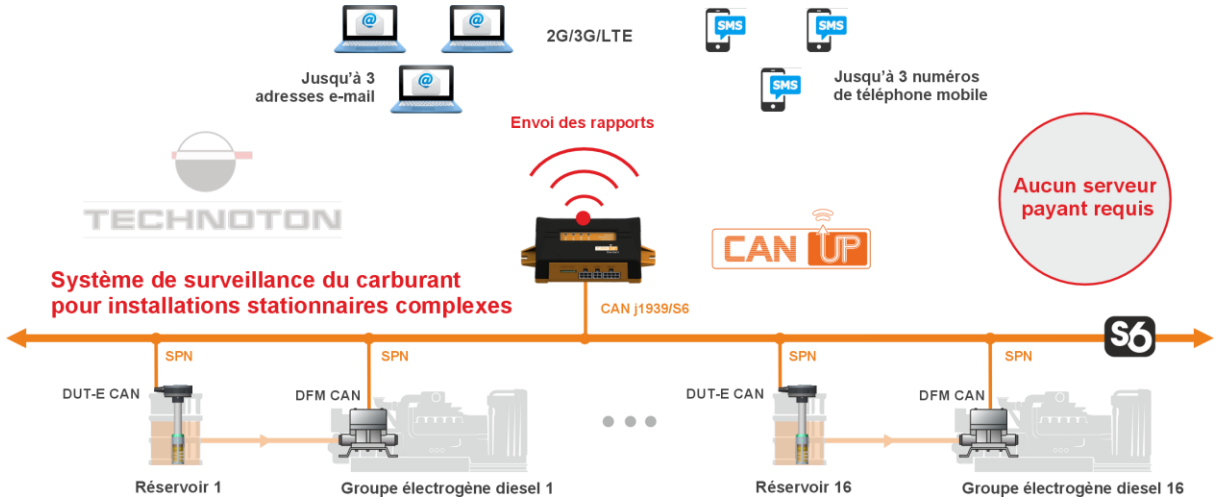
Domaines d'application (voir figure 3) :

1) Les débitmètres de carburant DFM peuvent être utilisés au sein de Systèmes télématiques sur les Véhicules et tracteurs ainsi que sur les équipements mobiles/fixes, y compris les équipements complexes (locomotives, navires maritimes et fluviaux, groupes électrogènes diesel, chaudières, etc.).

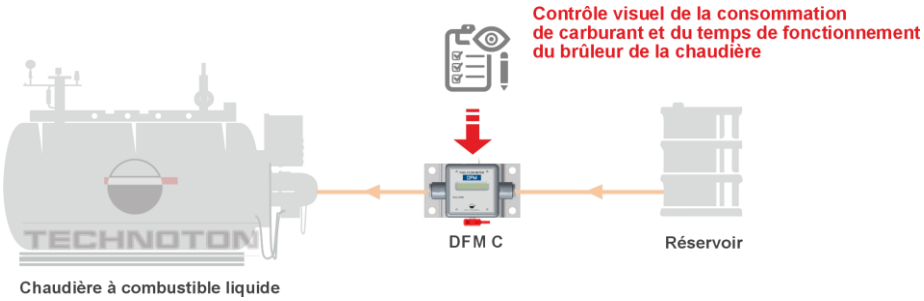
© Technoton, 2026



a) exemple d'utilisation du DFM D dans un Système télématique sur des Véhicules et des tracteurs



b) exemple d'utilisation du DFM CAN au sein du Système télématique d'un objet stationnaire complexe



c) exemple de fonctionnement autonome du DFM C

Figure 3 — Domaines d'application des débitmètres de carburant DFM

© Technoton, 2026

Installé dans la conduite de carburant du consommateur, le DFM mesure la consommation horaire (instantanée) de carburant et génère un signal de sortie transmis à l'Unité télématique (voir figure 3 a).

Le terminal collecte, enregistre et mémorise les signaux reçus, puis les transmet via Internet à un service télématique (par exemple, basé sur la Plateforme UNUM IIoT).
Les outils logiciels cloud de la Plateforme UNUM IIoT (Tableaux de bord et Rapports analytiques) permettent de suivre facilement, dans un navigateur Internet, la consommation réelle de carburant et le temps de fonctionnement du moteur (voir figure 4).

Les DFM à sortie impulsionnelle fournissent des données sur la consommation réelle de carburant du moteur (consommation totale et consommation instantanée moyenne).

Les DFM à interfaces numériques permettent de contrôler en temps réel un ensemble étendu d'informations :

- consommation instantanée de carburant ;
- consommation différentielle/sommée de carburant dans deux conduites ;
- consommation de carburant — totale et selon les différents modes de fonctionnement du moteur ;
- temps de fonctionnement du moteur — total et selon les différents modes de fonctionnement ;
- émissions totales et horaires de CO_2 du consommateur de carburant ;
- tension du réseau de bord ;
- temps de fonctionnement total du débitmètre et durée de fonctionnement sur la batterie intégrée ;
- défauts du débitmètre ;
- signes d'intervention sur le fonctionnement du débitmètre.

L'interface CAN j1939/S6 permet, au moyen de la Technologie S6, de connecter à une seule entrée CAN du Terminal (par exemple, une passerelle télématique CANUp 27), dans un réseau unique, jusqu'à 240 débitmètres DFM CAN* ainsi que des capteurs de niveau de carburant DUT-E CAN / DUT-E 2Bio (jusqu'à 16 unités).

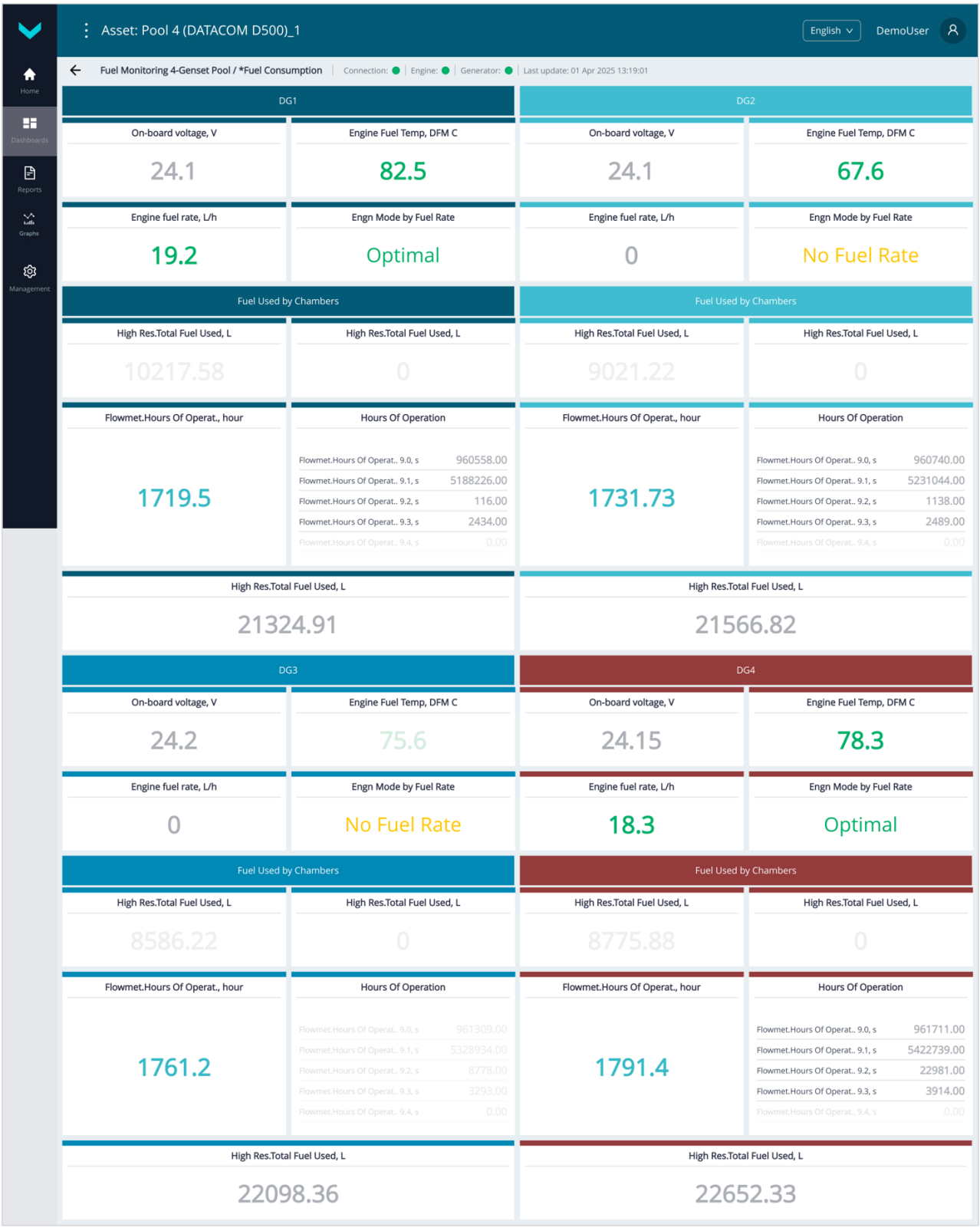
2) Les débitmètres de carburant DFM peuvent également être utilisés de manière autonome (par exemple, sur des chaudières et brûleurs à combustible liquide).
Lorsqu'un **DFM autonome** est utilisé, les données de consommation de carburant et de temps de fonctionnement du Véhicule (totales et selon les différents modes de fonctionnement du moteur) sont affichées sur l'afficheur LCD intégré (voir figure 3 c).

L'utilisation des débitmètres de carburant DFM permet de résoudre efficacement les tâches suivantes :

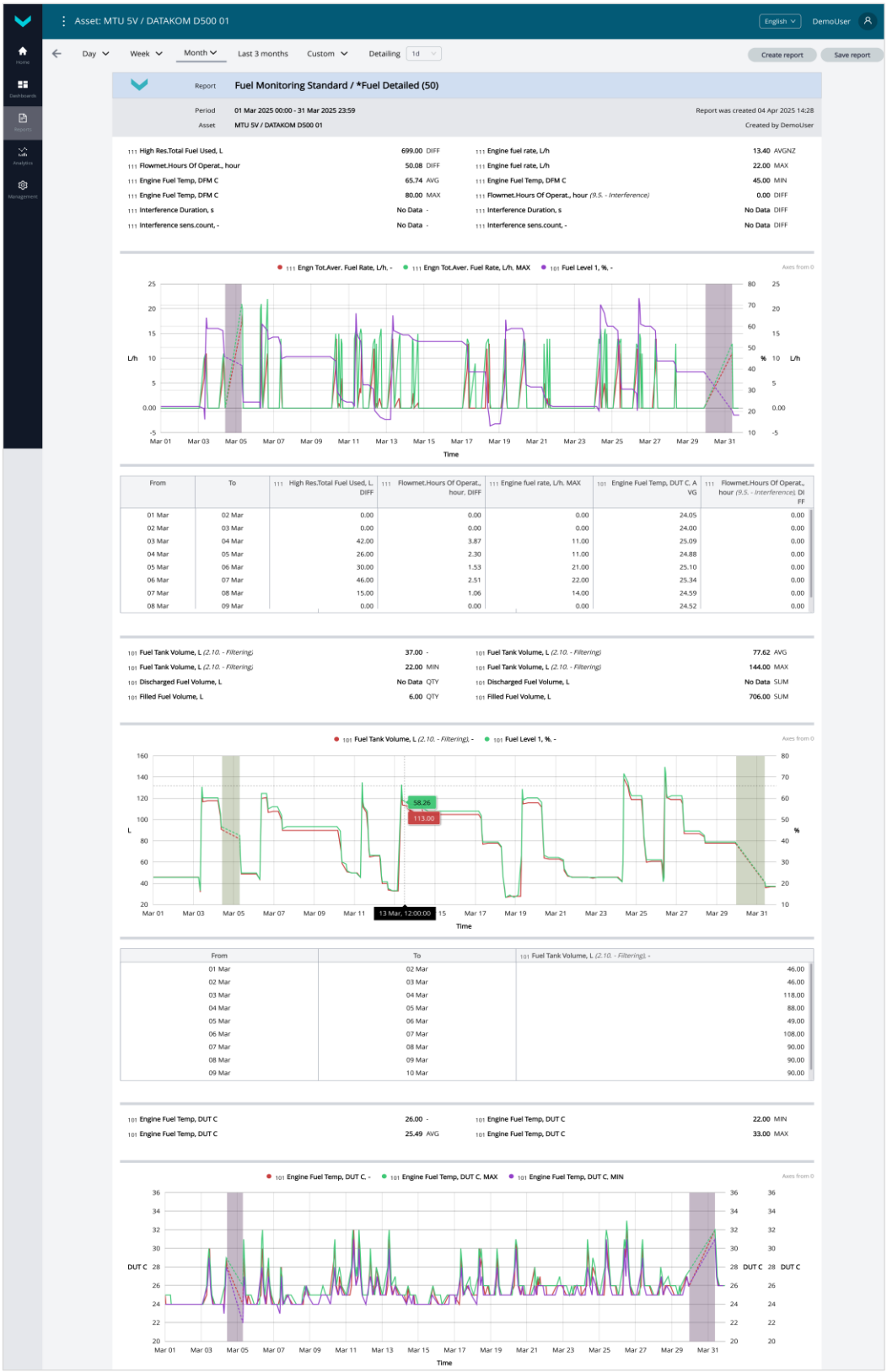
- comptabilisation de la consommation réelle de carburant ;
- comptabilisation du temps de fonctionnement réel de l'équipement ;
- définition de normes et optimisation de la consommation de carburant ;
- détection et prévention des vols de carburant ;
- surveillance de la consommation de carburant en temps réel ;
- contrôle des émissions de CO_2 du moteur ;
- essais des groupes motopropulseurs du point de vue de la consommation de carburant.

* Pour les DFM CAN équipés d'un firmware v4.69 ou ultérieur, avec le logiciel Service S6 DFM v2.05 ou ultérieur.

© Technoton, 2026



a) Tableau de bord affichant en temps réel des informations détaillées sur la consommation de carburant et le temps de fonctionnement d'un parc de quatre groupes électrogènes diesel



b) [Rapport analytique](#) détаillé sur la consommation de carburant et le temps de fonctionnement d'un groupe électrogène diesel pour la période « un mois »

Figure 4 — Exemples d'affichage d'informations obtenues dans un [Système télématique](#) basé sur la [Plateforme UNUM IIoT à](#) partir des données DFM CAN

© Technoton, 2026

1.1.2 Débitmètres de carburant sans fil

Les débitmètres de carburant sans fil DFM S7 / DS7 **sont destinés à** (voir figure 5) :

- mesurer la consommation de carburant dans les conduites de carburant des moteurs de Véhicules et d'unités stationnaires ;
- contrôler le temps de fonctionnement du consommateur de carburant ;
- transmettre les données sans fil au moyen de la Technologie S7.

Principe de fonctionnement : le débitmètre sans fil DFM S7 est équipé d'un module Bluetooth Low Energy intégré (module BLE) qui, grâce à un algorithme spécial de transmission des données, permet au débitmètre de fonctionner avec une consommation d'énergie extrêmement faible. L'émetteur du module BLE s'active automatiquement une fois toutes les 5 s pour transmettre les indications actuelles. Ce mode de fonctionnement permet au débitmètre de fonctionner de manière totalement autonome pendant une durée pouvant atteindre 5 ans, sans aucune source d'alimentation externe, uniquement grâce à la batterie intégrée.

Les données du DFM S7 peuvent être reçues jusqu'à une distance de 45 mètres par un nombre illimité d'appareils récepteurs différents (Unités télématiques, smartphones/tablettes, etc.) équipés d'un module Bluetooth 4.X.

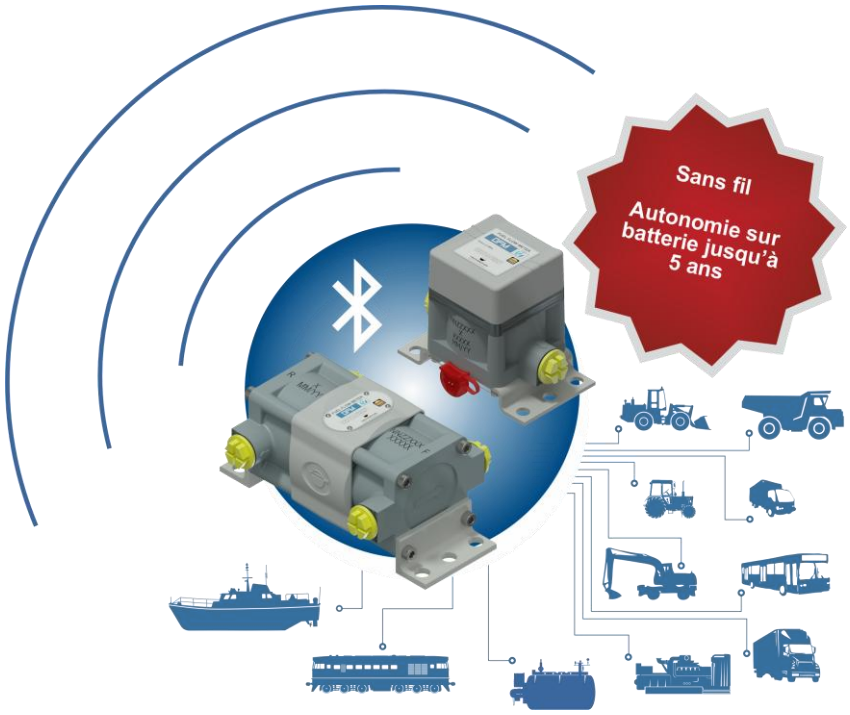


Figure 5 — Destination des débitmètres de carburant DFM S7

Domaines d'application :

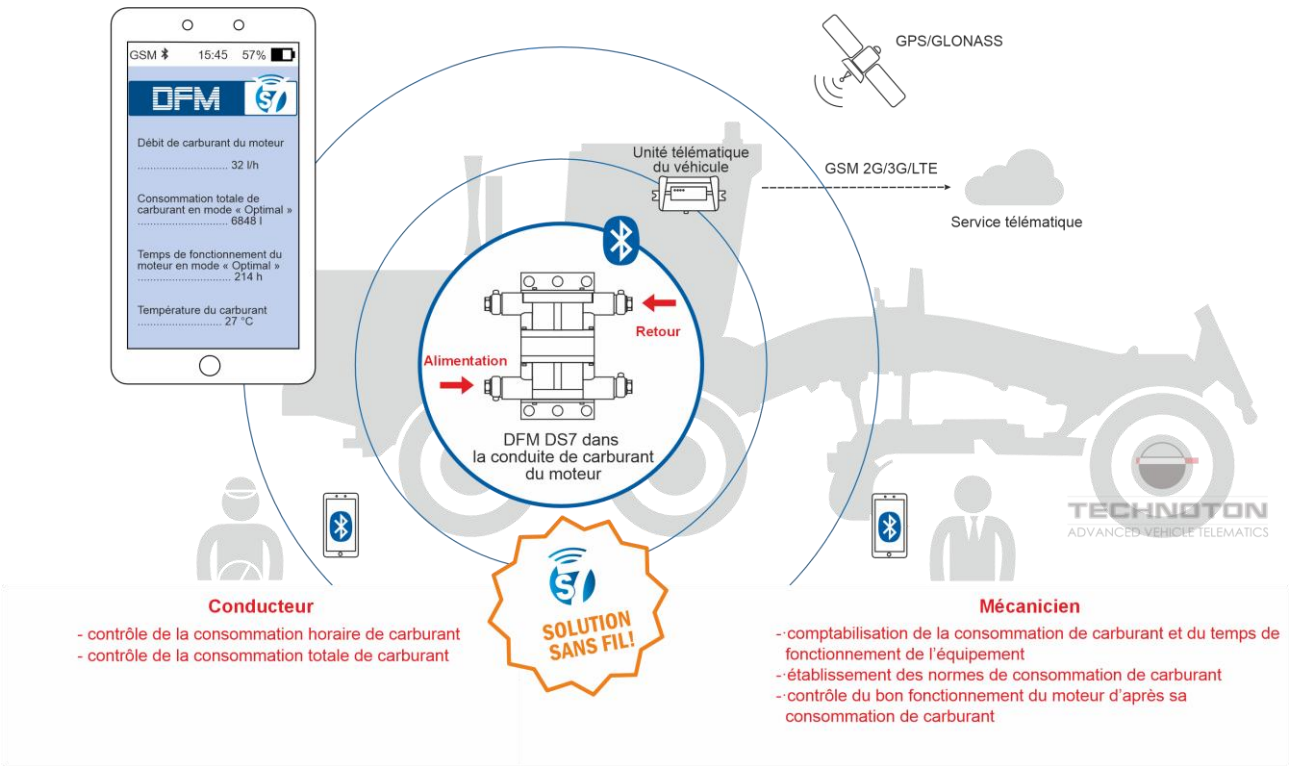
Les débitmètres sans fil DFM S7 sont montés dans la conduite de carburant du moteur (consommateur de carburant) afin de contrôler la consommation de carburant et le temps de fonctionnement de manière autonome et/ou au sein d'un Système télématique (y compris sans utiliser les services du Serveur) :

- sur tous types de Véhicules et de tracteurs (voir figure 6 a, b) ;
- sur différents objets fixes (groupes électrogènes diesel, chaudières, etc.) (voir figure 6 c) ;
- sur les transports maritimes et fluviaux (voir figure 6 d) ;

© Technoton, 2026

Grâce au module BLE intégré, jusqu'à 10 Unités sans fil (par exemple des débitmètres DFM S7 associés à des capteurs de niveau de carburant DUT-E S7) peuvent fonctionner simultanément, via la Technologie S7, avec la passerelle télématique CANUp 27 Pro (voir figure 6 b). Selon sa configuration, la passerelle génère et transmet des Rapports embarqués au Serveur télématique ou directement à l'utilisateur, sans recourir aux services du Serveur (par e-mail ou sous forme de SMS). Les Rapports embarqués contiennent des Paramètres importants de fonctionnement de l'équipement (par exemple consommation instantanée et consommation sur trajet, consommation totale, régime moteur, niveau de carburant, temps de fonctionnement du moteur, température moteur, pression et niveau d'huile, ainsi que d'autres paramètres). Le logiciel serveur traite et analyse les données reçues afin de générer des Rapports analytiques pour une période sélectionnée.

Les débitmètres de carburant sans fil peuvent être utilisés comme composants de Systèmes télématiques pour le transport maritime/fluvial, en association avec le convertisseur de données MasterCAN S7 NMEA raccordé au bus de données de bord NMEA 2000 (voir figure 6 d). MasterCAN S7 NMEA intègre un module BLE qui reçoit en continu, via la Technologie S7 et dans un rayon de 50 m, les signaux des débitmètres DFM S7 / DFM Marine S7. Le convertisseur traite automatiquement les signaux reçus des débitmètres sélectionnés par l'utilisateur (jusqu'à 2 unités lorsqu'ils fonctionnent en paire différentielle) et les convertit en données (PGN) conformément au protocole NMEA 2000. Les données utiles converties (consommation et température du carburant, temps de fonctionnement du consommateur) peuvent être transmises au terminal télématique et/ou à un afficheur de données dans la timonerie du navire.

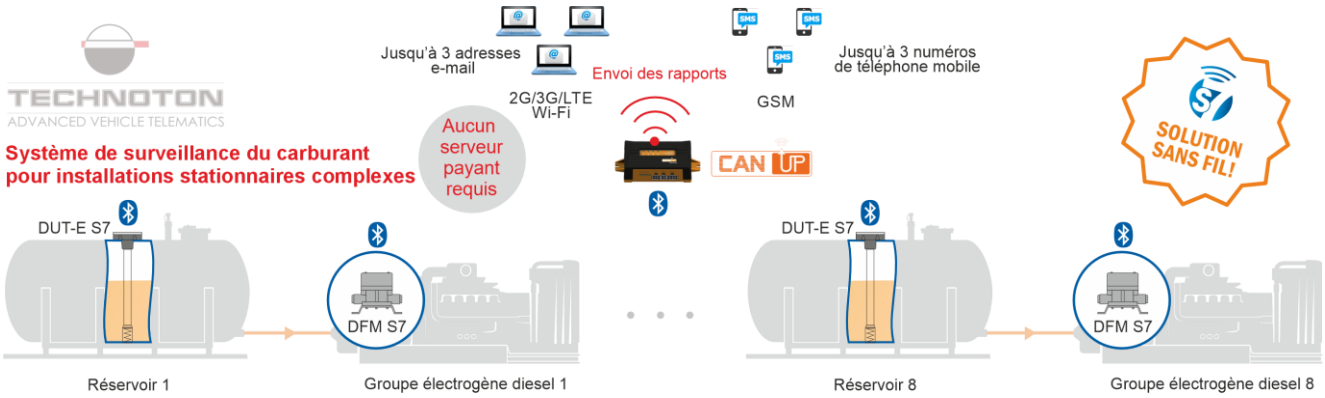


a) surveillance sans fil de la consommation de carburant et du temps de fonctionnement des Véhicules et tracteurs

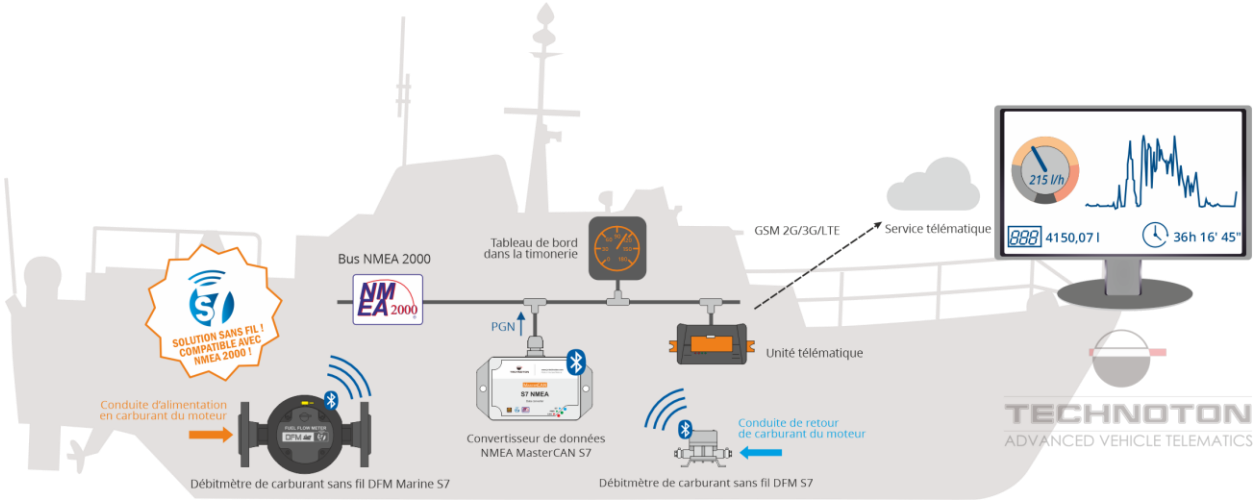
© Technoton, 2026



b) surveillance sans fil des paramètres de fonctionnement du Véhicule au moyen de la Technologie S7



c) surveillance sans fil de la consommation de carburant et du temps de fonctionnement d'unités fixes au moyen de la Technologie S7

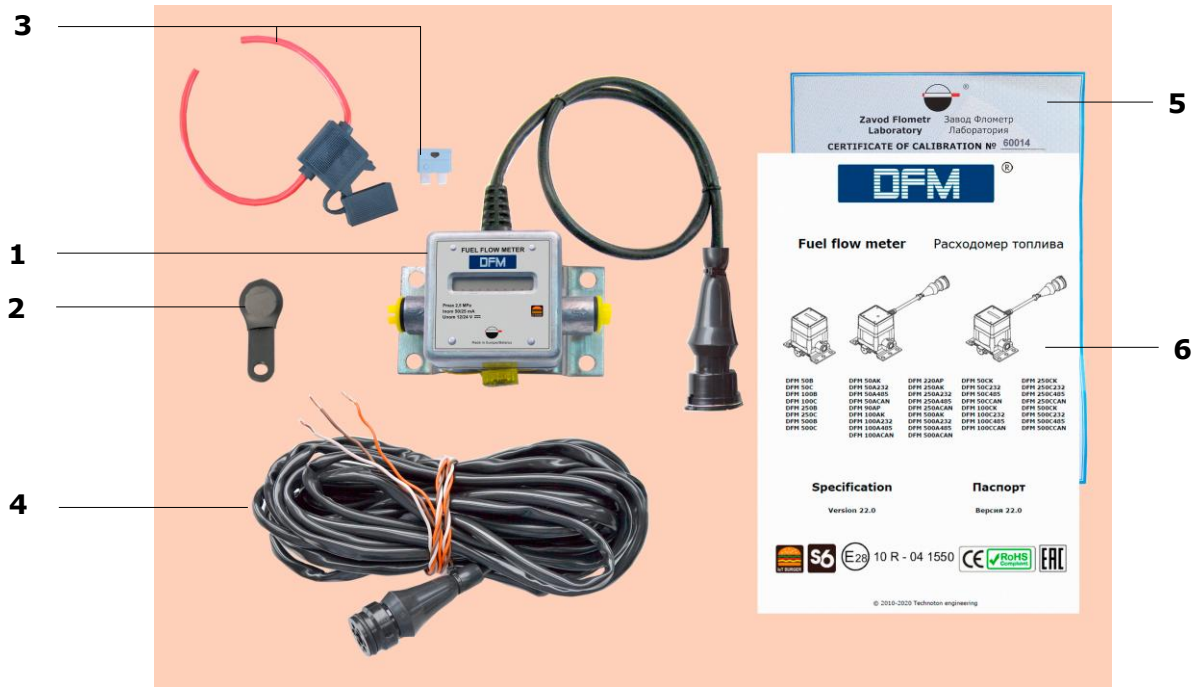


d) surveillance sans fil de la consommation de carburant et du temps de fonctionnement du moteur du navire

Figure 6 — Exemples de domaines d'application des DFM S7

© Technoton, 2026

1.2 Vue extérieure et contenu de la livraison



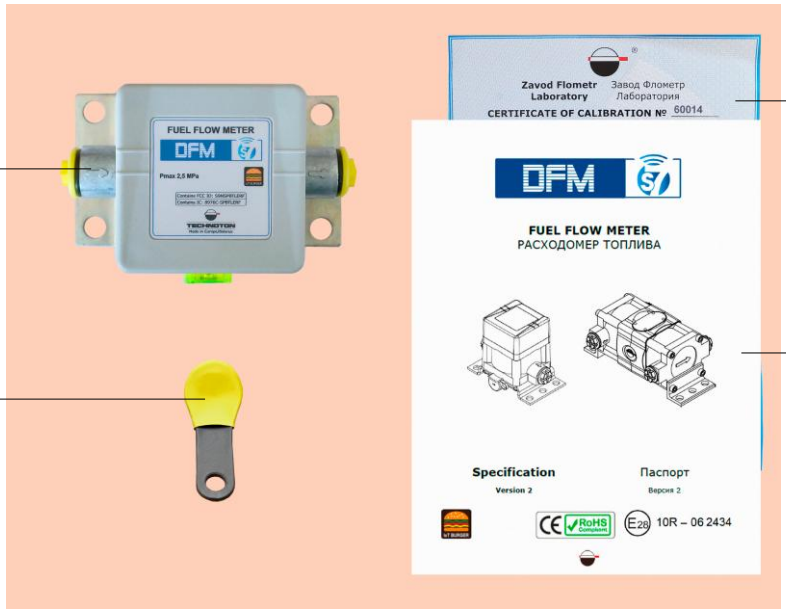
1 Débitmètre de carburant DFM — 1 unité ;
2 Clé magnétique* — 1 unité ;
3 Fusible avec porte-fusible (2 A)** — 1 unité ;
4 Câble de signal (7,5 m)*** — 1 unité ;
5 Certificat d'étalonnage — 1 unité ;
6 Fiche technique — 1 unité.

* Pour les débitmètres DFM avec afficheur intégré.
** Non applicable aux débitmètres de carburant DFM autonomes.
*** Uniquement pour les débitmètres DFM à sortie impulsionnelle.

IMPORTANT : Le contenu de la livraison de **tous les débitmètres différentiels de la gamme DFM 900 D comprend également** des raccords filetés en laiton G3/4'' x G1/2'' (4 unités) et des bagues d'étanchéité G1/2'' (4 unités) (voir figure 8). Lors du raccordement du débitmètre au circuit de carburant, installer les raccords G3/4'' x G1/2'' à l'entrée et à la sortie des chambres « Feed » (Alimentation) et « Reverse » (Retour). Cela évite de réduire la section de passage des conduites d'alimentation et de retour du carburant.

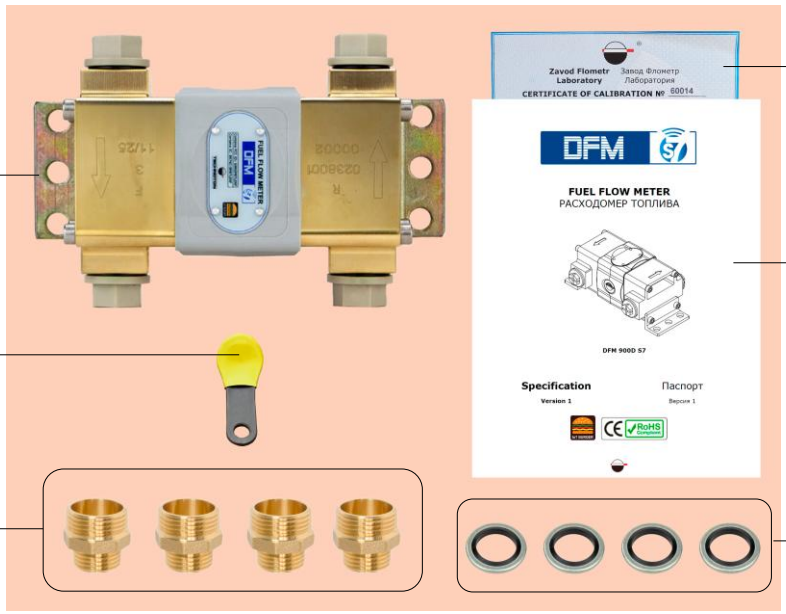
Figure 7 — Contenu de la livraison des débitmètres de carburant DFM avec câble d'interface et des débitmètres autonomes

© Technoton, 2026



1 Débitmètre de carburant DFM S7 — 1 unité ;
2 Clé magnétique — 1 unité ;
3 Fiche technique — 1 unité ;
4 Certificat d'étalonnage — 1 unité.

a) pour DFM S7 / DFM DS7 standard



1 Débitmètre de carburant DFM 900 DS7 — 1 unité ;
2 Clé magnétique — 1 unité ;
3 Fiche technique — 1 unité ;
4 Certificat d'étalonnage — 1 unité ;
5 Raccord fileté en laiton G3/4'' x G1/2''* — 4 unités ;
6 Bague d'étanchéité G1/2''* — 4 unités.

* Les mêmes composants sont également inclus dans le contenu de la livraison des modèles DFM 900 DK/D232/D485/DCAN/CD.

b) pour DFM 900 DS7

Figure 8 — Contenu de la livraison des débitmètres sans fil utilisant la Technologie S7

© Technoton, 2026

1.3 Modèles de DFM

Les débitmètres de carburant DFM sont proposés dans les versions suivantes :

1) À chambre unique — mesurent le volume de carburant circulant dans la conduite d'alimentation du moteur.
Les modèles de **débitmètres à chambre unique suivants** sont fabriqués :

- débitmètres de carburant autonomes avec afficheur (voir 1.3.1) ;
- débitmètres de carburant avec afficheur et câble d'interface (voir 1.3.2) :
  - avec sortie impulsionnelle (impulsion normalisée) ;
  - avec interfaces de sortie numériques (CAN j1939/S6 / RS-232 / RS-485) ;
- débitmètres de carburant avec câble d'interface de sortie (voir 1.3.3) :
  - avec sortie impulsionnelle (impulsion non normalisée / normalisée) ;
  - avec interfaces de sortie numériques (CAN j1939/S6 / RS-232 / RS-485) ;
- débitmètres de carburant sans fil (Bluetooth 4.X Low Energy) (voir 1.3.4).

2) Débitmètres à deux chambres (bidirectionnels ou différentiels) — mesurent la consommation de carburant comme la différence entre les volumes de carburant circulant dans les conduites d'alimentation et de retour.
Les modèles de **débitmètres à deux chambres suivants** sont fabriqués :

- débitmètres de carburant différentiels avec câble d'interface (voir 1.3.5) :
  - avec sortie impulsionnelle (impulsion normalisée) ;
  - avec interfaces de sortie numériques (CAN j1939/S6 / RS-232 / RS-485) ;
- débitmètres de carburant différentiels autonomes avec afficheur (voir 1.3.6) ;
- débitmètres de carburant différentiels sans fil (Bluetooth 4.X Low Energy) (voir 1.3.7).

1.3.1 Débitmètres de carburant autonomes avec afficheur

Les débitmètres de carburant autonomes avec afficheur (modèles **DFM B/C**) sont utilisés pour mettre en place un système de contrôle de la consommation de carburant ne nécessitant ni matériel ni logiciel supplémentaire (voir figure 9).



Figure 9 — Vue extérieure d'un débitmètre de carburant autonome avec afficheur

Les données de consommation de carburant et de temps de fonctionnement du Véhicule sont affichées sur l'afficheur LCD intégré. Le contrôle et l'enregistrement sont effectués visuellement par une personne responsable, qui reporte les données dans une fiche de suivi du carburant.

© Technoton, 2026

1.3.2 Débitmètres de carburant avec afficheur et câble d'interface

Les débitmètres de carburant à chambre unique avec afficheur et câble d'interface (modèles **DFM CK/C232/C485/CCAN**) (voir figure 10) peuvent fonctionner aussi bien de manière autonome qu'au sein d'un Système télématique.

Remarque — Le type de signal de sortie d'un débitmètre avec afficheur est indiqué sur l'étiquette de son câble d'interface.



a) version avec boîtier standard

b) version avec boîtier renforcé en laiton (uniquement pour DFM 500HP CK/C232/C485/CCAN)

Figure 10 — Vue extérieure d'un débitmètre de carburant avec afficheur et câble d'interface

Les données de consommation de carburant et de temps de fonctionnement du Véhicule sont affichées sur l'afficheur LCD intégré. Les données de consommation de carburant sont également transmises à la sortie impulsionnelle (**DFM CK**).
Les interfaces numériques CAN j1939/S6 (**DFM CCAN**), RS-232 (**DFM C232**) et RS-485 (**DFM C485**) transmettent les données de consommation de carburant ainsi que les valeurs des Compteurs, les données sur les modes de fonctionnement du moteur, les Paramètres et les défauts du débitmètre et les Événements.

© Technoton, 2026

1.3.3 Débitmètres de carburant avec câble d'interface

Les débitmètres de carburant à chambre unique avec câble d'interface (modèles **DFM AP/AK/A232/A485/ACAN**) (voir figure 11) sont destinés à mesurer la consommation de carburant au sein d'un Système télématique.

Remarque — Le type de signal de sortie du débitmètre est indiqué sur l'étiquette de son câble d'interface.



a) modèles DFM AP *b) modèles DFM AK/A232/A485/ACAN*

Figure 11 — Vue extérieure d'un débitmètre de carburant avec câble d'interface

Les données de consommation de carburant sont transmises à la sortie impulsionnelle (**DFM AP** et **DFM AK**). Les interfaces numériques CAN j1939/S6 (**DFM ACAN**), RS-232 (**DFM A232**) et RS-485 (**DFM A485**) transmettent les données de consommation de carburant ainsi que les valeurs des Compteurs, les données sur les modes de fonctionnement du moteur, les Paramètres et les défauts du débitmètre et les Événements.
Ces modèles ne possèdent pas d'afficheur, mais sont équipés d'un indicateur LED. Le clignotement de l'indicateur signale le fonctionnement correct de la chambre de mesure du débitmètre.

© Technoton, 2026

1.3.4 Débitmètres de carburant sans fil

Les débitmètres de carburant sans fil (modèles **DFM S7**) (voir figure 12) permettent de mesurer la consommation de carburant aussi bien en fonctionnement autonome qu'au sein d'un Système télématique.



Figure 12 — Vue extérieure des débitmètres de carburant sans fil

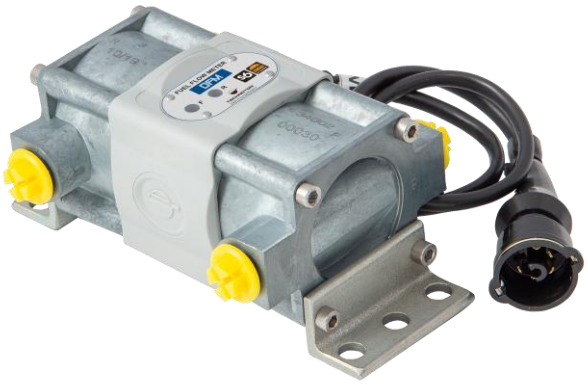
Le débitmètre transmet en continu, en mode « advertising » (diffusion BLE), les relevés de consommation de carburant, les données des Compteurs, les informations sur les Événements et les modes de fonctionnement du moteur ainsi que les Paramètres et les défauts du débitmètre. Les données peuvent être reçues via la Technologie S7 par tout appareil situé dans la zone de portée BLE du débitmètre.

© Technoton, 2026

1.3.5 Débitmètres de carburant différentiels avec câble d'interface

Les débitmètres différentiels à deux chambres avec câble d'interface (modèles **DFM DK/D232/D485/DCAN**) (voir figure 13) sont destinés à être utilisés au sein d'un Système télématique. Ils sont installés sur des Véhicules et des machines agricoles ou sur des unités fixes équipés de moteurs diesel modernes à système d'injection Common Rail ou à injecteurs-pompes.

Remarque — Le type de signal de sortie du débitmètre différentiel est indiqué sur l'étiquette de son câble d'interface.



a) version avec boîtier standard



b) version avec boîtier renforcé en laiton (uniquement pour DFM 500HP et DFM 900 DK/D232/D485/DCAN)

Figure 13 — Vue extérieure d'un débitmètre de carburant différentiel avec câble d'interface

Deux indicateurs LED sont situés sur la partie supérieure du capot des débitmètres différentiels afin d'indiquer le fonctionnement de la chambre de mesure d'alimentation (**F** — vert) et de la chambre de mesure de retour (**R** — rouge). Le clignotement de chacun de ces indicateurs signale le fonctionnement correct de la chambre de mesure correspondante.

Le clignotement indique le fonctionnement correct de chacune des chambres de mesure.

Les débitmètres différentiels calculent la consommation de carburant comme la différence entre les volumes de carburant circulant dans les conduites d'alimentation et de retour. Les données sont transmises par l'interface de sortie impulsionnelle (**DFM DK**).
Les interfaces numériques CAN j1939/S6 (**DFM DCAN**), RS-232 (**DFM D232**) et RS-485 (**DFM D485**) transmettent les données de consommation de carburant ainsi que les valeurs des Compteurs, les données sur les modes de fonctionnement du moteur, les Paramètres de configuration et les défauts du débitmètre et les Événements.

© Technoton, 2026

1.3.6 Débitmètres de carburant différentiels autonomes avec afficheur

Les débitmètres de carburant différentiels autonomes DFM D **avec afficheur** (modèles **DFM CD**) (voir figure 14) sont utilisés pour mettre en place un système de contrôle de la consommation de carburant ne nécessitant ni matériel ni logiciel supplémentaire. Ils sont installés sur des Véhicules et des machines agricoles ou sur des unités fixes équipés de moteurs diesel modernes à système d'injection Common Rail ou à injecteurs-pompes.

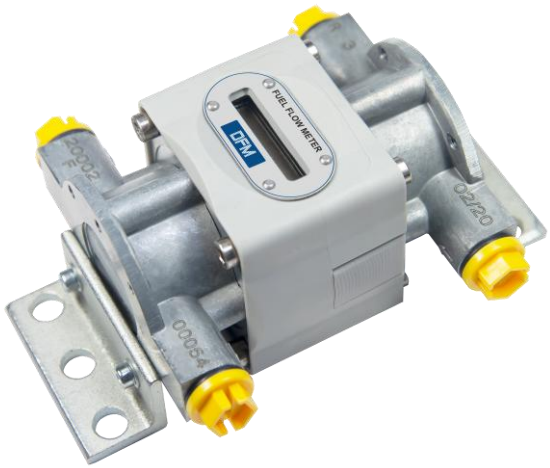


*Figure 14 — Vue extérieure d'un débitmètre de carburant différentiel autonome avec afficheur**

Un débitmètre différentiel autonome est alimenté par la batterie intégrée et calcule la consommation de carburant comme la différence entre les débits dans les conduites d'alimentation et de retour du moteur. Les informations sur la consommation différentielle de carburant et le temps de fonctionnement du Véhicule sont affichées sur l'afficheur du débitmètre. Le contrôle et l'enregistrement des relevés sont effectués visuellement par la personne responsable, qui reporte les données dans le registre de consommation de carburant.

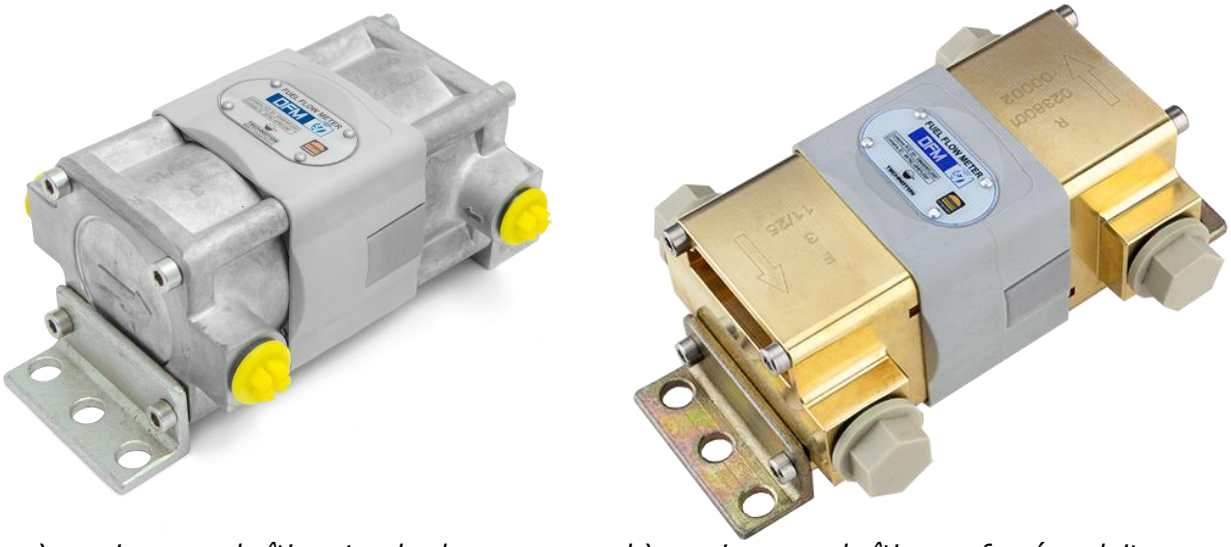
---

* Les modèles DFM 500HP CD et DFM 900 CD sont fabriqués avec un boîtier renforcé en laiton.

© Technoton, 2026

1.3.7 Débitmètres de carburant différentiels sans fil

Les débitmètres de carburant différentiels sans fil (modèles **DFM DS7**) (voir figure 15) servent à mesurer la consommation de carburant comme la différence entre les volumes circulant dans les conduites d'alimentation et de retour du consommateur (consommation différentielle). Ils sont installés sur des Véhicules et des machines agricoles ou sur des unités fixes équipés de moteurs diesel modernes à système d'injection Common Rail ou à injecteurs-pompes.



a) version avec boîtier standard

b) version avec boîtier renforcé en laiton (uniquement pour DFM 900 DS7)

Figure 15 — Vue extérieure des débitmètres de carburant différentiels sans fil

En mode « advertising » (diffusion BLE), le débitmètre transmet en continu les relevés de consommation de carburant de chaque chambre et de consommation différentielle horaire, les données des Compteurs, les informations sur les Événements et les modes de fonctionnement du moteur ainsi que les Paramètres et les défauts du débitmètre. Les données peuvent être reçues via la Technologie S7 par tout appareil situé dans la zone de portée BLE du débitmètre.

© Technoton, 2026

1.4 Plages et précision de mesure

Tableau 1 — Plages et précision de mesure des débitmètres de carburant DFM à chambre unique

Modèle (selon la gamme)	Débit de démarrage, l/h	Débit minimal, l/h	Débit maximal, l/h	Erreur relative de mesure, %, max.
DFM 50	0,5*	1	60	±1**
DFM 90		3	90	±2
DFM 100		2	120	±1**
DFM 220	2*	8	220	±2
DFM 250		5	300	±1**
DFM 500	3*	10	600	

* Valeur seuil minimale du débit à laquelle le débitmètre commence à fonctionner. Cette valeur est donnée à titre indicatif, car la précision n'est pas normalisée au débit de démarrage.

** Des débitmètres à chambre unique (à l'exception du DFM AP) à précision de mesure accrue peuvent être commandés en version spéciale (voir figure 1).

Tableau 2 — Plages et précision de mesure des débitmètres différentiels DFM D

Modèle (selon la gamme)	Consommation différentielle minimale, l/h	Débit minimal par chambre, l/h	Débit maximal par chambre, l/h	Erreur relative de mesure, %, max.
DFM 100 D	5	10	120	±1…3**
DFM 250 D	10	50	300	
DFM 500 D	20	100	600	
DFM 900 D			900	

* Dépend du rapport entre le débit dans la chambre d'alimentation et le débit dans la chambre de retour du DFM D.

⚠ **RECOMMANDATION :** Si le débit moyen du moteur du Véhicule est proche de la limite supérieure de la plage de débit d'un modèle DFM donné, il est recommandé d'utiliser un DFM ayant une plage de mesure supérieure. Cela permet d'éviter toute influence du débitmètre de carburant sur le circuit de carburant et de prolonger la durée de vie du DFM.

© Technoton, 2026

1.5 Structure et principe de fonctionnement

Le DFM se compose* d'une chambre de mesure annulaire **(1)**, d'un capot supérieur **(2)** contenant l'unité électronique, d'un support **(3)** et d'un câble d'interface avec connecteur **(4)** (voir figure 16).



Figure 16 — Composants du DFM

Le DFM est un appareil de mesure volumétrique directe de la consommation de carburant, doté d'une chambre de mesure annulaire.

Le principe de fonctionnement du DFM repose sur la mesure du volume de carburant traversant sa chambre de mesure. Sous la pression du carburant arrivant dans la chambre de mesure par le raccord d'entrée, l'anneau se déplace le long de la surface intérieure de la chambre tout en coulissant le long de la cloison. L'anneau pousse le fluide situé à l'intérieur et à l'extérieur de lui vers le raccord de sortie (voir figure 17).
Lors d'un tour complet de l'anneau, un volume de fluide égal au volume de la chambre de mesure est expulsé. L'unité électronique du débitmètre ajoute automatiquement au Compteur cumulatif l'incrément de volume de carburant correspondant au volume de la chambre de mesure (voir l'animation sur le principe de fonctionnement du débitmètre de carburant DFM).



Figure 17 — Schéma de fonctionnement de la chambre de mesure DFM

* Le modèle DFM CCAN à chambre unique est utilisé comme exemple de l'appareil.

© Technoton, 2026

Lorsque le DFM est utilisé au sein d'un Système télématique, le câble de signal est raccordé à l'entrée correspondante du terminal télématique (dispositif d'enregistrement).

La fiche technique d'un débitmètre à sortie impulsionnelle (DFM AP/AK/CK/DK) indique le coefficient correspondant au nombre d'impulsions par litre de carburant traversant la chambre de mesure du DFM. Ce coefficient doit être saisi dans le menu de configuration correspondant du logiciel Serveur.

Particularités de conception des débitmètres de carburant DFM :

- la conception du DFM permet au fluide de continuer à circuler même si l'anneau est bloqué (par exemple en cas d'encrassement de la chambre) ;
- le revêtement spécial de l'anneau assure sa durabilité et sa résistance à l'usure ;
- en version standard, la chambre de mesure des débitmètres DFM est fabriquée dans un alliage ZAMAK (zinc–aluminium–magnésium–cuivre), robuste et léger ;
  el chambre de mesure de tous les débitmètres DFM 500HP et DFM 900 D est fabriquée en laiton.

  La crépine intégrée (tamis filtrant)* réduit le risque de blocage de la chambre de mesure en retenant les grosses particules mécaniques susceptibles de pénétrer dans le carburant. La crépine peut être retirée et nettoyée sans démonter le boîtier du DFM.
- Alésage nominal augmenté afin de réduire au minimum la résistance hydraulique à l'écoulement du carburant.
- Circuit magnétique amélioré réduisant la sensibilité aux coups de bélier dans le circuit de carburant du moteur.

* Prévu pour tous les modèles DFM, à l'exception des débitmètres différentiels de la gamme DFM 900 D.

© Technoton, 2026

1.6 Caractéristiques techniques

1.6.1 Fluides mesurés

Les DFM peuvent être utilisés pour mesurer le débit des fluides suivants :

- gazole ;
- fioul domestique ;
- combustible pour brûleurs ;
- carburant moteur ;
- biocarburant ;
- autres combustibles liquides et huiles minérales d'une viscosité cinématique **de 1,5 à 6,0 mm²/s (cSt).**

ATTENTION :

1) Tous les DFM sont testés/vérifiés avec du gazole. Lors de la commande d'un DFM destiné à mesurer un autre type de fluide, indiquer sa viscosité.

2) Lors d'un fonctionnement avec des fluides dont la viscosité cinématique dépasse 6,^{0} mm2/s (cSt), la limite supérieure de la plage de débit du DFM sera inférieure à la valeur nominale et la perte de charge augmentera.

3) Les débitmètres DFM sont fabriqués dans des matériaux résistants à l'essence. Toutefois, la durée de vie déclarée de la chambre de mesure n'est pas garantie en cas de fonctionnement avec de l'essence (voir 1.6.3).

© Technoton, 2026

1.6.2 Caractéristiques principales

Les débitmètres avec câble d'interface (modèles DFM AP/AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN) sont alimentés par le réseau de bord.
Les débitmètres sans fil (modèles DFM S7/DS7) et les débitmètres autonomes (modèles DFM B/C/CD) sont alimentés uniquement par la batterie intégrée.

Tableau 3 — Caractéristiques principales des DFM

Paramètre, unité de mesure	Valeur
Pression maximale, bar	25
Plage de viscosité cinématique du fluide mesuré, mm2/s (cSt)	1.5…6.0
Température maximale du fluide de travail, °C	+85
Taille des inclusions dans le fluide mesuré, mm, max.	0.08
Filetage de raccordement	M14x1,5 M16x1,5 [1] G 1/2" [2]
Perte de charge au débit maximal, à la pression nominale, gazole à 20 °C, bar, max.	0.2 [3]
Plage de tension d'alimentation, V	10…45
Consommation de courant sous 12 V / 24 V, mA, max.	50 / 25
Plage de température ambiante de fonctionnement, °C	-40…+85 [4]
Interface de transmission de données sans fil	Bluetooth 4.1
Puissance d'émission (Tx Power), dBm	+4
Distance maximale entre le débitmètre et l'appareil récepteur, m	15 (en présence de cloisons métalliques/en béton sur le lieu d'installation) 45 (pour une installation en visibilité directe)
Intervalle de transmission des données, s	5
Autonomie du débitmètre sur la batterie intégrée, années	jusqu'à 5 [5]
Certificats de compatibilité électromagnétique du module BLE	FCC et IC (voir G.2), CE / TELEC / BQE
Résistance aux vibrations	accélération maximale jusqu'à 100 m/s^2 dans la plage de fréquences 5…250 Hz
Résistance aux milieux agressifs	Résistance aux huiles et à l'essence
Compatibilité électromagnétique	voir annexe G
Indice de protection	IP54
Dimensions hors tout	voir annexe A
Masse	

[1] Pour les débitmètres de la gamme DFM 500.
[2] Pour les débitmètres de la gamme DFM 900 D.
[3] Voir la figure 18 pour plus de détails.
[4] Les données sont affichées dans la plage de température ambiante de -20…+60 °C.
[5] À une température ambiante constante de +20 °C. Dans des conditions réelles de fonctionnement, avec des variations de température, l'autonomie du débitmètre peut être réduite, mais elle est garantie à au moins 2 ans.

La rétention des grosses particules mécaniques (supérieures à 0,08 mm) susceptibles de pénétrer dans la conduite de carburant est assurée par un élément auxiliaire du débitmètre — la crépine DFM intégrée (tamis filtrant).
La crépine DFM (tamis filtrant) n'est pas destinée à assurer la filtration du carburant ni à protéger le circuit de carburant en remplacement du filtre fin !
Les débitmètres de carburant différentiels de la gamme DFM 900 D ne disposent pas de filtres à maille intégrés. Pour retenir les particules mécaniques de plus de 0,08 mm, des **filtres à boues** appropriés doivent être installés en complément directement en amont des chambres « Feed » (Alimentation) et « Reverse » (Retour) du débitmètre (voir 2.3).

Valable uniquement pour les modèles de débitmètres sans fil DFM S7 / DS7.

© Technoton, 2026

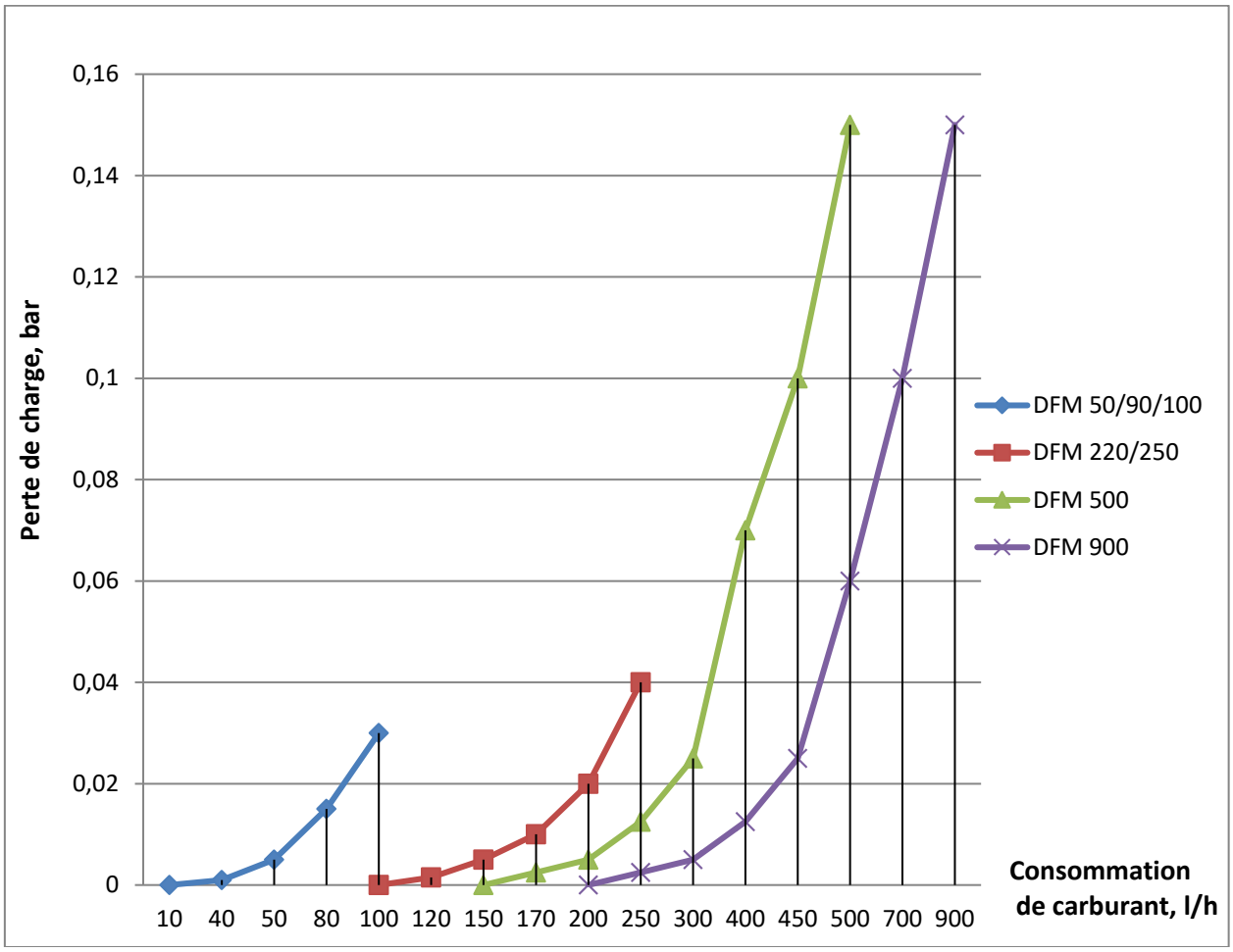


Figure 18 — Courbe de perte de charge du DFM en fonction du débit

D'après la figure 18, la perte de charge au débit maximal ne dépasse pas :

- pour DFM 50/90/100 — 0,03 bar ;
- pour DFM 220/250 — 0,04 bar ;
- pour DFM 500/900 — 0,15 bar.

© Technoton, 2026

1.6.3 Caractéristiques des chambres de mesure

Tableau 4 — Caractéristiques des chambres de mesure DFM

Débitmètre modèle selon la gamme de débit	Diamètre nominal (DN), mm	Volume nominal de la chambre de mesure, ml	Intervalle de réétalonnage recommandé, l
DFM 50	6	5	100 000*
DFM 90			
DFM 100			
DFM 220	8	12,5	250 000*
DFM 250			
DFM 500	12	20	500 000*
DFM 900	15		900 000*
* Voir 8			

© Technoton, 2026

1.6.4 Modes d'alimentation

Les débitmètres de carburant DFM peuvent fonctionner selon les modes d'alimentation suivants :

- **alimentation externe** (modèles **DFM AP)** — le débitmètre est alimenté uniquement par une source externe (par exemple le réseau de bord du Véhicule).
- **Alimentation autonome** (modèles DFM **B/C/CD/S7/DS7)** — le débitmètre est alimenté par la batterie intégrée. Durée de fonctionnement estimée jusqu'à la décharge complète de la batterie : au moins 36 mois pour DFM B/C/CD ; jusqu'à 60 mois pour DFM S7/DS7.
- **Alimentation combinée (modèles DFM AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN)** — le débitmètre est alimenté par la source externe ou par la batterie intégrée (lorsque l'alimentation externe est coupée). Le passage en alimentation autonome s'effectue lorsque la tension d'alimentation externe devient faible (inférieure à 10 V).
  Lorsque l'alimentation du réseau de bord est coupée, la durée estimée de fonctionnement du DFM jusqu'à la décharge complète de la batterie est d'au moins 36 mois.
  Avec le **firmware « power-saving »** (économie d'énergie) v4.90 ou ultérieur, la durée estimée de fonctionnement du DFM sur la batterie intégrée peut atteindre 5 à 6 ans.



ATTENTION : Lorsque l'alimentation par le réseau de bord du Véhicule est coupée, les DFM AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN activent automatiquement l'enregistrement des relevés dans la mémoire interne du débitmètre. Lorsqu'ils sont alimentés par la batterie intégrée, les DFM CK/C232/C485/CCAN peuvent afficher les données conformément au tableau 6. La transmission des données vers l'interface de sortie ne commence qu'après le rétablissement de l'alimentation externe par le réseau de bord du Véhicule.

© Technoton, 2026

1.6.5 Modes de fonctionnement

Tableau 5 — Modes de fonctionnement des débitmètres de carburant DFM

<table>
<tr><th colspan="3">Fonctionnement du moteur</th><th rowspan="2">Tampering (Falsification)
$Q>Q_{max}$</th><th rowspan="2">Interference (Intervention)
Application d'un champ magnétique constant pendant plus de 5 secondes</th></tr>
<tr><th colspan="3">Consommation normale
$Q_0<Q\leq Q_{max}$</th></tr>
<tr><td>Idle (Ralenti)
$Q_0<Q<2.5Q_{min}$</td><td>Optimal (Optimal)
$2.5Q_{min}\leq Q<0.75Q_{max}$</td><td>Overload (Surcharge)
$0.75Q_{max}\leq Q\leq Q_{max}$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Q — consommation instantanée ;
Q0 — débit de démarrage ;
Qmin — limite inférieure de la plage de débit du débitmètre ;
Qmax — limite supérieure de la plage de débit du débitmètre.</td></tr>
</table>

AVERTISSEMENT : Les limites des modes de fonctionnement des débitmètres avec câble d'interface (à l'exception du DFM AP) peuvent être réglées dans le logiciel Service S6 DFM, dans le sous-menu **Flowmeter FM** (FM Débitmètre) (voir H.3).

© Technoton, 2026

1.6.6 Données affichées

Le passage d'un écran d'information à l'autre (voir tableau 6) s'effectue en touchant légèrement pendant 1…2 s le capot supérieur du débitmètre avec la clé magnétique (voir figure 19).

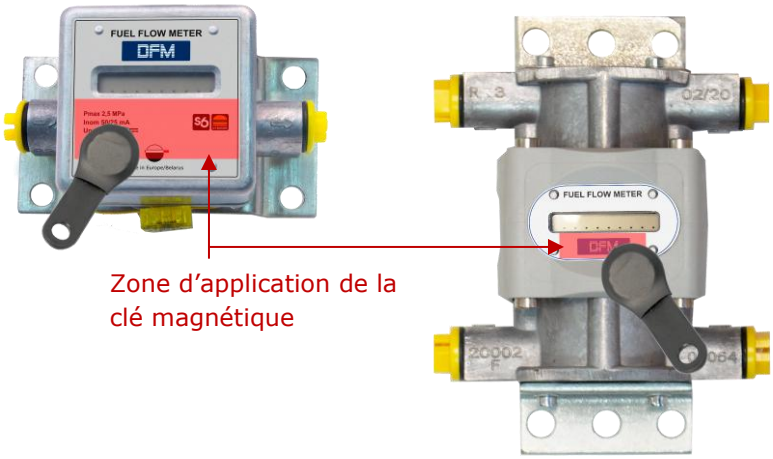
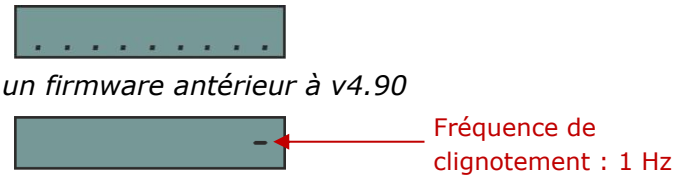


Figure 19 — Commutation des écrans de l'afficheur DFM

Afin d'économiser la charge de la batterie intégrée, l'afficheur DFM passe en mode veille une minute après le dernier contact du capot avec la clé magnétique.
Dans ce cas, l'afficheur présente les éléments suivants (voir figure 20) :

- des points dans tous les chiffres de l'afficheur — pour les débitmètres équipés d'un firmware antérieur à v4.90 ;
- un segment clignotant du chiffre le moins significatif — pour les débitmètres équipés du firmware « power-saving » (économie d'énergie) v4.90 ou ultérieur.



a) pour un firmware antérieur à v4.90

b) pour un firmware v4.90 ou ultérieur

Figure 20 — Afficheur DFM en mode veille

IMPORTANT : Particularités de fonctionnement du **firmware** « **power-saving** » (économie d'énergie) :
1) Le DFM passe automatiquement en mode veille 20 s après le dernier contact avec la clé magnétique.
2) La consommation de courant du DFM sur la batterie intégrée est réduite de 2 à 3 fois, ce qui est particulièrement important en l'absence de passage de carburant dans la chambre de mesure.

Lors d'un nouveau contact avec la clé magnétique, l'afficheur « se réveille » et recommence à afficher les informations.

© Technoton, 2026

Tableau 6 — Écrans d'information de l'afficheur DFM

N° d'écran	Données affichées	Nombre de chiffres	Unités	Jeu de données		
				DFM B	DFM C/CK/C232/ C485/CCAN	DFM CD
1	Compteur « Consommation totale de carburant »	0.1	litres	+	+	+
2	Compteur « Consommation totale de carburant » à capacité d'affichage étendue	0.001	litres	+	+	+
3	Compteur « Temps de fonctionnement du moteur »	0.1	heures	-	+	+
4	Compteur « Temps de fonctionnement du moteur en mode "Idle" (Ralenti) »	0.1	heures	-	+	+
5	Compteur « Temps de fonctionnement du moteur en mode "Optimal" (Optimal) »	0.1	heures	-	+	-
6	Compteur « Temps de fonctionnement du moteur en mode "Overload" (Surcharge) »	0.1	heures	-	+	-
7	Compteur « Consommation de carburant en mode "Tampering" (Falsification) »	0.1	litres	+	+	+
8	Compteur « Interference Time (Temps d'intervention) »	0.1	heures	+	+	+
9	« Consommation instantanée de carburant »*	0.1	litres/heure	+	+	+
10	« Charge de la batterie en pourcentage de la charge maximale »	10	%	+	+	+
11	« Température dans la chambre de mesure »	1	°C	-	+	-
12	« Version du firmware »	—	—		X.X	
13	« Consommation totale de carburant "négative" »	0.1	litres	-	-	+
14	« Consommation instantanée dans la chambre d'alimentation »	0.1	litres/heure	-	-	+
15	« Consommation instantanée dans la chambre de retour »	0.1	litres/heure	-	-	+
16	Compteur « Consommation totale de carburant. Réinitialisable »	0.1	litres	-	+	+
17	Compteur « Temps de fonctionnement du moteur. Réinitialisable »	0.1	heures	-	+	+

* Pour **DFM CD** — consommation différentielle instantanée.

© Technoton, 2026

L'écran 1 affiche la valeur du Compteur **« Consommation totale de carburant »** (avec un pas de 0,1 litre), cumulée depuis la fabrication du DFM.

L'écran 2 affiche la valeur du Compteur **« Consommation totale de carburant à capacité d'affichage étendue »** (0,001 litre), cumulée depuis la fabrication du DFM.

L'écran 3 affiche la valeur du Compteur **« Temps de fonctionnement du moteur »,** cumulée comme durée totale de fonctionnement du moteur dans tous les modes, y compris au ralenti.

Les écrans 4, 5 et 6 affichent les valeurs des Compteurs **« Temps de fonctionnement du moteur en modes "Idle" (Ralenti), "Optimal" (Optimal) et "Overload" (Surcharge) »,** cumulées par le DFM comme durée totale de fonctionnement du moteur dans les modes correspondants (voir 1.6.5).

L'écran 7 affiche la valeur du Compteur **« Consommation de carburant en mode "Tampering" (Falsification) »**, cumulée par le DFM comme volume de carburant mesuré lorsque le débit dépasse la limite maximale (voir 1.6.7). L'augmentation de ce Compteur peut indiquer une installation incorrecte du débitmètre ou d'éventuelles tentatives de vol de carburant.

L'écran 8 affiche la valeur du Compteur **« Interference Time (Temps d'intervention) »**, cumulée par le DFM comme durée totale d'exposition à des facteurs externes (champ magnétique puissant). L'augmentation de ce compteur peut indiquer l'installation du débitmètre à proximité d'une source de rayonnement électromagnétique intense ou des tentatives délibérées de blocage du débitmètre (voir 1.6.7).

L'écran 9 « Consommation instantanée de carburant » affiche la valeur actuelle du débit de carburant. Il peut servir au contrôle visuel du bon fonctionnement de l'appareil et de la conformité de son installation.

L'écran 10 « Charge de la batterie en pourcentage de la charge maximale » affiche la charge résiduelle de la batterie intégrée.

Remarque — Lorsque la température ambiante est inférieure à 10 °C, la valeur affichée de la charge résiduelle peut diminuer de (10…30) %.

L'écran 11 « Température dans la chambre de mesure » affiche la température actuelle dans la chambre de mesure du débitmètre.

L'écran 12 « Version du firmware » affiche la version du firmware installée dans le débitmètre.

L'écran 13 « Consommation totale de carburant "négative" » affiche la consommation totale de carburant du Véhicule dans les situations où le débit dans la chambre de retour est supérieur au débit dans la chambre d'alimentation. Ce Compteur est disponible uniquement sur les DFM différentiels. L'augmentation de la consommation de carburant « négative » indique un volume accru de mousse dû à la présence d'air dans la conduite de retour lorsque le moteur fonctionne à haut régime.

L'écran 14 « Consommation instantanée dans la chambre d'alimentation » affiche le débit instantané du carburant traversant la chambre d'alimentation du débitmètre différentiel.

© Technoton, 2026

L'écran 15 « Consommation instantanée dans la chambre de retour » affiche le débit instantané du carburant traversant la chambre de retour du débitmètre différentiel.

L'écran 16 affiche la valeur du Compteur **« Consommation totale de carburant. Réinitialisable »**, cumulée par le DFM depuis sa fabrication. Les données du Compteur peuvent être remises à zéro à l'aide du logiciel de service (uniquement pour les modèles DFM CK/C232/C485/CCAN) ou en appliquant la clé magnétique pendant (3…5) s sur la zone de commutation du couvercle du DFM lorsque l'écran 16 est actif.

L'écran 17 affiche la valeur du Compteur **« Temps de fonctionnement du moteur. Réinitialisable »**, cumulée comme durée totale de fonctionnement du moteur dans tous les modes, y compris au ralenti. Les données du Compteur peuvent être remises à zéro à l'aide du logiciel de service (uniquement pour les modèles DFM CK/C232/C485/CCAN) ou en appliquant la clé magnétique pendant (3…5) s sur la zone de commutation du couvercle du DFM lorsque l'écran 17 est actif.



IMPORTANT : Pour les modèles DFM CCAN, les Compteurs réinitialisables (écrans 16 et 17) peuvent également être remis à zéro en envoyant la commande PGN 63080 au débitmètre correspondant au moyen de la Technologie S6 (voir annexe F).

© Technoton, 2026

1.6.7 Protection des DFM contre la falsification et les interventions non autorisées

Afin d'éviter les indications erronées, l'endommagement ou le blocage du débitmètre, les DFM disposent des modes de protection suivants contre les actions malveillantes de tiers :

1) Le mode « Tampering » (Falsification) protège contre les tentatives visant à augmenter artificiellement les valeurs des Compteurs de consommation de carburant (par exemple, par soufflage d'air). Une falsification provoque généralement une augmentation rapide des indications au-delà de la limite de débit maximal. L'électronique du DFM détecte cette augmentation et suspend l'incrémentation des Compteurs de consommation de carburant. Simultanément, le Compteur « Tampering » (Falsification) est activé et enregistre le volume traversant le débitmètre à ce débit excessif.

En mode « Tampering » (Falsification), les **DFM B/C/CK/C232/C485/CCAN/CD** affichent des tirets (voir figure 21).

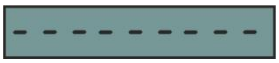


Figure 21 — Aspect de l'afficheur en mode « Tampering »

Le débitmètre quitte automatiquement le mode « Tampering » (Falsification) quelques secondes après le retour aux conditions normales de fonctionnement.

2) Le mode « Interference » (Intervention) protège le DFM contre l'influence d'un champ magnétique visant à interrompre le comptage du carburant ou à fausser les indications de consommation. Lorsqu'il est soumis à un champ magnétique externe, le DFM enregistre une tentative d'« Interference » (Intervention) ; l'incrémentation de tous les Compteurs s'arrête et la durée d'exposition est enregistrée dans le Compteur spécial « Interference Time » (Temps d'intervention).

En mode « Interference » (Intervention), les **DFM B/C/CK/C232/C485/CCAN/CD** affichent des traits verticaux (voir figure 22).



Figure 22 — Aspect de l'afficheur en mode « Interference »

Le débitmètre quitte automatiquement le mode « Interference » (Intervention) quelques secondes après le retour aux conditions normales de fonctionnement.

ATTENTION : Les données relatives aux événements de Tampering / Interference survenus lorsque l'alimentation externe du DFM est coupée sont enregistrées dans la mémoire interne et transmises via l'interface de sortie après rétablissement de l'alimentation.

3) Mode d'alimentation autonome des DFM AK/A232/A485/ACAN/CK/ C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN lorsque l'alimentation externe est coupée. Le débitmètre est alors alimenté par sa propre batterie. La batterie intégrée assure un fonctionnement autonome pendant 36 mois.

RECOMMANDATION : Le scellement de tous les raccordements de la conduite de carburant après l'installation du DFM permet au propriétaire du Véhicule de détecter les interventions non autorisées sur le circuit de carburant.
Les vannes, boulons et autres éléments des kits de montage de marque Technoton (voir 4) destinés aux DFM comportent des orifices spéciaux pour le scellement.

© Technoton, 2026

1.6.8 Caractéristiques du signal de sortie impulsionnel des DFM

Les débitmètres à sortie **impulsionnelle non normalisée** (modèles **DFM AP**) et à sortie **impulsionnelle normalisée** (modèles **DFM AK/CK/DK)** génèrent un nombre déterminé d'impulsions par litre de carburant $\mathbf{N_{pulse/l}}$ (voir tableau 7).

La valeur $\mathbf{N_{pulse/l}}$ est indiquée dans le passeport du débitmètre ; pour le modèle DFM AP, elle figure également sur l'étiquette du câble d'interface de chaque débitmètre.

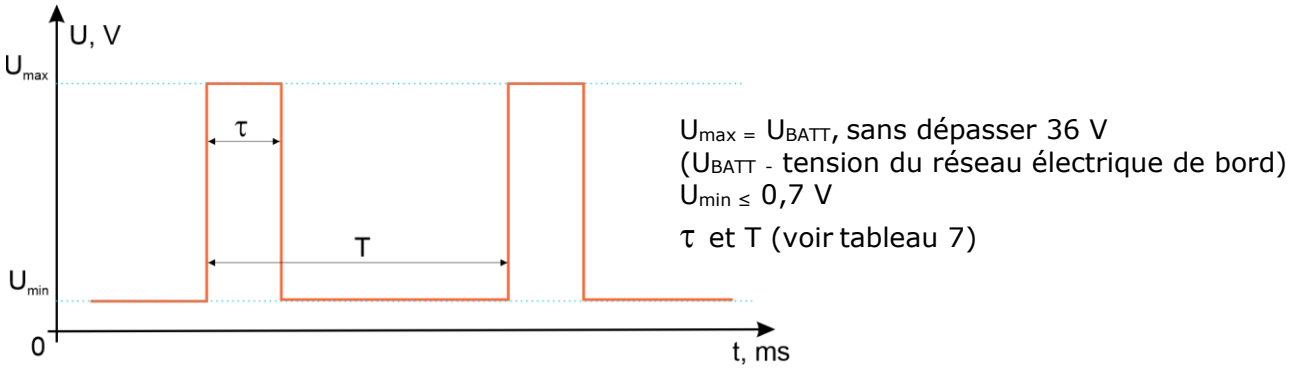


Figure 23 — Forme du signal de sortie impulsionnel des modèles DFM AP/AK/CK/DK

Tableau 7 — Paramètres de l'impulsion normalisée des modèles DFM AP/AK/CK/DK

Modèle	Période T, ms	Durée, τ ms	Nombre d'impulsions par litre, $N_{pulse/litre}$, pcs.
DFM 90AP	200…9000	(0,4…0,6)·T	195…204
DFM 220AP	204…5625		79…81
DFM 50AK/CK	360…18000	0,5·T (si T<1 s) 500 (si T>1 s)	200
DFM 100AK/CK	180…9000		
DFM 100DK	200…36000		
DFM 250AK/CK	180…9000		80
DFM 250DK	200…90000		
DFM 500AK/CK	144…7200		50
DFM 500DK	140…144000		
DFM 900DK	80…144000		

pour une impulsion non normalisée.
pour une impulsion normalisée.

© Technoton, 2026

1.6.9 Caractéristiques et protocoles des interfaces numériques RS-232 et RS-485

Les interfaces numériques des **DFM A232/C232/D232** et **DFM A485/C485/D485** sont physiquement réalisées conformément aux normes RS-232 et RS-485 respectivement.

Jusqu'à 255 débitmètres de carburant DFM 485 peuvent être connectés simultanément à un Terminal télématique via l'interface RS-485.

Un seul débitmètre de carburant DFM 232 au maximum peut être connecté au terminal télématique via l'interface RS-232.

Les débitmètres de carburant DFM 232/485 prennent en charge la transmission des données :

- selon le protocole **Modbus RTU**, en mode « requête-réponse » (voir annexe D) ;
- selon le protocole **DFM COM** (LLS étendu), dans les modes « requête-réponse » et transmission automatique (ASCII/ASCII EXT/HEX) (voir annexe E).

Pour identifier les débitmètres de carburant DFM 232/485 dans le réseau, il convient d'utiliser des adresses réseau uniques de 0 à 255 (adresse par défaut : 111).

La vitesse de transmission des données des DFM 232/485 peut être sélectionnée parmi les valeurs fixes suivantes : 2400 ; 4800 ; 9600 ; 19200 ; 38400 ; 57600 ; 115200 bit/s (valeur par défaut : 9600 bit/s).

Le choix du protocole de transmission des données ainsi que la configuration des paramètres des DFM 232/485 sont effectués à l'aide du logiciel de service Service S6 DFM via l'interface K-Line (ISO 14230).



IMPORTANT : Pour assurer une transmission correcte des données des débitmètres DFM A485/C485/D485, deux résistances de terminaison de **120 Ohm doivent obligatoirement** être installées entre les conducteurs 485A et 485B, aux deux extrémités de la ligne de communication RS-485.

© Technoton, 2026

1.6.10 Caractéristiques et protocoles de l'interface numérique CAN j1939/S6

Les caractéristiques de l'interface numérique CAN j1939/S6 des **DFM ACAN/CCAN/DCAN** sont conformes à la Technologie S6.

La configuration utilisateur de l'interface CAN j1939/S6 est effectuée via l'interface K-Line (ISO 14230) à l'aide du logiciel de service Service S6 DFM.

Les débitmètres DFM CAN prennent en charge la transmission de données selon les protocoles **SAE j1939** et **NMEA 2000***. La composition des données des messages de sortie des débitmètres transmis via l'interface CAN j1939/S6 est présentée à l'annexe F.

Les données DFM CAN sont transmises en mode automatique et sur requête. La vitesse de transmission peut être sélectionnée parmi les valeurs fixes suivantes : 100 ; 125 ; 250 ; 500 ; 1000 kbit/s (valeur par défaut : 250 kbit/s).

La Technologie S6 permet de connecter simultanément jusqu'à 240 débitmètres DFM CAN dans un même réseau. Une adresse réseau unique (SA) doit être attribuée à chaque débitmètre connecté. Les plages d'adresses recommandées sont 111…118 (plage principale) et 151…158** (plage supplémentaire) (adresse par défaut : 111). Si nécessaire, d'autres adresses de la plage 0…240*** peuvent être utilisées.

La commande PGN 63080 permet de réinitialiser, via l'interface CAN j1939/S6, les Compteurs « Flowmeter Hours Of Operation/Total Fuel Used. Clearable » (PGN 63261) enregistrés dans la mémoire interne des débitmètres DFM ACAN/CCAN/DCAN (voir l'exemple à l'annexe F).



IMPORTANT : Pour assurer une transmission correcte des données des débitmètres DFM ACAN/CCAN/DCAN, deux résistances de terminaison de **120 Ohm doivent obligatoirement** être installées entre les conducteurs CAN LOW et CAN HIGH, aux deux extrémités de la ligne de communication CAN 2.0B (SAE j1939).

---

* En préparation pour mise en œuvre.

** Les adresses de la plage 151…158 peuvent être attribuées uniquement aux débitmètres DFM CAN avec une version de firmware 4.63 ou supérieure, en utilisant le logiciel Service S6 DFM version 1.27 ou supérieure.

*** Pour les DFM CAN avec une version de firmware 4.69 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel Service S6 DFM version 2.05 ou supérieure.

© Technoton, 2026

1.6.11 Composition des données des messages de sortie DFM S7

Le débitmètre de carburant sans fil DFM S7 transmet les données au moyen de la Technologie S7, sans appairage avec les appareils récepteurs et sans accusé de réception des données. Les données sont transmises sous forme de paquets Advertising automatiquement, toutes les 5 s, en mode de transmission continue. La structure du paquet de données transmis par DFM S7 est présentée à la figure 24.

Champ de service (AD0) (valeurs constantes)			**Champ de données (AD1)** (valeurs variables)					
Longueur des données (AD Length) (1 octet)	**Type de données (AD Type)** (1 octet)	**Données (Data)** (1 octet)	**Longueur des données (AD Length)** (1 octet)	**Type de données (AD Type)** (1 octet)	**Identifiant de l'entreprise (Company ID)** (2 octets)	**Version du firmware de l'unité (Soft Ver)** (1 octet)	**Numéro PGN (PGN)** (2 octets)	**Données PGN (PGN Data)** (0…21 octets)
0x02	0x01	0x06	0xXX	0xFF	0xFFFF / 0x0972*	0xXX	0xXXXX	…

* Uniquement pour les débitmètres avec une version de firmware 5.0 ou supérieure.

Figure 24 — Structure du paquet de données transmis par DFM S7

La couche application du protocole des messages de sortie du DFM S7 est conforme à la Base de données S6 (voir tableau 8).

Pour afficher les données du DFM S7 sur l'écran d'un smartphone/d'une tablette, l'application mobile **Fuel Rate Monitor** peut être utilisée (voir Fuel Rate Monitor mobile application. Manuel d'exploitation).

Tableau 8 — Composition des données des messages de sortie DFM S7

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Nom
1) Flowmeter. Parameters 2 PGN 63287 (0xF737)			
1	2 octets	SPN 183	Engine Fuel Rate, l/h
3.1	4 bits	SPN 521181	Engine Mode by Fuel Rate
4	2 octets	SPN 521027/18.0	Chamber Fuel Rate. Feed chamber
6	2 octets	SPN 521027/18.1	Chamber Fuel Rate. Reverse chamber
8.1	4 bits	SPN 521028/18.0	Chamber Working Mode. Feed chamber
8.5	4 bits	SPN 521028/18.1	Chamber Working Mode. Reverse chamber
9	1 octet	SPN 174	Engine Fuel Temperature 1
10	2 octets	SPN 521463/9.5	Flowmeter Hours Of Operation. Interference
12	4 octets	SPN 521488	Unit DTCs Mask* (voir tableau 10)
16	4 octets	SPN 521493	Unit Events Mask* (voir tableau 11)
20	1 octet	SPN 521061	Battery Charge Level
2) Flowmeter. Total Fuel Used PGN 63288 (0xF738)			
1	4 octets	SPN 5054	High Resolution Engine Total Fuel Used
5	4 octets	SPN 5054/9.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle
9	4 octets	SPN 5054/9.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal
13	4 octets	SPN 5054/9.2	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload
17	4 octets	SPN 5054/9.3	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating

© Technoton, 2026

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Nom
3) Flowmeter. Hours Of Operation PGN 63289 (0xF739)			
1	4 octets	SPN 521171	Flowmeter Hours Of Operation
5	4 octets	SPN 521171/9.0	Flowmeter Hours Of Operation. Idle
9	4 octets	SPN 521171/9.1	Flowmeter Hours Of Operation. Optimal
13	4 octets	SPN 521171/9.2	Flowmeter Hours Of Operation. Overload
17	4 octets	SPN 521171/9.3	Flowmeter Hours Of Operation. Cheating
4) Flowmeter. Chambers Counters PGN 63314 (0xF752)			
1	4 octets	SPN 5054/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Feed chamber
5	4 octets	SPN 5054/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Reverse chamber
9	4 octets	SPN 5054/9.4	High Resolution Engine Total Fuel Used. Negative
13	4 octets	SPN 5054/18.0/9.3	High Resolution Engine Total Fuel Used. Feed chamber. Cheating
17	4 octets	SPN 5054/18.1/9.3	High Resolution Engine Total Fuel Used. Reverse chamber. Cheating
5) MAC Address PGN 63558 (0xF846)**			
1	6 octets	SPN 521490	MAC Address
* Tous les événements et dysfonctionnements du débitmètre sont enregistrés depuis leur apparition jusqu'à leur disparition, mais pendant une durée d'au moins 1 min. ** Uniquement pour les débitmètres avec une version de firmware 5.0 ou supérieure.			

Les valeurs SPN du message de sortie du débitmètre peuvent être calculées selon la formule (1) à l'aide des attributs du tableau 9.

Valeur du paramètre = contenu SPN · facteur (résolution) + décalage (1)

Tableau 9 — Attributs pour le calcul des valeurs actuelles des paramètres (SPN) du DFM S7

Paramètre	Facteur (résolution)	Décalage
SPN 183	0,05 l/h	0 l/h
SPN 521181	1	0
SPN 521027	0,05 l/h	0 l/h
SPN 521028	1	0
SPN 174	1 °C	-40 °C
SPN 521488	1	0
SPN 5054	0,001 l	0 l
SPN 521171	1 s	0 s
SPN 521463	1 s	0 s

© Technoton, 2026

Tableau 10 — Valeurs numériques du masque de dysfonctionnements (DTCs Mask) du DFM S7

Valeur numérique	Description du dysfonctionnement
1	Température du carburant. Données absentes ou incorrectes
32	Erreur de démarrage du convertisseur analogique-numérique
265	Étalonnage absent
1024	Faible charge de la batterie (<10 %)
2097152	Horloge temps réel. Le comptage du temps est désactivé
16777216	L'appareil fonctionne en mode « Manufacturing » (Production)*
* Cette valeur n'indique aucun dysfonctionnement du débitmètre ; elle signifie uniquement que son module BLE fonctionne en mode « Manufacturing » (Production) (voir 2.12).	

Tableau 11 — Valeurs numériques du masque d'Événements du DFM S7

Valeur numérique	Désignation de l'événement
1	Falsification du débitmètre
2	Intervention dans le fonctionnement du débitmètre

© Technoton, 2026

1.7 Compatibilité des DFM avec les terminaux télématiques

Lorsqu'ils fonctionnent au sein d'un Système télématique, les débitmètres DFM avec câble d'interface peuvent être utilisés avec des Terminaux télématiques ou d'autres dispositifs de suivi dont les entrées sont compatibles avec les paramètres des signaux de sortie, conformément à 1.6.8, 1.6.9 et 1.6.10.

Les débitmètres sans fil DFM S7 peuvent être utilisés avec des terminaux et des appareils récepteurs (smartphones Android, tablettes et autres dispositifs de suivi) équipés de Bluetooth version 4.X ou supérieure.

Technoton effectue régulièrement des essais de compatibilité et de fonctionnement conjoint des DFM avec différents modèles de terminaux (dispositifs de suivi des Véhicules).

Le tableau contenant la liste actuelle des déclarations de compatibilité de terminaux télématiques de différents fabricants avec les débitmètres et autres produits Technoton est disponible sur le site Technoton (https://jv-technoton.com/).

Des recommandations concernant le raccordement et la configuration des équipements peuvent être obtenues auprès du support technique Technoton (e-mail : support@jv-technoton.com).



RECOMMANDATION : La meilleure compatibilité avec le débitmètre de carburant sans fil DFM S7 lors de son fonctionnement selon la Technologie S7 est assurée par la passerelle télématique CANUp 27 Pro. Pour la procédure de connexion des unités sans fil à la passerelle, voir le CANUp 27. Manuel d'exploitation.

© Technoton, 2026

1.8 Sélection du DFM

IMPORTANT : La décision finale concernant l'applicabilité d'un modèle DFM donné à un consommateur de carburant mobile ou fixe particulier doit être prise par le personnel chargé de l'installation après examen de l'équipement et évaluation de son état de fonctionnement.

Le schéma détaillé de sélection du DFM, de son schéma d'installation, de ses accessoires et de son kit de montage est présenté dans la vidéo animée interactive « DFM fuel flow meters: selection of installation layout, accessories and mounting kit ».

1.8.1 Sélection en fonction de la puissance du moteur (puissance de la chaudière)

Tableau 12 — Sélection du DFM en fonction de la puissance du moteur (puissance de la chaudière)

Puissance du moteur*, kW	Puissance de la chaudière*, kW	Modèle DFM recommandé
jusqu'à 80	jusqu'à 400	**DFM 50AK** **DFM 50A232** **DFM 50A485** **DFM 50ACAN** **DFM 50C** **DFM 50CK** **DFM 50C232** **DFM 50C485** **DFM 50CCAN** **DFM 50S7**
80…150	400…800	**DFM 90AP** **DFM 100AK** **DFM 100A232** **DFM 100A485** **DFM 100ACAN** **DFM 100B** **DFM 100C** **DFM 100CK** **DFM 100C232** **DFM 100C485** **DFM 100CCAN** **DFM 100S7**
150…300	800…1500	**DFM 220AP** **DFM 250AK** **DFM 250A232** **DFM 250A485** **DFM 250ACAN** **DFM 250B** **DFM 250C** **DFM 250CK** **DFM 250C232** **DFM 250C485** **DFM 250CCAN** **DFM 250S7**
300…600	1500…3500	**DFM 500AK** **DFM 500A232** **DFM 500A485** **DFM 500ACAN** **DFM 500C** **DFM 500CK** **DFM 500C232** **DFM 500C485** **DFM 500CCAN** **DFM 500S7**
* Données fournies à titre indicatif. Pour sélectionner correctement le débitmètre, il est nécessaire de connaître les débits maximal et minimal de carburant dans la conduite d'alimentation du consommateur de carburant.		

© Technoton, 2026

1.8.2 Sélection en fonction du débit de carburant dans les conduites d'alimentation et de retour du moteur

Tableau 13 — Sélection du DFM D différentiel en fonction des valeurs de débit dans les conduites d'alimentation et de retour

Débit minimal, l/h	Débit maximal, l/h	Débitmètres différentiels recommandés
10	120	**DFM 100DK** **DFM 100D232** **DFM 100D485** **DFM 100DCAN** **DFM 100CD** **DFM 100DS7**
50	300	**DFM 250DK** **DFM 250D232** **DFM 250D485** **DFM 250DCAN** **DFM 250CD** **DFM 250DS7**
100	600	**DFM 500DK** **DFM 500D232** **DFM 500D485** **DFM 500DCAN** **DFM 500CD** **DFM 500DS7**
100	900	**DFM 900DK** **DFM 900D232** **DFM 900D485** **DFM 900DCAN** **DFM 900CD** **DFM 900DS7**

Une paire de débitmètres DFM CAN à chambre unique, connectés dans un même réseau via l'interface CAN j1939/S6 (voir 2.10), peut également être utilisée pour la mesure différentielle de la consommation de carburant. L'un des débitmètres est installé dans la conduite d'alimentation, l'autre dans la conduite de retour. Les débitmètres sont sélectionnés en fonction de la plage de débit de carburant dans la conduite correspondante.

IMPORTANT :

1) Les valeurs maximale et minimale du débit de carburant dans les conduites d'alimentation et de retour du moteur peuvent être déterminées d'après les caractéristiques techniques de la pompe à carburant du moteur.

2) Lors de l'installation d'un DFM D différentiel dans un circuit de carburant où la consommation est relativement faible mais les débits dans les conduites d'alimentation et de retour sont élevés, l'erreur de mesure peut augmenter.

3) La présence d'air dans les conduites d'alimentation ou de retour constitue une contre-indication à l'installation d'un débitmètre différentiel. Le problème de désaération du carburant se résout par l'installation d'un **désaérateur** (voir 4.4).

© Technoton, 2026

2 Installation du DFM

ATTENTION :
1) Pour garantir le bon fonctionnement du DFM, son montage, son raccordement électrique et sa configuration doivent être effectués par un spécialiste ayant suivi une formation technique officielle et obtenu la certification correspondante.
2) Les personnes responsables de l'installation et de l'exploitation sont responsables de la bonne installation et du bon fonctionnement du DFM à compter de son acquisition.
3) Lors de l'installation du DFM, il est obligatoire de respecter les règles de sécurité applicables aux travaux de réparation et de maintenance de la machine équipée.

Cette section contient des recommandations générales concernant le montage du DFM.

Pour un exemple d'installation d'un DFM sur un tracteur, voir la vidéo d'installation du débitmètre DFM.

2.1 Contrôle visuel avant le début des travaux

Il est nécessaire d'effectuer un contrôle visuel du DFM afin de détecter d'éventuels défauts apparus pendant le transport, le stockage ou à la suite d'une manipulation imprudente :

- dommages visibles du corps du débitmètre, des raccords, du support, de l'afficheur, du câble d'interface et du connecteur ;
- jeu des éléments constitutifs ou présence d'interstices entre eux.

En cas de détection de défauts, contacter le fournisseur.

© Technoton, 2026

2.2 Évaluation de l'état du consommateur de carburant



IMPORTANT :
1) Avant de commencer l'installation du DFM, étudier attentivement la documentation technique de l'équipement à équiper (Véhicule/groupe électrogène diesel/chaudière/brûleur), contrôler l'état de ses circuits de carburant et électrique* et déterminer si l'installation du débitmètre est possible.
2) Vérifier que les caractéristiques du circuit de carburant se situent dans les limites des caractéristiques principales du débitmètre (viscosité cinématique du liquide, débit, pression, température de fonctionnement, diamètre nominal (DN)).
3) Vérifier le bon état du **filtre fin** à carburant standard.

Le contrôle de l'état de l'équipement doit être effectué dans l'ordre suivant :

1) Démarrer le moteur et contrôler son fonctionnement pendant 5…10 minutes au ralenti, puis pendant 5…10 minutes en charge. Le moteur doit fonctionner régulièrement, ne pas caler sous charge et ne présenter aucune perte de puissance.

2) Contrôler le débit de retour des injecteurs. En cas de débit de retour important, l'erreur de mesure augmente, car ce volume retourne au réservoir et est comptabilisé une seconde fois par le DFM. Dans ce cas, il est recommandé d'effectuer la maintenance des injecteurs avant l'installation du DFM.

3) Contrôler la pression dans la conduite de carburant à l'aide d'un manomètre. La résistance hydraulique du DFM sélectionné, lorsqu'il fonctionne au débit nominal, ne doit pas entraîner une baisse de pression supérieure à 5 %.

4) Inspecter toutes les conduites de carburant du Véhicule afin de détecter d'éventuels dommages et fuites de carburant.

5) Contrôler la qualité de la mise à la masse du châssis du Véhicule. La résistance entre n'importe quel point du châssis et la borne « - » de la batterie ne doit pas dépasser 1 Ohm.

6) Contrôler la tension du circuit électrique à l'aide d'un voltmètre. Pour un réseau de bord 12 V, la tension doit être comprise entre 10 et 18 V. Pour un réseau de bord 24 V, elle doit être comprise entre 18 et 32 V.

7) Vérifier l'absence d'interférences électromagnétiques externes sur le lieu d'installation et, le cas échéant, les éliminer.

À l'issue du contrôle, remplir et signer le Rapport d'inspection de l'équipement (voir annexe B).

Le client doit éliminer tous les dysfonctionnements consignés dans le rapport avant l'installation du DFM.

---

* Il est permis de ne pas contrôler le circuit électrique de l'équipement à équiper lors de l'installation de débitmètres sans fil (modèles DFM S7/DS7) ou autonomes (modèles DFM B/C/CD).

© Technoton, 2026

2.3 Instructions générales d'installation

IMPORTANT :
1) Il est fortement recommandé d'effectuer l'installation et le raccordement électrique du DFM à une température ambiante positive.
2) Ce sous-chapitre décrit certains cas particuliers de schémas de fonctionnement des moteurs. Pour décider de l'applicabilité du débitmètre à un Véhicule particulier, étudier attentivement la documentation d'exploitation du Véhicule sur lequel il doit être monté.

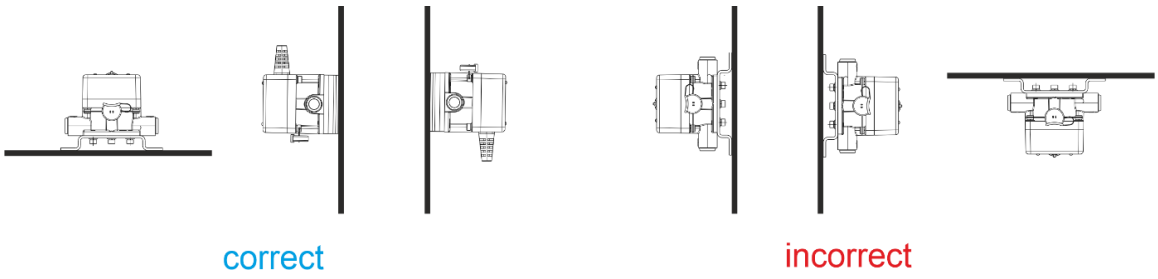
Pour l'installation du DFM, les éléments suivants sont nécessaires :

- jeu d'outillage automobile à main (clés, tournevis, etc.) ;
- kit de montage MK DFM (non inclus dans la livraison du DFM, commandé séparément) ;
- plaque de montage (achetée séparément). Dans certains cas, le débitmètre peut être installé sans plaque de montage ;
- pyromètre ou thermomètre à contact (commandé séparément) ;
- manomètre rempli de glycérine (commandé séparément) ;
- adaptateur de service S6 SK* (acheté séparément) et PC avec le logiciel de service Service S6 DFM installé ;
- câble de signal* (commandé séparément pour DFM CAN/232/485) ;
- appareil mobile (tablette ou smartphone Android) avec l'application Fuel Rate Monitor installée**.

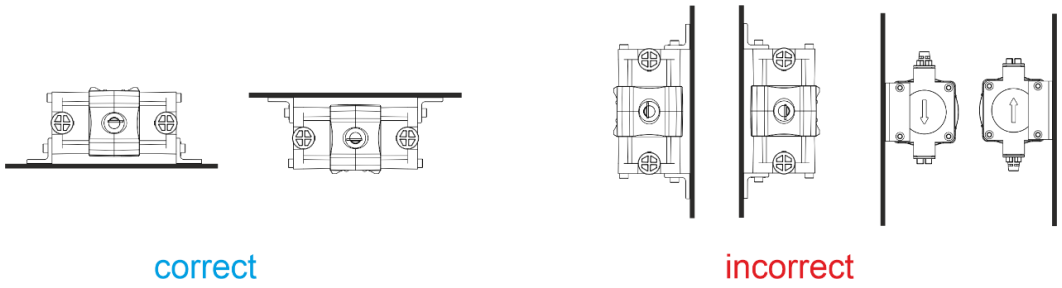
AVERTISSEMENTS :
1) Afin de garantir la précision de mesure déclarée, les débitmètres DFM à chambre unique doivent être installés uniquement dans les positions « support vers le bas » et « support latéral » (voir figure 25 a). Les DFM différentiels doivent être installés uniquement dans les positions « support vers le bas » et « support vers le haut » (voir figure 25 b).
2) Lors de la fixation du support de montage du DFM sur le châssis du **Véhicule, il est interdit de percer le châssis !** Si la fixation de la plaque de montage par boulons est impossible, le soudage par points est autorisé.
3) Avant l'installation, **vérifier l'absence de pression dans la conduite de carburant à l'aide d'un manomètre!**
4) Éviter les courbures brusques du câble et des conduites de carburant pendant le montage.
5) Installer le débitmètre dans les conduites de carburant **strictement conformément aux repères figurant sur le corps du DFM** (voir figure 26).

* Lors de l'installation de débitmètres avec câble d'interface, à l'exception du DFM AP.
** Lors de l'installation de débitmètres sans fil DFM S7.

© Technoton, 2026

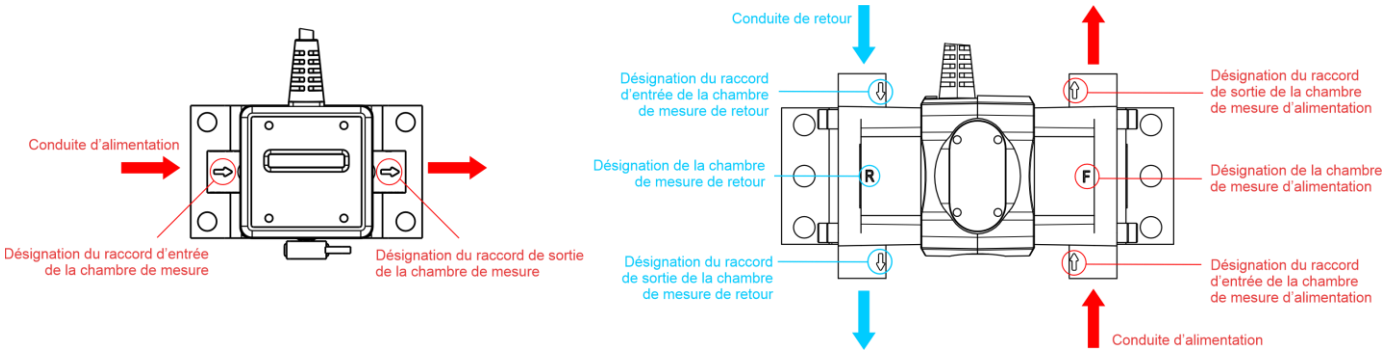


a) à chambre unique



b) à deux chambres

Figure 25 — Positions de fonctionnement du DFM dans les plans vertical et horizontal



a) à chambre unique *b) à deux chambres*

Figure 26 — Repères sur le corps du DFM pour une installation correcte dans les conduites de carburant

ATTENTION :

1) Lors de l'utilisation d'un débitmètre à chambre unique, seul le volume de carburant effectivement consommé doit traverser le DFM. Dans ce cas, une modification de la conduite de retour du circuit de carburant peut être nécessaire (voir 2.4.2, 2.4.3).

2) En présence de mousse dans la conduite de retour, il est nécessaire d'installer un **système de désaération du carburant**. Des désaérateurs sont utilisés pour éliminer les bulles d'air et empêcher leur pénétration dans la conduite de carburant (voir 4.4).

3) Lors de l'installation du DFM sur des navires et des locomotives, **prévoir la possibilité de basculer temporairement l'alimentation en carburant sur une conduite auxiliaire — bypass** (voir annexe K).

4) Lors du montage des débitmètres DFM 500 / DFM 900, compte tenu de leur masse importante et de leurs particularités de conception par rapport aux modèles de plus faible capacité, respecter les recommandations de l'annexe L.

© Technoton, 2026

Les règles suivantes doivent être respectées lors du montage du DFM :

1) Les conduites de carburant du Véhicule doivent être protégées contre les dommages extérieurs.

2) Il est interdit de réduire la section intérieure des conduites de carburant dans les courbures.

3) Les conduites de carburant du Véhicule doivent être fixées à l'aide de colliers tous les 0,5 m.

4) Les conduites de carburant doivent disposer d'une réserve de longueur afin de compenser les variations dimensionnelles dues à la température.

5) Le couple de serrage des raccords filetés lors du montage du débitmètre doit être :
- pour le filetage M14 — 30…35 N·m ;
- pour le filetage M16 — 35…40 N·m.

6) Il est déconseillé d'installer le DFM aux emplacements suivants :
- sur des éléments de l'objet soumis à de fortes vibrations ou à un échauffement important ;
- au point le plus haut de la canalisation (en raison d'une possible accumulation d'air) ;
- directement avant une évacuation libre d'une canalisation verticale.

7) Lors du raccordement des conduites de carburant, les brides et raccords filetés doivent être propres.

8) Lors de l'installation, utiliser uniquement des rondelles d'étanchéité en cuivre **neuves** provenant du kit de montage.

9) Les conduites de carburant en caoutchouc doivent être raccordées aux éléments du circuit de carburant à l'aide de raccords coudés orientables ou de raccords droits à passage intégral, puis fixées à l'aide de colliers de serrage ou de manchons à sertir de diamètre approprié.

10) Après l'installation du DFM, il est nécessaire de purger l'air du circuit de carburant.



IMPORTANT :

1) Les débitmètres différentiels de la gamme DFM 900 D ne sont pas équipés de filtres à maille intégrés. Afin d'éviter l'endommagement du débitmètre par des particules mécaniques de taille **supérieure à 0,08 mm,** des **filtres à impuretés** appropriés doivent être installés en supplément directement devant des chambres « Feed » (Alimentation) et « Reverse » (Retour).

2) Les filtres à impuretés doivent être installés horizontalement, bouchon orienté vers le bas. Pour retenir les microparticules métalliques, il est recommandé d'utiliser des filtres à impuretés munis d'inserts magnétiques. **L'installation d'un DFM 900 D sans filtre à impuretés n'est pas recommandée**.

3) Le filtre à maille intégré du DFM et les filtres à impuretés supplémentaires du DFM 900 D **ne remplacent pas la fonction de filtration standard assurée par le filtre fin à carburant.** Ces éléments auxiliaires sont destinés à protéger le débitmètre contre les grosses particules mécaniques susceptibles de pénétrer dans la conduite de carburant, par exemple des copeaux et bavures métalliques provenant de kits de montage de mauvaise qualité ou de travaux réalisés sur la conduite de carburant. Ils réduisent le risque de blocage de la chambre de mesure et permettent de maintenir la mesure continue jusqu'à la maintenance du débitmètre.

© Technoton, 2026

Les conduites de carburant en caoutchouc résistant aux huiles et à l'essence ne sont pas toujours compatibles avec les biocarburants !

Si le matériau des conduites de carburant n'est pas conçu pour ce type de carburant, il peut gonfler, se ramollir, se fissurer, se délaminer et perdre son étanchéité. Des particules issues de la dégradation du matériau peuvent pénétrer dans le circuit de carburant, obstruer la crépine (tamis filtrant) ou le filtre à boues, bloquer la chambre de mesure du débitmètre DFM et perturber la mesure de la consommation de carburant.



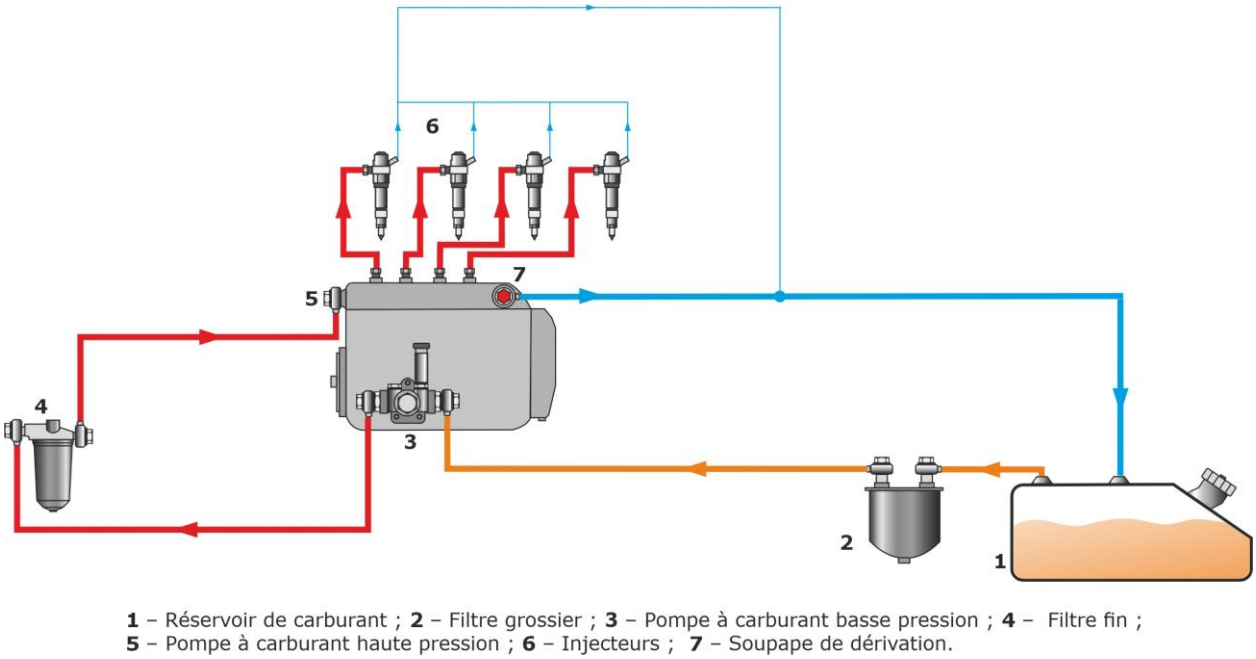
AVERTISSEMENT : En cas d'utilisation de biocarburant ou de carburant contenant des biocomposants, **assurez-vous impérativement** que les conduites de carburant, les joints et les éléments de raccordement du circuit de carburant sont conçus pour fonctionner avec ce type de carburant. Si leur compatibilité n'est pas confirmée, remplacez les éléments concernés par des composants spécialement conçus pour être utilisés avec des biocarburants.

© Technoton, 2026

2.4 Schémas d'installation des débitmètres de carburant

2.4.1 Schéma type du circuit de carburant d'un moteur diesel

Le schéma le plus courant du circuit de carburant d'un moteur diesel est présenté à la figure 27.



1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Pompe à carburant basse pression ; **4** – Filtre fin ;
5 – Pompe à carburant haute pression ; **6** – Injecteurs ; **7** – Soupape de dérivation.

Figure 27 — Schéma type du circuit de carburant

La pompe à carburant basse pression fournit à l'entrée de la pompe haute pression une quantité de carburant nettement supérieure à celle consommée par le moteur dans n'importe quel mode de fonctionnement. L'excédent provenant de la pompe haute pression et des injecteurs retourne au réservoir de carburant.

© Technoton, 2026

2.4.2 Installation du DFM avant la pompe

L'installation du DFM selon le schéma « avant la pompe » (côté aspiration) consiste à installer le débitmètre dans une partie du circuit de carburant où le carburant circule sous l'effet de la dépression créée par la pompe à carburant basse pression. Ce schéma est recommandé pour les moteurs équipés d'une pompe d'injection haute pression à piston plongeur entraîné mécaniquement.

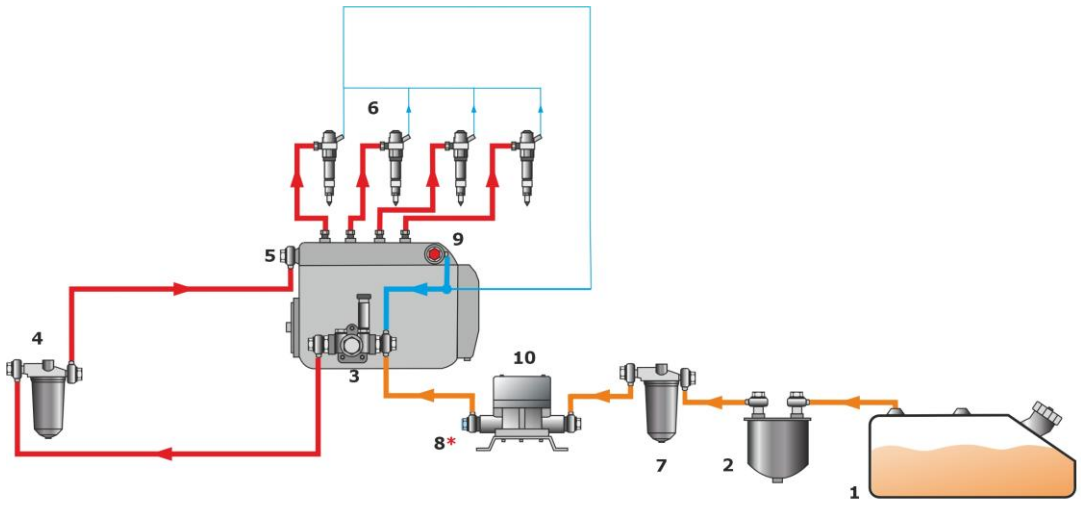
ATTENTION : Lors de l'installation du DFM selon le schéma « avant la pompe » (côté aspiration), il est **obligatoire d'installer un filtre fin à carburant supplémentaire** sur la conduite de carburant entre le réservoir et le débitmètre.

Le filtre fin supplémentaire retient les particules solides avant qu'elles ne pénètrent dans le débitmètre. Ces particules peuvent être présentes dans le carburant, provenir du réservoir ou pénétrer dans la conduite lors de l'installation ou de la maintenance. Le filtre protège la chambre de mesure contre les risques de blocage et réduit le risque d'erreurs de mesure de la consommation de carburant.
Lors du choix du filtre fin, tenez compte du fait qu'il est installé du côté aspiration du circuit de carburant. Le filtre doit assurer le débit requis sans créer une résistance hydraulique excessive susceptible de perturber l'alimentation en carburant de la pompe basse pression.

IMPORTANT : Caractéristiques recommandées du filtre fin à carburant supplémentaire utilisé avec les débitmètres DFM :
- finesse de filtration — 80 µm (0,08 mm) maximum ;
- pression de service — 4 bar minimum ;
- capacité de debit — 30 l/min minimum (pour DFM 50/90/100/220/250/500) ; 50 l/min minimum (pour DFM 900).

Cas particulier d'installation du DFM selon le schéma avant la pompe :

Pour installer un DFM selon ce schéma dans un circuit de carburant équipé d'une pompe basse pression (voir figure 28), utiliser la conduite située entre le filtre grossier et l'entrée de la pompe basse pression.



1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Pompe à carburant basse pression ; **4** – Filtre fin ; **5** – Pompe à carburant haute pression ; **6** – Injecteurs ; **7** – Filtre fin supplémentaire ; **8** – Clapet anti-retour ; **9** – Soupape de dérivation ; **10** – Débitmètre de carburant DFM.

* Utilisé uniquement pour protéger contre les coups de bélier (s'ils peuvent se produire dans le système).

Figure 28 — Installation du DFM côté aspiration (schéma avant la pompe)

© Technoton, 2026

Lorsque les injecteurs fonctionnent correctement, leur débit de retour est inférieur à 0,1 % de la consommation de carburant et peut donc être négligé.

Afin d'éviter de mesurer le carburant retournant au réservoir, il est nécessaire de modifier la conduite de retour.

Dans ce cas particulier, la conduite de retour de la pompe haute pression doit être modifiée de manière à faire circuler le carburant dans un petit circuit sans passer par le réservoir. Pour cela, raccorder la conduite de retour de la pompe haute pression à l'entrée de la pompe basse pression.
Ainsi, le carburant arrive à l'entrée de la pompe basse pression par deux conduites : depuis le réservoir à travers le débitmètre DFM et depuis la conduite de retour de la pompe haute pression.

Pour assurer le bon fonctionnement du circuit de carburant modifié, installer à la sortie de la pompe haute pression une **soupape de dérivation** maintenant une pression constante nécessaire de **(1…1,5) bar.**

En présence de coups de bélier, il est nécessaire d'installer à la sortie du DFM **un clapet anti-retour taré à (0,1…0,35) bar**. Ce clapet empêche le carburant de circuler à travers le débitmètre dans le sens inverse et réduit l'effet des coups de bélier sur le DFM.

Après modification du circuit de carburant selon le schéma en dépression, tout l'excédent de carburant pompé par la pompe basse pression est renvoyé de la sortie de la pompe haute pression vers l'entrée de la pompe basse pression.

Ainsi, seul le carburant effectivement consommé par le moteur traverse le DFM.



RECOMMANDATION : L'un des avantages du retour de l'excédent de carburant vers le réservoir est le réchauffement du carburant dans le réservoir. Par conséquent, lorsque le Véhicule est utilisé à basse température, il est déconseillé de modifier le circuit de carburant. Utiliser plutôt des débitmètres différentiels DFM ou installer un réchauffeur de carburant.

Avantages du schéma :

- modification minimale du circuit de carburant ;
- installation simple ;
- applicable à la plupart des moteurs.

Inconvénients du schéma :

- nécessite l'installation d'un filtre fin supplémentaire et entraîne des coûts additionnels ;
- charge supplémentaire sur la pompe à carburant basse pression ;
- le carburant dans le réservoir n'est pas réchauffé par le débit de retour (l'installation d'un réchauffeur de carburant est nécessaire dans certains cas).

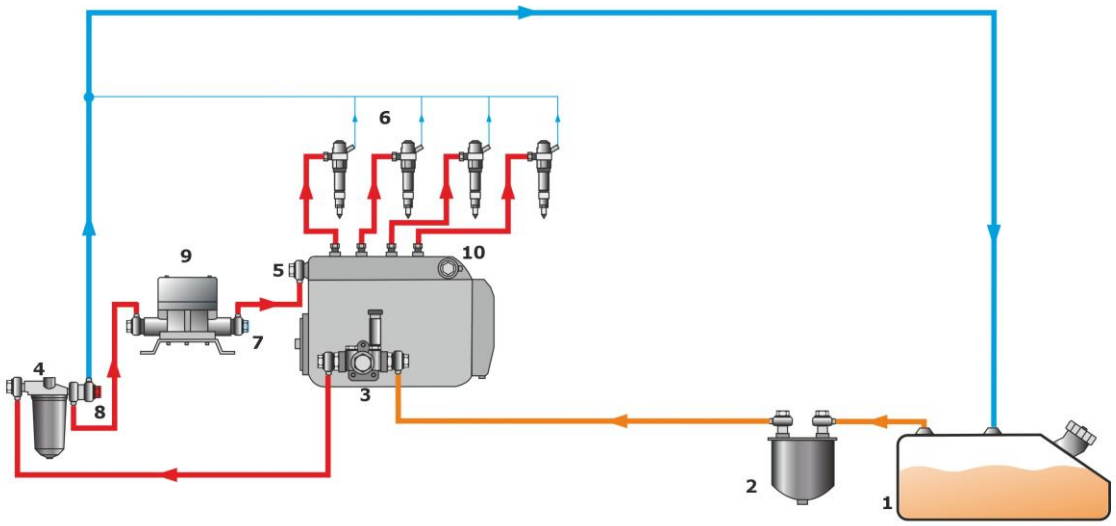
© Technoton, 2026

2.4.3 Installation du DFM après la pompe

L'installation du DFM après la pompe consiste à monter le débitmètre dans la conduite située après la pompe basse pression, où le carburant circule sous pression.

Cas particulier d'installation du DFM selon le schéma après la pompe :

Pour installer un DFM selon le schéma en pression dans un circuit de carburant équipé d'une pompe basse pression (voir figure 29), utiliser la conduite située entre le filtre fin et l'entrée de la pompe haute pression.



1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Pompe à carburant basse pression ; **4** – Filtre fin ; **5** – Pompe à carburant haute pression ; **6** – Injecteurs ; **7** – Clapet anti-retour ; **8** – Soupape de dérivation ; **9** – Débitmètre de carburant DFM ; **10** – Bouchon.

Figure 29 — Installation du DFM côté pression (schéma après la pompe)

La conduite de retour de la pompe haute pression doit être modifiée afin d'assurer une circulation du carburant dans un petit circuit sans participation du réservoir : la conduite de retour doit être déplacée de la sortie de la pompe haute pression vers l'entrée du filtre fin, et la sortie correspondante de la pompe haute pression doit être obturée.
Pour assurer le bon fonctionnement du circuit modifié, installer à l'entrée du filtre fin une **soupape de dérivation** maintenant une pression constante de carburant de **(1…1,5) bar** dans la conduite située entre le filtre fin et l'entrée de la pompe haute pression.
Il est recommandé d'installer à la sortie du DFM **un clapet anti-retour taré à (0,1…0,35) bar** afin d'empêcher la circulation inverse du carburant et de réduire l'effet des coups de bélier sur le débitmètre.
Ainsi, l'excédent de carburant pompé par la pompe basse pression est renvoyé vers le réservoir depuis le côté du filtre fin ; seul le volume de carburant consommé par le moteur traverse le débitmètre.
L'une des particularités des moteurs diesel est l'irrégularité de leur consommation de carburant. De plus, les coups de bélier dans la conduite de carburant peuvent introduire une erreur supplémentaire.

IMPORTANT : Pour réduire l'effet des coups de bélier sur le débitmètre, il est fortement recommandé d'installer un clapet anti-retour dans le circuit de carburant en aval du DFM !

© Technoton, 2026

Avantages du schéma :

- le DFM est installé après le filtre fin standard ;
- le carburant circule sous pression et ne surcharge pas la pompe basse pression ;
- le débit de retour peut réchauffer le carburant dans le réservoir.

Inconvénients du schéma :

- l'efficacité du refroidissement de la pompe haute pression diminue légèrement ;
- la température du carburant de retour est inférieure à celle d'un circuit de carburant standard.

© Technoton, 2026

2.4.4 Schéma d'installation du DFM D différentiel

RECOMMANDATION : L'installation de débitmètres différentiels dans des circuits de carburant équipés d'une pompe basse pression à haut débit et présentant une faible consommation de carburant n'est pas recommandée, car l'erreur de mesure peut dépasser les limites admissibles (voir 1.4).

En mesure différentielle, la circulation du carburant dans le circuit ne change pas. La chambre « Feed » (Alimentation), repérée par la lettre **F** sur le corps du débitmètre (voir figure 26 b), du DFM D différentiel doit être installée dans la conduite d'alimentation du moteur. La chambre « Reverse » (Retour), repérée par la lettre **R** sur le corps du débitmètre (voir figure 26 b), doit être installée dans la conduite de retour. La consommation de carburant est calculée comme la différence entre les débits mesurés dans les chambres « Feed » (Alimentation) et « Reverse » (Retour).

Cas particuliers du schéma d'installation du DFM D différentiel :

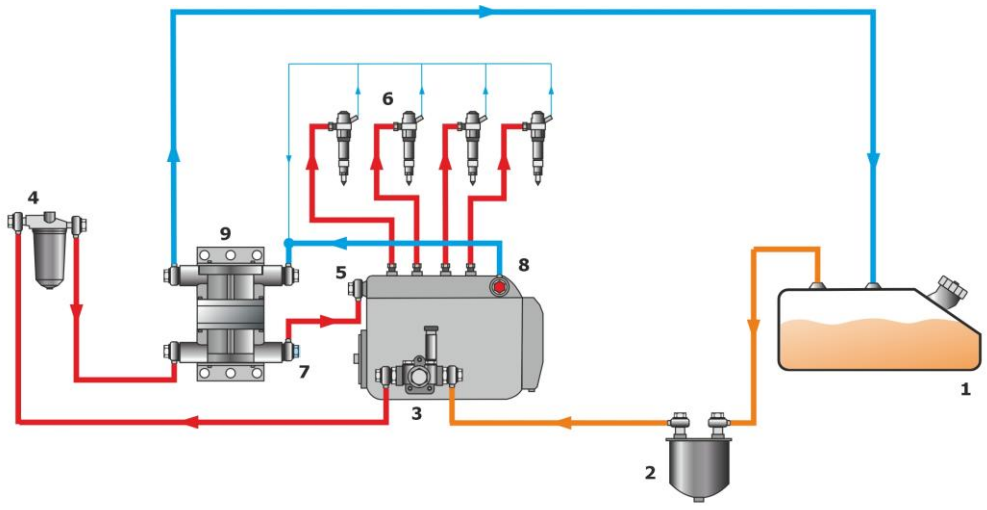
1) Dans un circuit de carburant avec pompe d'injection à pistons, la chambre d'alimentation peut être installée :

- dans une section après la pompe d'alimentation **(côté pression)** (voir figure 30 a) ;
- dans une section avant la pompe d'alimentation **(côté aspiration)**. Dans ce cas, **l'utilisation d'un filtre fin supplémentaire est obligatoire*** (voir figure 30 b).

2) Dans un circuit de carburant à injecteurs-pompes, la chambre d'alimentation est installée après la pompe basse pression **(schéma après la pompe)** (voir figure 30 c).

3) Dans un circuit de carburant Common Rail, la chambre d'alimentation est installée dans la conduite située en amont de la pompe d'injection haute pression **(côté aspiration)**. Dans ce cas, **l'installation d'un filtre fin à carburant supplémentaire est obligatoire*** (voir figure 30 d).

Dans tous les cas, la chambre de retour du DFM D différentiel doit être installée dans la conduite de retour entre la sortie de la pompe haute pression et le réservoir de carburant.

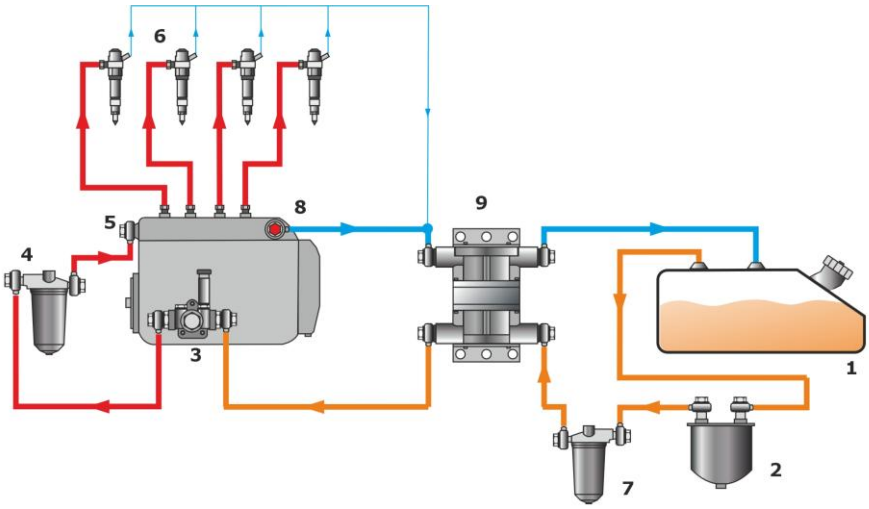


1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Pompe à carburant basse pression ; **4** – Filtre fin ; **5** – Pompe à carburant haute pression ; **6** – Injecteurs ; **7** – Clapet anti-retour ; **8** – Soupape de dérivation ; **9** – Débitmètre de carburant DFM D.

a) installation de la chambre d'alimentation après la pompe (circuit de carburant avec pompe d'injection à pistons)

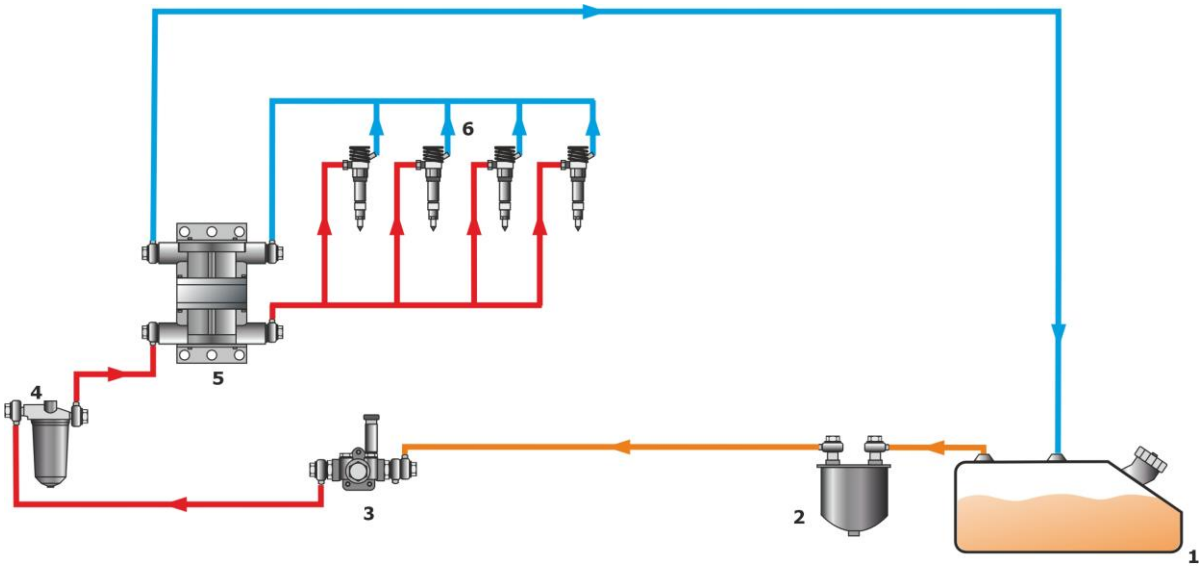
* Les caractéristiques recommandées du filtre fin à carburant sont indiquées au 2.4.2.

© Technoton, 2026



1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Pompe à carburant basse pression ; **4** – Filtre fin ; **5** – Pompe à carburant haute pression ; **6** – Injecteurs ; **7** – Filtre fin supplémentaire ; **8** – Soupape de dérivation ; **9** – Débitmètre de carburant DFM D.

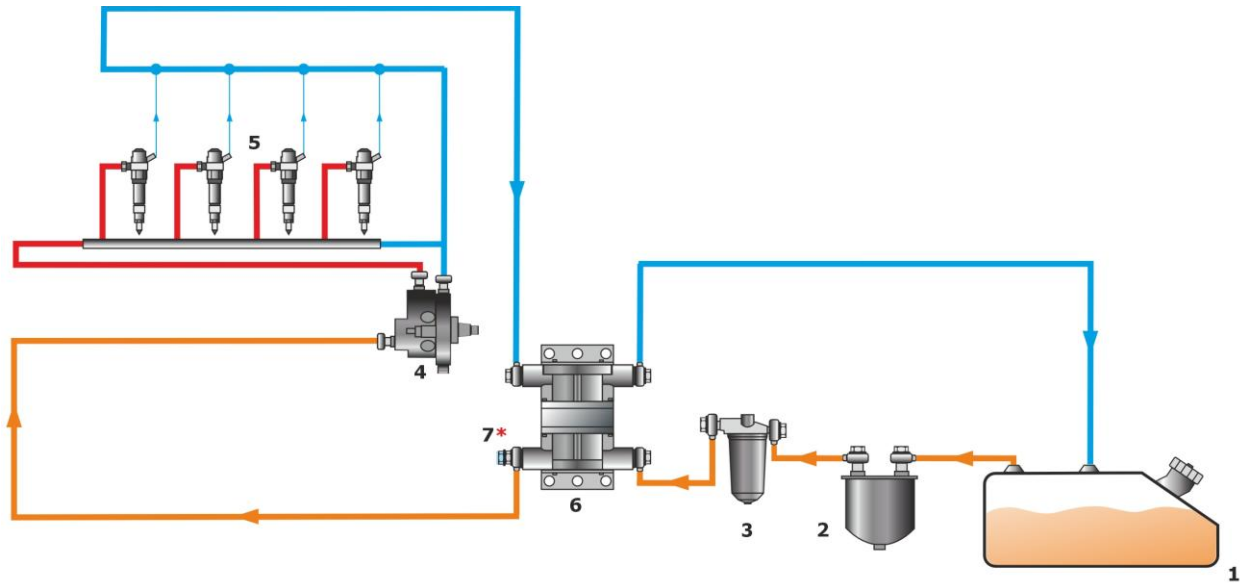
b) installation de la chambre d'alimentation avant la pompe (circuit de carburant avec pompe d'injection à pistons)



1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Pompe à carburant basse pression ; **4** – Filtre fin ; **5** – Débitmètre de carburant DFM D ; **6** – Injecteur-pompe.

c) installation de la chambre d'alimentation après la pompe (circuit de carburant à injecteurs-pompes)

© Technoton, 2026



1 – Réservoir de carburant ; **2** – Filtre grossier ; **3** – Filtre fin ; **4** – Pompe à carburant haute pression Common Rail ; **5** – Injecteurs ; **6** – Débitmètre de carburant DFM D ; **7** – Clapet anti-retour.

* Utilisé uniquement pour protéger contre les coups de bélier (s'ils peuvent se produire dans le système).

d) installation de la chambre d'alimentation avant la pompe (circuit de carburant Common Rail)

Figure 30 — Schéma d'installation du DFM D différentiel

ATTENTION :

1) Dans certains cas (par exemple sur les moteurs de grande puissance), il est plus pratique d'utiliser, pour la mesure différentielle, **une paire de débitmètres DFM CAN à chambre unique** connectés dans un même réseau via l'interface CAN j1939/S6 (voir 2.10). Le premier débitmètre (Master (Maître)) est installé dans la conduite d'alimentation, tandis que le second (Slave (Esclave)) est installé dans la conduite de retour, correspondant respectivement aux chambres « Feed » (Alimentation) et « Reverse » (Retour) du DFM D différentiel, conformément à la figure 30. La consommation différentielle est déterminée comme la différence entre les valeurs de consommation mesurées par les débitmètres Master et Slave.

2) Il est également possible d'utiliser en paire des débitmètres DFM CAN à chambre unique selon la Technologie S6 pour additionner les valeurs de consommation du carburant circulant dans deux conduites. Le premier débitmètre (Master (Maître)) est installé dans la première conduite de carburant, tandis que le second (Slave (Esclave)) est installé dans la seconde. La consommation totale est déterminée par addition des valeurs de consommation mesurées par les débitmètres Master et Slave (voir 2.10).

3) Il est permis d'utiliser une paire de DFM CAN de types/gammes différents (voir tableau 1).

Avantages du schéma d'installation différentielle :

- aucune modification du circuit de carburant ;
- possibilité d'installation sur un moteur pendant la période de garantie.

Inconvénients du schéma d'installation différentielle :

- coût plus élevé ;
- erreur de mesure de la consommation de carburant plus élevée ;
- le filtre fin supplémentaire et le DFM D augmentent la charge sur la pompe à carburant basse pression.

La vidéo animée interactive « DFM fuel flow meters: selection of installation layout, accessories and mounting kit » aide à sélectionner le DFM, son schéma d'installation, le kit de montage et les autres accessoires en fonction du type de pompe à carburant et des caractéristiques techniques du Véhicule concerné.

© Technoton, 2026

2.5 Raccordement électrique

ATTENTION :

1) Pour garantir le bon fonctionnement du DFM, son raccordement électrique doit être effectué par un spécialiste ayant suivi une formation technique officielle et obtenu la certification correspondante.

2) Lors du raccordement électrique du DFM, il est nécessaire de respecter strictement les règles de sécurité applicables aux travaux de réparation ainsi que les exigences de sécurité en vigueur dans l'entreprise.

Les débitmètres de carburant avec câble d'interface (**DFM AP/AK/A232/A485/ACAN/ CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN**) sont alimentés par le réseau de bord du véhicule.

ATTENTION :

1) Avant le montage et le raccordement du DFM, couper l'alimentation des circuits électriques du Véhicule. Pour cela, couper le coupe-batterie ou débrancher les bornes des câbles reliés à la batterie.

2) Il est recommandé d'utiliser des **fusibles** (inclus dans la livraison) lors du raccordement de l'alimentation du DFM. Le courant nominal du fusible ne doit pas dépasser 2 A.

3) Lors du raccordement du DFM au réseau de bord, les fils d'alimentation « + » et de masse « - » doivent être raccordés aux mêmes points que les fils correspondants des appareils d'enregistrement et d'affichage (trackers).

4) Avant de commencer le raccordement électrique du DFM, accorder une attention particulière à la qualité de la mise à la masse du châssis. La résistance entre n'importe quel point du châssis et la borne négative de la batterie ne doit pas dépasser 1 Ohm.

5) Il est **fortement recommandé de** poser le câble de raccordement du DFM avec le faisceau électrique standard du Véhicule et de le fixer obligatoirement par des colliers tous les 50 cm (voir figure 31).

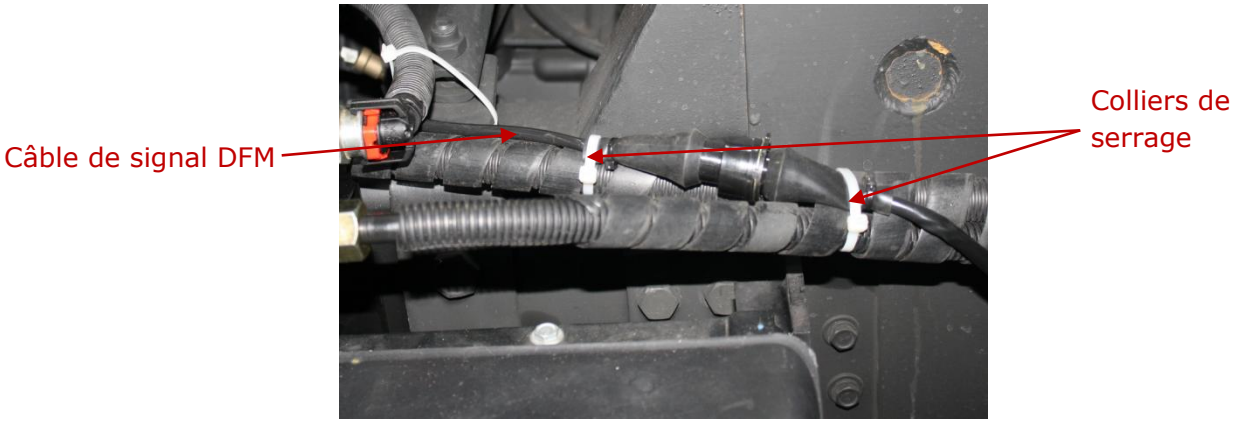


Figure 31 — Pose du câble de signal DFM

© Technoton, 2026

Le raccordement électrique du DFM s'effectue en connectant le **câble de signal** (voir 4.2 et annexe J) au terminal télématique (ou enregistreur de données) conformément au brochage et à l'affectation des fils du câble d'interface du débitmètre (voir tableaux 14…17).

Pour le raccordement électrique des fils d'alimentation, il est recommandé d'utiliser des **connecteurs** de dérivation rapide (commandés séparément) (voir figure 32).

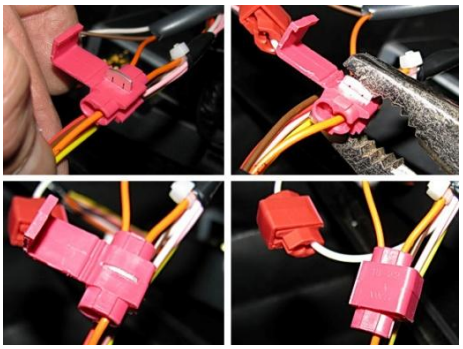


Figure 32 — Raccordement des fils d'alimentation à l'aide de connecteurs en plastique

Tableau 14 — Brochage du câble d'interface et affectation des conducteurs du DFM AP

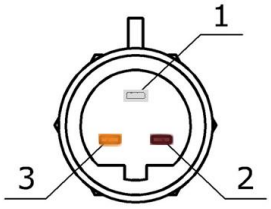
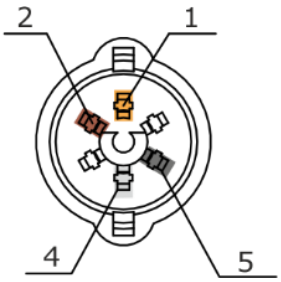
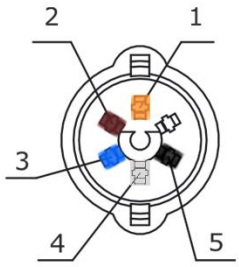
Vue du connecteur	Numéro de broche	Couleur du conducteur		Affectation
	1	Blanc		Sortie impulsionnelle (voir 1.6.8)
	2	Marron		Masse « - »
	3	Orange		Alimentation « + »

Tableau 15 — Brochage du câble d'interface et affectation des conducteurs des DFM AK/CK/DK

Vue du connecteur	Numéro de broche	Couleur du conducteur		Affectation
	1	Orange		Alimentation « + »
	2	Marron		Masse « - »
	4	Blanc		Sortie impulsionnelle (voir 1.6.8)
	5	Noir		K-Line (ISO 14230)

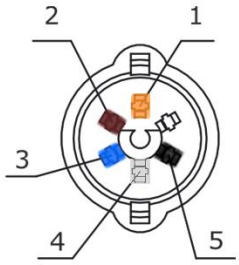
© Technoton, 2026

Tableau 16 — Brochage du câble d'interface et affectation des conducteurs des DFM A232/A485/C232/C485/D232/D485

Vue du connecteur	Numéro de broche	Couleur du conducteur		Affectation
	1	Orange		Alimentation « + »
	2	Marron		Masse « - »
	3	Bleu		Données transmises (232T). Échange de données (485B)
	4	Blanc		Données reçues (232R) Échange de données (485A)
	5	Noir		K-Line (ISO 14230)

AVERTISSEMENT : Lors du raccordement électrique des débitmètres DFM A485/C485/D485, la présence de résistances de terminaison de **120 Ohm** entre les conducteurs 485A et 485B aux deux extrémités de la ligne RS-485 **est une condition obligatoire** pour une transmission correcte des données.

Tableau 17 — Brochage du câble d'interface et affectation des conducteurs des DFM ACAN/CCAN/DCAN

Vue du connecteur	Numéro de broche	Couleur du conducteur		Affectation
	1	Orange		Alimentation « + »
	2	Marron		Masse « - »
	3	Bleu		CAN-High (SAE j1939)
	4	Blanc		CAN-Low (SAE j1939)
	5	Noir		K-Line (ISO 14230)

AVERTISSEMENT : Lors du raccordement électrique des débitmètres DFM ACAN/CCAN/DCAN, la présence de résistances de terminaison de **120 Ohm** entre les conducteurs CAN LOW et CAN HIGH aux deux extrémités de la ligne CAN 2.0B (SAE j1939) **est une condition obligatoire** pour une transmission correcte des données.

Des exemples de schémas de raccordement, y compris les éléments du système de câblage S6 à commander pour raccorder les **DFM ACAN/CCAN/DCAN** aux dispositifs d'enregistrement et d'affichage, sont présentés dans le CAN j1939/S6 Telematics Interface. Manuel d'exploitation.

© Technoton, 2026

2.6 Configuration des débitmètres par connexion câblée au PC

Tous les débitmètres de carburant DFM sont étalonnés et vérifiés métrologiquement en usine avec du gazole et sont livrés prêts à l'emploi.
Lors du raccordement **des DFM AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/ CCAN/DK/D232/D485/DCAN à un appareil** externe, ou lorsqu'il est nécessaire d'adapter les paramètres du débitmètre à des conditions de fonctionnement spécifiques, la configuration peut être effectuée via l'interface K-Line (ISO 14230).
Pour commencer la configuration, il est nécessaire de connecter le DFM au PC à l'aide de l'adaptateur de service S6 SK. La description du S6 SK figure dans le manuel « Telematics interface CAN j1939/S6 ».
Avant de connecter le DFM au PC via l'adaptateur de service, télécharger depuis http://www.jv-technoton.com/ (section Logiciel/Firmware) et installer sur le PC les logiciels suivants :

- pilote USB ;
- Service S6 DFM.

Remarque — Le nom du fichier d'installation est de la forme ServiceS6_DFM_X_X_Setup.exe, où X_X correspond à la version du logiciel.

ATTENTION : Pour travailler avec le logiciel Service S6 DFM, utiliser un PC dédié (ordinateur de bureau ou portable) sur lequel **seuls les** logiciels de service Technoton sont installés et qui répond aux exigences minimales suivantes :
- système d'exploitation Windows 7/10/11, architecture X32/X64 ;
- processeur — Intel Core i3, double cœur, 2,0 GHz ;
- RAM — 4 Gb ;
- port USB 2.0 disponible ;
- résolution d'écran 1366x768.

Voir l'annexe H pour les paramètres du DFM affichés et/ou configurés au moyen du logiciel Service S6 DFM.

2.6.1 Connexion du DFM au PC

ATTENTION : Afin d'éviter les défauts de communication entre le PC et le DFM via l'adaptateur de service, vérifier l'absence de sources d'interférences électromagnétiques à proximité du poste de travail (moteurs électriques en fonctionnement, équipements de soudage, transformateurs de forte puissance, lignes électriques, etc.).

Avant de commencer à utiliser l'adaptateur de service, inspecter attentivement ses éléments afin de détecter d'éventuels défauts apparus pendant le transport, le stockage ou une manipulation imprudente.
Lors du raccordement de l'adaptateur de service à un DFM installé sur un Véhicule, éviter toute pénétration de carburant, d'huile ou d'humidité sur les broches du connecteur et tout endommagement des éléments par des pièces tournantes ou chaudes du moteur/Véhicule.

ATTENTION : Avant de connecter le DFM à un PC, il est nécessaire de couper les circuits électriques du Véhicule*. Pour cela, utiliser le coupe-batterie ou débrancher les bornes de la batterie.

* Lors de la configuration d'un DFM installé sur un Véhicule. Lors de la configuration de débitmètres connectés selon la Technologie S6, l'alimentation du réseau de bord (batterie) peut rester activée.

© Technoton, 2026

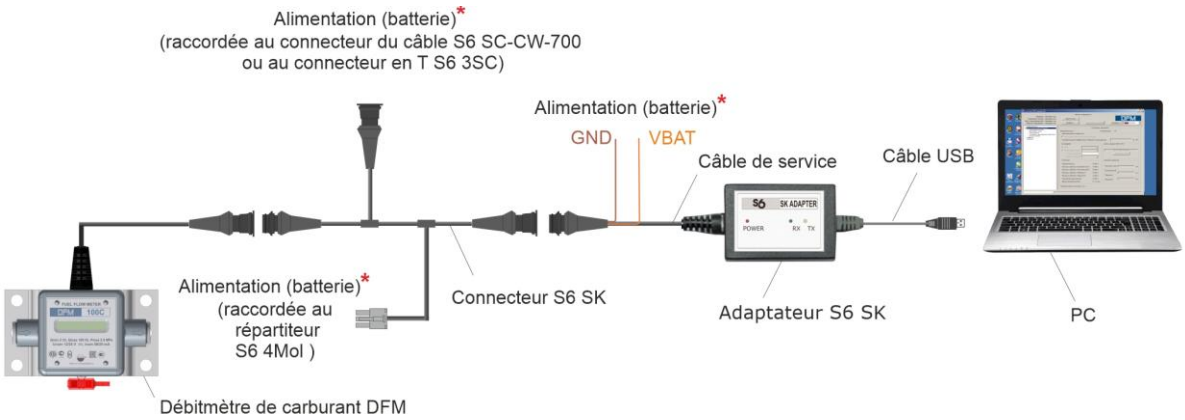
Les débitmètres DFM sont connectés au PC conformément aux schémas de raccordement (voir figure 33), dans l'ordre suivant :

1) Connecter l'adaptateur au débitmètre :
- connecter le connecteur de l'adaptateur de service au connecteur du câble d'interface du débitmètre à l'aide du connecteur enfichable fourni dans le kit d'accessoires S6 SK (voir figure 33 a).
  Remarque — Pendant la configuration du DFM, il est nécessaire d'alimenter le débitmètre et l'adaptateur à partir de la batterie ou d'une source d'alimentation. L'alimentation est fournie par l'un des connecteurs d'entrée libres ou par les conducteurs d'alimentation du câble de service de l'adaptateur.
- Lors de la configuration d'un DFM CAN fonctionnant au sein d'un réseau d'unités basé sur la Technologie S6, il est recommandé d'insérer le connecteur du câble de service de l'adaptateur dans une coupure du système de câblage S6 à l'aide du connecteur S6 SK, à la place de n'importe quel connecteur en T S6 3SC. Dans ce cas, l'unité et l'adaptateur sont alimentés par le système de câblage S6 (voir figure 33 b).

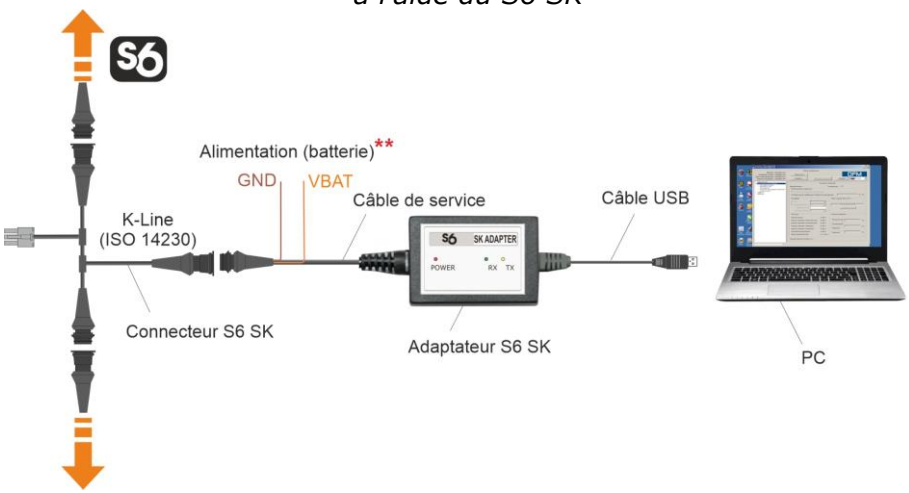
2) Connecter l'adaptateur au port USB du PC à l'aide du câble USB.
Remarque — Il est permis de connecter l'adaptateur au port USB du PC après la mise sous tension du débitmètre et le lancement du logiciel Service S6 DFM.

3) Connecter les conducteurs d'alimentation et de masse au circuit électrique du Véhicule ou à la batterie.

4) Mettre le Véhicule sous tension (batterie).



a) connexion des DFM AK/A232/A485/ACAN/CK/C232/C485/CCAN/DK/D232/D485/DCAN à l'aide du S6 SK



b) connexion des DFM ACAN/CCAN/DCAN à l'aide du S6 SK via la *Technologie S6*

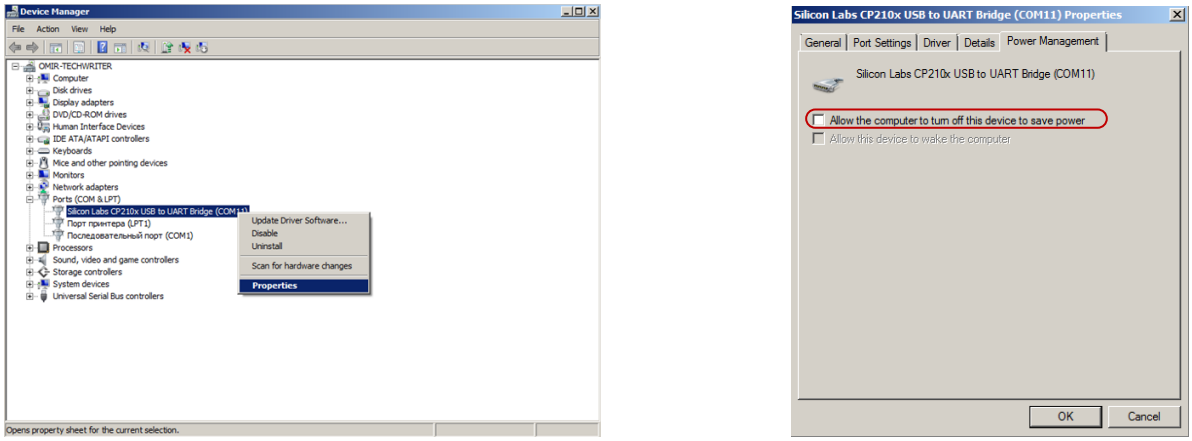
Figure 33 — Schémas de connexion du DFM au PC

* Pour raccorder l'alimentation (batterie), n'importe lequel des points indiqués peut être utilisé.
** Aucun raccordement requis. L'alimentation (batterie) est fournie par le système de câblage S6.

© Technoton, 2026

Windows détecte automatiquement l'adaptateur connecté au port USB du PC comme un périphérique USB et active pour lui le pilote de port COM virtuel. Le port COM virtuel apparaît dans la liste des ports du Windows Device Manager (Gestionnaire de périphériques Windows) (voir figure 34 a).

ATTENTION : Pour travailler avec Service S6 DFM, il est recommandé :
1) d'utiliser toujours le même port USB du PC pour connecter l'adaptateur ;
2) de décocher l'option d'économie d'énergie dans les propriétés du port COM virtuel (voir figure 34 b).



a) sélection des propriétés du port d'économie d'énergie *b) désactivation de l'option*

Figure 34 — Configuration du port COM virtuel dans Device Manager (Gestionnaire de périphériques)

L'adaptateur de service est prêt à fonctionner immédiatement après son raccordement à l'alimentation. La description des indications des LED situées sur la partie supérieure de l'adaptateur est donnée dans le tableau 18.

Tableau 18 — Description des LED de l'adaptateur

Indicateur LED			**Description du signal**
Marquage	**État**	**Couleur du voyant**	
POWER		Rouge	Alimentation activée
	Aucun signal		Alimentation coupée (ou tension inférieure au minimum requis)
RX		Vert	Réception des données DFM
	Aucun signal		Aucune donnée provenant du DFM
TX		Jaune	Transmission de données vers le DFM
	Aucun signal		Aucune donnée transmise au DFM

© Technoton, 2026

2.6.2 Interface utilisateur

Service S6 DFM est lancé à l'aide du raccourci  créé lors de l'installation. L'interface utilisateur de Service S6 DFM comprend **Menu horizontal**, **Menu vertical**, **Zone d'identification du débitmètre** et **Zone d'information et de configuration** (voir figure 35).

ATTENTION : En cas de problème lors du lancement du logiciel Service S6 DFM sous Windows 10/11, il peut être nécessaire de lancer le logiciel en mode de compatibilité avec Windows 7. Pour cela, effectuer les opérations suivantes :
1) Cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'icône du logiciel de service et sélectionner **Properties** (Propriétés).
2) Dans l'onglet **Compatibility** (Compatibilité), cocher **Run this program in compatibility for** (Exécuter ce programme en mode de compatibilité pour) dans la zone **Compatibility mode** (Mode de compatibilité).
3) Sélectionner Windows 7 dans la liste déroulante des systèmes d'exploitation.

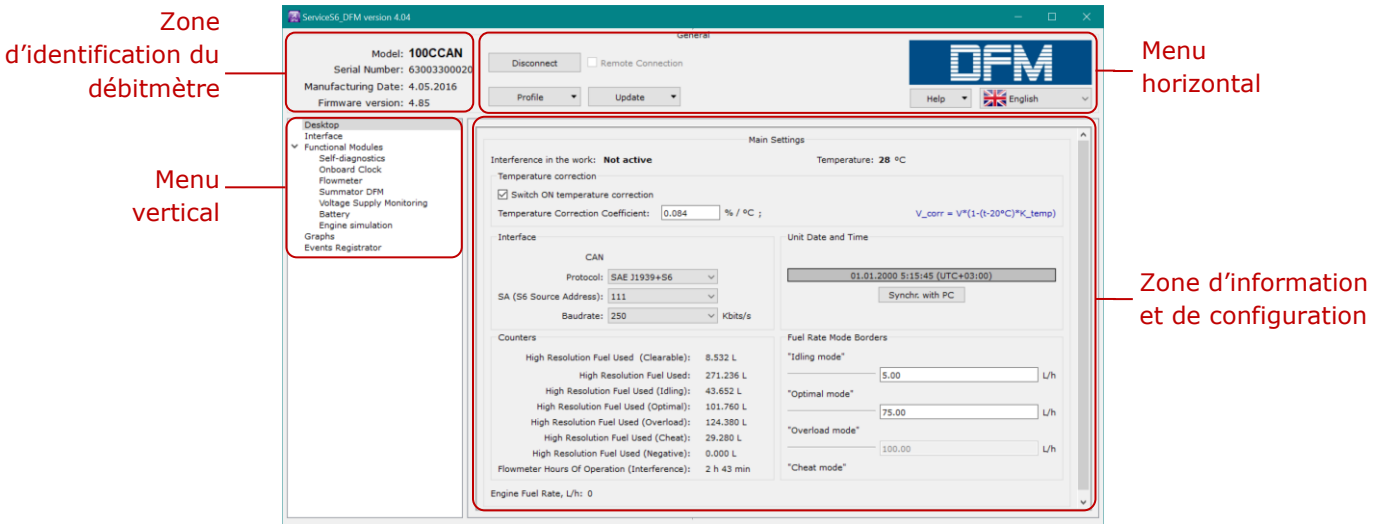


Figure 35 — Interface du logiciel Service S6 DFM

Zone d'identification du débitmètre affiche le modèle, le numéro de série, la date de fabrication et la version du firmware du débitmètre connecté.
Menu horizontal permet d'effectuer les opérations suivantes :

- connexion/déconnexion du débitmètre, établissement d'une connexion à distance ;
- opérations sur le profil du débitmètre (chargement, enregistrement, impression du profil) ;
- mise à jour du firmware du débitmètre et de la Base de données S6 dans le logiciel ;
- sélection de la langue de l'interface ;
- affichage du fichier d'aide et des informations sur l'utilitaire.

Menu vertical sert à sélectionner les Functional Modules du débitmètre. Les paramètres actuels du FM et ses réglages sont affichés dans **Zone d'information et de configuration**. La communication du logiciel avec les FM repose sur l'échange de PGN et de SPN de la Base de données S6. Les SPN des Functional Modules du DFM qui sont lus et/ou modifiés dans **Zone d'information et de configuration** sont répertoriés à l'annexe H.
Pour mettre à jour la Base de données S6 dans le logiciel (uniquement si le PC est connecté à Internet), utiliser le bouton DB S6 du menu déroulant Update.
Menu vertical contient également des entrées pour le diagnostic en temps réel des chambres de mesure et l'enregistrement des Événements.

© Technoton, 2026

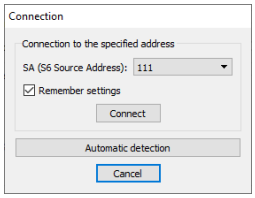
2.6.3 Autorisation

Pour établir la connexion entre le PC et le DFM, appuyer sur le bouton Connect correspondant dans **Menu horizontal**. Dans la fenêtre **Connection** (Connexion) qui s'ouvre (voir figure 36 a), le débitmètre peut être connecté au PC de l'une des deux manières suivantes :

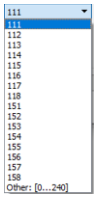
1) Par l'adresse réseau spécifiée (si l'adresse du débitmètre à connecter est connue). Dans la zone **Connection to the specified address** (Connexion à l'adresse spécifiée), sélectionner l'adresse réseau du DFM dans la liste **S6 Source Address** (déroulante SA) parmi la plage recommandée de valeurs fixes : 111 ; 112 ; 113 ; 114 ; 115 ; 116 ; 117 ; 118 ; 151 ; 152 ; 153 ; 154 ; 155 ; 156 ; 157 ; 158. Si l'adresse souhaitée ne figure pas dans la liste proposée, saisir manuellement l'adresse réseau nécessaire du DFM en sélectionnant **Other** (Autre) : **[0...240]**. En fonction de l'adresse indiquée, le logiciel Service S6 DFM recherche le débitmètre correspondant et s'y connecte (voir figures 36 b, c). Pour conserver l'adresse indiquée pour la session suivante, cocher **Remember settings** (Mémoriser les paramètres).

2) Par recherche automatique (si l'adresse du débitmètre à connecter est inconnue). Appuyer sur le bouton Automatic detection correspondant. Dès que l'analyse du port COM virtuel est terminée (voir 2.6.1), une fenêtre contenant la liste de tous les appareils connectés au PC apparaît, indiquant leur numéro de port COM et leur adresse réseau (SA) (voir figure 36 d). Les lignes correspondant aux débitmètres DFM auxquels la connexion via Service S6 DFM est possible sont surlignées en vert. Sélectionner le débitmètre requis et appuyer sur le bouton Connect correspondant (voir figures 36 e, f).

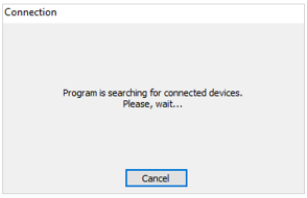
Pour charger le profil du débitmètre sélectionné, saisir le login et le mot de passe dans les champs correspondants de la fenêtre **Authorization** (Autorisation). Le Login (Identifiant) par défaut est **0**. Le Password (Mot de passe) par défaut est **1111**. Cocher **Remember password** (Mémoriser le mot de passe) pour enregistrer le mot de passe pour les lancements suivants (voir figure 36 g).



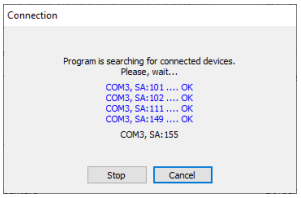
a) fenêtre de connexion du débitmètre au PC



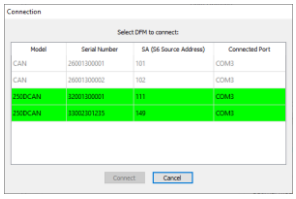
b) sélection de l'adresse réseau du débitmètre



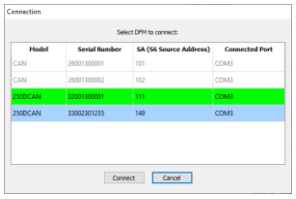
c) recherche des débitmètres connectés au PC selon l'adresse spécifiée



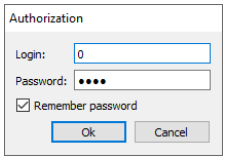
d) analyse automatique du port COM



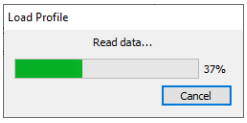
e) liste de tous les appareils connectés au port COM du PC



f) sélection du débitmètre requis pour travailler avec le logiciel



g) autorisation de l'utilisateur



h) chargement du profil du débitmètre

Figure 36 — Établissement de la connexion entre le PC et le DFM

© Technoton, 2026

Pour récupérer le mot de passe (en cas de perte), placer le curseur dans le champ **Login** (Identifiant) ou **Password** (Mot de passe) de la fenêtre **Authorization** (Autorisation), puis appuyer sur la combinaison de touches **Ctrl+F10**. Le logiciel Service S6 DFM affiche alors un code permettant de récupérer le mot de passe actuel de l'unité (voir figure 37). Ce message doit être envoyé au support technique Technoton par e-mail à support@jv-technoton.com avec une demande de récupération du mot de passe.

Exigences relatives à la demande de récupération du mot de passe :

- joindre une copie numérisée de la demande, signée et tamponnée par un représentant officiel de l'entreprise ayant acheté le débitmètre ;
- la demande doit indiquer le numéro de série du débitmètre ;
- l'e-mail doit indiquer le nom complet et l'adresse e-mail de contact de la personne à laquelle le mot de passe récupéré doit être envoyé.

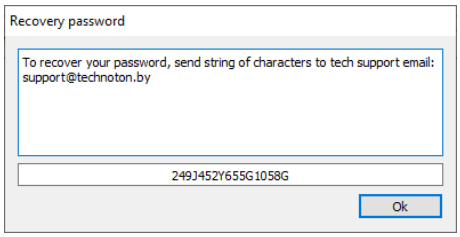


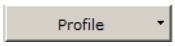
Figure 37 — Fenêtre du code de récupération généré

En cas de saisie d'un login/mot de passe incorrect ou de connexion incorrecte au PC, le logiciel affiche un message d'erreur.
Si l'autorisation par login et mot de passe réussit, le logiciel ouvre automatiquement la fenêtre **Desktop** (Bureau) (voir figure 35), qui affiche la configuration actuelle du DFM connecté et les valeurs des paramètres des Modules fonctionnels (voir annexe H).

© Technoton, 2026

2.6.4 Opérations avec le profil

Le profil du DFM est constitué d'un ensemble de PGN (caractéristiques, Compteurs et configuration des Modules fonctionnels du DFM).

Pour gérer les profils DFM, aussi bien lorsque le débitmètre est connecté qu'en mode autonome, utiliser le bouton 

avec liste déroulante (voir figure 38), situé dans **Menu horizontal** de Service S6 DFM. Le profil peut être enregistré sous forme de fichier sur le disque dur du PC ou chargé dans la mémoire du débitmètre. Il peut également être imprimé sur papier ou dans un fichier PDF.

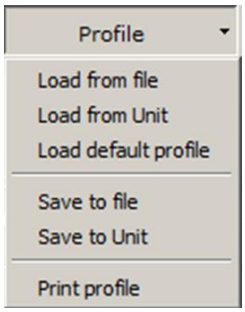
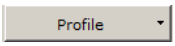


*Figure 38 — Menu **Profile** (Profil)*

Le menu 

contient les entrées suivantes :

1) Load profile (Charger le profil). Service S6 DFM propose les options suivantes de chargement du profil du débitmètre :

- Load from file (Charger depuis un fichier) — permet de charger un profil précédemment enregistré depuis le disque dur ou un support amovible. Dans la fenêtre Open (Ouvrir) qui apparaît, sélectionner le fichier de profil **DFM_*.prf**.
- Load from Unit (Charger depuis l'unité) — permet de charger le profil depuis le débitmètre connecté.

ATTENTION : Lorsqu'une connexion est active entre le DFM et le PC, il est possible de charger depuis un fichier uniquement un profil correspondant à la même interface que l'unité connectée. Dans le cas contraire, un message d'avertissement apparaît (voir figure 39).

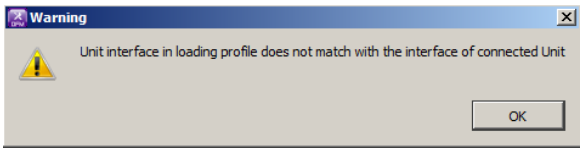


Figure 39 — Avertissement d'incompatibilité des interfaces entre le profil chargé et l'unité connectée

- Load default profile (Charger le profil par défaut) — permet de charger un profil avec les paramètres d'usine par défaut. Ce profil permet d'étudier le fonctionnement de l'utilitaire sans connexion à un DFM réel. Le profil par défaut est enregistré dans les fichiers **DFM_default.prf** (pour un débitmètre à chambre unique) et **DFM_D_default.prf** (pour un débitmètre à deux chambres) dans le dossier de Service S6 DFM.

---

* La consommation maximale de carburant, la modification et le type de signal de sortie du modèle de débitmètre concerné sont indiqués (par exemple **100CCAN** ou **250AK,** etc.).

© Technoton, 2026

ATTENTION : En mode autonome, seul le profil par défaut ou un profil précédemment enregistré peut être chargé.

2) Saving profile (Enregistrement du profil). Service S6 DFM propose les options suivantes :

- Save to file (Enregistrer dans un fichier) — permet d'enregistrer le profil sur le disque dur ou un support amovible. Cette option est disponible uniquement pour un profil chargé depuis un fichier ou depuis l'Unité.
  Sélectionner l'emplacement et attribuer au fichier un nom au format **DFM_*.prf**.
  Saisir un nom à la place de l'astérisque dans le modèle. Le préfixe **DFM_** et l'extension .prf sont ajoutés automatiquement.

ATTENTION : Le profil enregistré ne pourra ensuite être chargé que lorsqu'un DFM doté de l'interface de sortie correspondante sera connecté.

- Save to Unit (Enregistrer dans l'unité) — permet d'enregistrer les paramètres modifiés dans le profil du DFM connecté. Cette option est disponible uniquement lorsqu'une connexion active est établie entre le PC et le DFM.
  Si des paramètres modifiés n'ont pas été enregistrés dans l'unité et que le bouton Disconnect correspondant est actionné ou que la fenêtre Service S6 DFM est fermée, une notification apparaît. L'action Yes correspondante permet d'enregistrer dans le DFM tous les paramètres et réglages non sauvegardés.

3) Print profile (Imprimer le profil). Cette fenêtre permet de sélectionner l'imprimante et les paramètres d'impression.

La copie imprimée contient les données du profil du débitmètre ainsi que la date d'impression.

RECOMMANDATION : Il est recommandé de joindre une copie papier du profil au passeport du débitmètre afin de conserver l'historique des réglages et configurations.

© Technoton, 2026

2.7 Configuration pour la connexion à un terminal externe

Les débitmètres équipés d'une interface à sortie impulsionnelle normalisée **(DFM AK/CK/DK)** ne nécessitent aucune configuration du signal de sortie.

2.7.1 Configuration de la connexion via l'interface CAN j1939/S6

Pour connecter à un appareil externe les débitmètres équipés de l'interface numérique CAN j1939/S6 **(DFM ACAN/CCAN/DCAN)**, configurer les paramètres de **l'interface** de sortie **CAN** dans le sous-menu **Interface** du logiciel de service (voir figure 40) :

1) dans la liste déroulante **Protocol** (Protocole) (SPN 521530), sélectionner le protocole de transmission de données requis **— SAE 1939+S6** ou **NMEA 2000*** (par défaut — **SAE 1939+S6)** ;

2) pour identifier le débitmètre dans un réseau de plusieurs unités connectées selon la Technologie S6, sélectionner son adresse réseau unique dans la liste déroulante SA **(S6 Source Address)** (SPN 521188), parmi les plages de valeurs fixes **111…118** et **151…158** (par défaut — **111)** ;
si aucune des adresses proposées ne convient, saisir manuellement l'adresse réseau DFM nécessaire en la sélectionnant dans la plage **Other** (Autre) : **[0…240]****.



IMPORTANT : Lors de la configuration de DFM CAN à chambre unique pour un fonctionnement en paire en modes "Differential" (Différentiel) / "Summation" (Sommation) (voir 2.10), n'importe quelle adresse réseau de la plage **0…240** peut être attribuée au débitmètre Master (Maître), tandis que les adresses des débitmètres Slave (Esclave) doivent être choisies **uniquement** dans les plages recommandées **111…118** et **151…158**.

3) Sélectionner la vitesse de transmission via l'interface CAN j1939/S6 dans la liste déroulante **Baudrate** (Débit en bauds) (SPN 521531), parmi les valeurs fixes suivantes **: 100 ; 125 ; 250 ; 500 ; 1000 kbit/s** (par défaut — **250 kbit/s)**.



ATTENTION : Après modification des valeurs des paramètres de l'interface CAN j1939/S6 dans la fenêtre **Desktop** (Bureau) du logiciel de service, les valeurs des paramètres correspondants dans le sous-menu **Interface** sont automatiquement modifiées de la même manière, et inversement.

---

* En préparation pour la mise en œuvre.

** Pour les DFM CAN avec une version de firmware 4.69 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel Service S6 DFM version 2.05 ou supérieure.

© Technoton, 2026

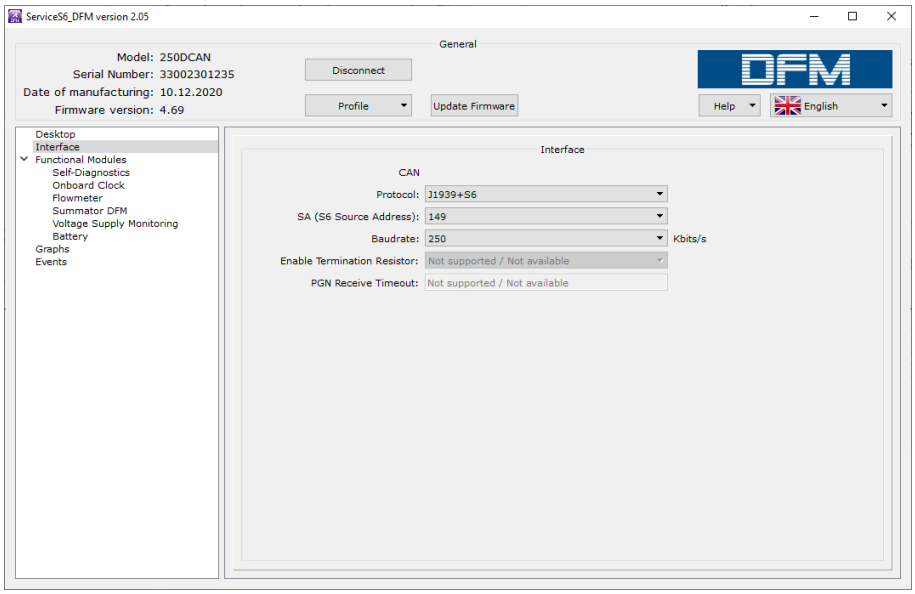


Figure 40 — Réglage des paramètres de connexion du débitmètre via l'interface CAN j1939/S6 dans le logiciel Service S6 DFM

© Technoton, 2026

2.7.2 Configuration de la connexion via l'interface RS-232/RS-485

Pour connecter à un appareil externe les débitmètres équipés des interfaces numériques RS-232 et RS-485 **(DFM A232/A485/C232/C485/D232/D485)**, configurer les paramètres de **Serial RS 232** output interface (Interface de sortie série RS 232) ou **Serial RS 485** output interface (Interface de sortie série RS 485**)** dans le sous-menu **Interface** du logiciel de service (voir figure 41) :

1) Dans la liste déroulante **Protocol** (Protocole) (SPN 521315), sélectionner le protocole de transmission requis **— MODBUS** ou **DFM COM** (par défaut — **MODBUS**).
Pour le protocole **DFM COM**, des réglages supplémentaires sont disponibles dans la zone **Operation modes** (Modes de fonctionnement) :
- la liste déroulante **Automatic transmission mode** (Mode de transmission automatique) permet de sélectionner le mode de transmission des données de sortie :
- Off (Désactivé) — aucune transmission automatique de messages ; le débitmètre attend une requête du dispositif de suivi ;
- HEX — transmission automatique des messages au format hexadécimal (utilisé par défaut) ;
- ASCII — transmission automatique des messages au format texte ;
- ASCII EXT — transmission automatique des messages au format texte étendu. Dans ce mode, les paramètres configurables supplémentaires **Prefix** (Préfixe) et **Postfix** (Suffixe) permettent d'insérer l'en-tête ou la terminaison requis du message (32 caractères maximum).
- **Message interval** (Intervalle des messages) — période après laquelle le débitmètre envoie automatiquement un message de sortie au dispositif de suivi. La plage de valeurs du paramètre est de 1…255 s avec un pas de 1 s (par défaut — **1** s).

2) Lors de la connexion simultanée de plusieurs DFM 232/DFM 485, attribuer à chaque débitmètre une adresse réseau dans le champ **Device Address** (Adresse de l'appareil) (SPN 521318). Les adresses 0…255 sont autorisées (par défaut — **111)**.

3) Dans la liste déroulante **Baudrate** (Débit en bauds) (SPN 521326), sélectionner la vitesse de transmission via l'interface série parmi les valeurs fixes suivantes **: 2400 ; 4800 ; 9600 ; 19200 ; 38400 ; 57600 ; 115200 bit/s** (par défaut **— 9600 bit/s)**.

4) Dans la zone **COM Port Settings** (Paramètres du port COM), définir les paramètres d'échange de données via l'interface série du débitmètre :
- dans le champ **Data bits** (Bits de données) (SPN 521285), indiquer le nombre de bits de données pouvant être transmis entre le bit de départ et le bit d'arrêt (par défaut — **8 bits)** ;
- dans la liste déroulante **Stop bits** (Bits d'arrêt) (SPN 521286), sélectionner le nombre de bits d'arrêt nécessaire à l'identification correcte de la fin du bit parmi les valeurs suivantes : **1 ; 0,5 ; 2 ; 1,5** (par défaut — 1 **bit)** ;
- dans la liste déroulante **Parity** (Parité) (SPN 521287), sélectionner la méthode de contrôle de parité parmi les valeurs suivantes : **None** (Aucune) ; **Even** (Paire) **; Odd** (Impaire) (par défaut — **None**) ;
- dans la liste déroulante **Flow control** (Contrôle de flux) (SPN 521288), sélectionner le mode de gestion du flux de données parmi les valeurs suivantes : **None** (Aucun) ; **RTS** (request to send — demande d'émission) ; **CTS** (clear to send — prêt à émettre) ; **RTS/CTS** (protocole matériel de gestion du flux de données) (par défaut — **None**).

ATTENTION : Après modification des valeurs des paramètres de l'interface RS-232 / RS-485 dans la fenêtre **Desktop** (Bureau) du logiciel de service, les valeurs des paramètres correspondants dans le sous-menu **Interface** sont automatiquement modifiées de la même manière, et inversement.

© Technoton, 2026

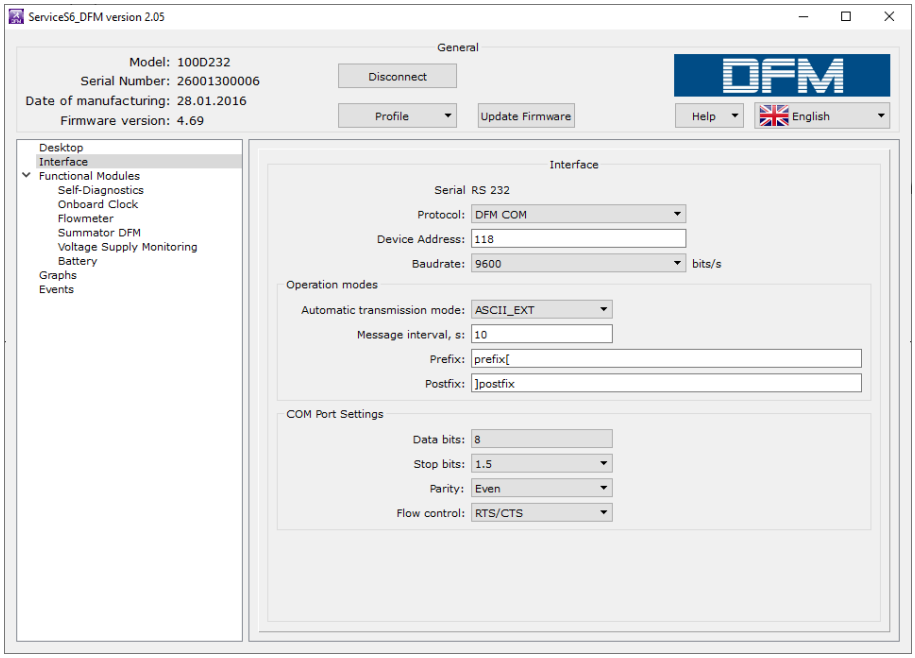


Figure 41 — Réglage des paramètres de connexion du débitmètre via l'interface RS-232 / RS-485 dans le logiciel Service S6 DFM

© Technoton, 2026

2.8 Contrôle du fonctionnement

Pour contrôler le fonctionnement du débitmètre installé, utiliser le sous-menu **Graphs** (Graphiques) du logiciel de service, dans lequel les données suivantes sont affichées en temps réel (voir figure 42) :

- Pour les débitmètres DFM à chambre unique :
  - graphique du débit horaire (instantané) de carburant traversant la chambre de mesure unique (SPN 183) ;
  - valeurs actuelles des Compteurs — Total fuel consumption (Consommation totale de carburant) (SPN 5054) et consommation de carburant en mode "Tampering" (Falsification) (SPN 5054/9.3).

- Pour une paire de DFM CAN à chambre unique lors d'une mesure différentielle *:

  - graphiques du débit horaire (instantané) du carburant traversant les chambres de mesure du débitmètre Master (Maître) (SPN 521027/18.0) et du débitmètre Slave (Esclave) (SPN 521027/18.1), installés respectivement dans les conduites d'alimentation et de retour ;
  - graphique de la consommation différentielle du carburant traversant les chambres de mesure des débitmètres Master et Slave (SPN 183) ;
  - valeurs actuelles des Compteurs — Total fuel consumption (Consommation totale de carburant) (SPN 5054), "Negative" consumption (Consommation « négative ») (SPN 5054/9.4) et consommation de carburant en mode "Tampering" (Falsification) (SPN 5054/9.3).

- Pour les débitmètres différentiels DFM D :
  - graphique du débit horaire (instantané) du carburant traversant la chambre d'alimentation (ligne verte) (SPN 521027/18.0) et la chambre de retour (SPN 521027/18.1) du débitmètre installé dans les conduites d'alimentation et de retour. Le résultat des deux courbes — différence entre les volumes de carburant traversant chacune des chambres — est également affiché (SPN 183) ;
  - valeurs actuelles des Compteurs — Total fuel consumption (Consommation totale de carburant) (SPN 5054), "Negative" consumption (Consommation « négative ») (SPN 5054/9.4) et consommation de carburant en mode "Tampering" (Falsification) (SPN 5054/9.3).

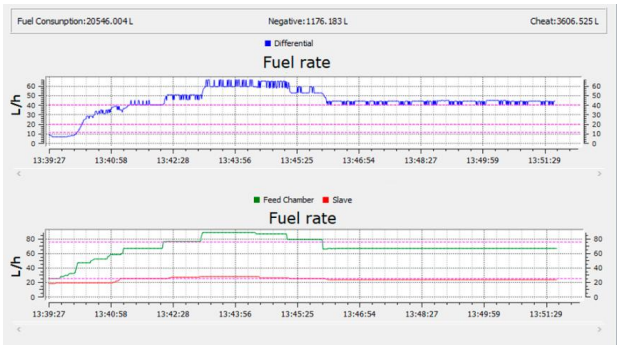
Les lignes horizontales roses en pointillés indiquent les limites configurées des modes de fonctionnement (voir 1.6.5). Les limites des modes peuvent être modifiées dans le sous-menu **Flowmeter FM** (FM Débitmètre) (voir H.3).

* Uniquement pour les débitmètres DFM CAN avec une version de firmware 4.63 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel Service S6 DFM version 1.27 ou supérieure.

© Technoton, 2026



Exemple pour un DFM à chambre unique



Exemple pour une paire de DFM CAN à chambre unique lors d'une mesure différentielle



Exemple pour un DFM D différentiel

Figure 42 — Contrôle du fonctionnement du DFM dans la fenêtre Graphs (Graphiques) du logiciel Service S6 DFM

© Technoton, 2026

2.9 Configuration pour des conditions de fonctionnement spécifiques

Afin d'améliorer la précision des indications du débitmètre dans des conditions de fonctionnement spécifiques, les réglages suivants peuvent être définis à l'aide du logiciel de service (sous-menu **Flowmeter FM** (FM Débitmètre)) :

1) Régler les limites des modes de fonctionnement du DFM utilisées pour déterminer la charge actuelle du Véhicule en fonction de son débit horaire de carburant (SPN 521392) :

- "Idle" (Ralenti) — charge inférieure à 10 % du débit horaire maximal ;
- "Optimal" (Optimal) — charge de 10 à 75 % du débit horaire maximal ;
- "Overload" (Surcharge) — charge de 75 à 100 % du débit horaire maximal.

Les valeurs de débit horaire de carburant correspondant aux modes "Idle" (Ralenti), "Optimal" (Optimal) et "Overload" (Surcharge) pour un type de moteur donné peuvent être trouvées dans sa documentation d'exploitation ou déterminées expérimentalement.

Sur les débitmètres à chambre unique, l'utilisateur peut régler uniquement les modes "Idle" (Ralenti) (SPN 521392/9.0) et "Optimal" (Optimal) (SPN 521392/9.1). Le réglage d'usine du mode "Overload" (Surcharge) (SPN 521392/9.2) ne peut pas être modifié.

Sur les débitmètres différentiels, l'utilisateur peut régler toutes les limites des modes de fonctionnement pour la mesure de consommation différentielle. Les réglages d'usine des chambres "Feed" (Alimentation) et "Reverse" (Retour) ne peuvent pas être modifiés (voir figure 43).

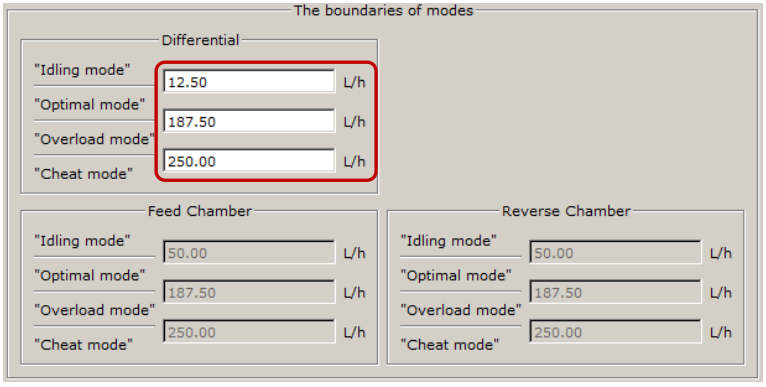


Figure 43 — Exemple de réglage des limites des modes de fonctionnement d'un DFM différentiel dans le logiciel Service S6 DFM

2) Activer la fonction de correction de température (voir figure 44), c'est-à-dire la correction automatique des données de consommation volumique de carburant en fonction de la température du carburant (SPN 521311).

La fonction de correction de température est utilisée parce que le volume du carburant varie lorsque sa température augmente ou diminue.

Après activation de la fonction de correction de température, l'utilisateur peut saisir le coefficient de correction de température de dilatation volumique (coefficient de dilatation volumique des produits pétroliers **β** pour une variation de température de 1 °C) (SPN 521433).

La valeur du coefficient **β** est choisie en fonction de la masse volumique du produit pétrolier **ρ** à la température de +20 °C, conformément aux propriétés du type de carburant utilisé.

© Technoton, 2026

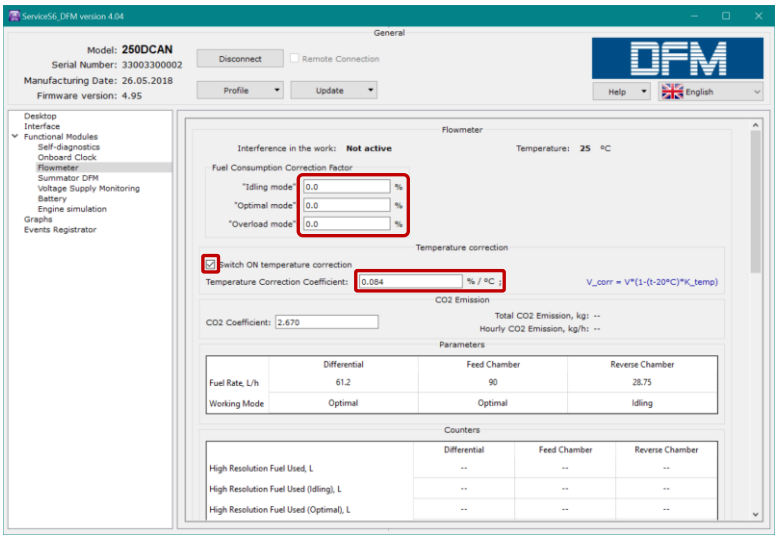


Figure 44 — Exemple de configuration de la correction thermique et des coefficients de correction de consommation dans le logiciel Service S6 DFM

3) Définir les coefficients de correction de consommation de carburant selon les modes de fonctionnement (PGN 63303) (voir figure 44). Ce paramètre permet d'améliorer la précision de mesure de la consommation de carburant par le DFM* en cas d'indications systématiquement trop faibles ou trop élevées dans des conditions de fonctionnement particulières (niveau de vibrations accru, présence d'air dans le circuit de carburant, pertes de carburant dans les conduites de retour des injecteurs).
Plage de variation des coefficients de correction : -50…+50 %.
Pour utiliser correctement cette fonction, effectuer les opérations suivantes :

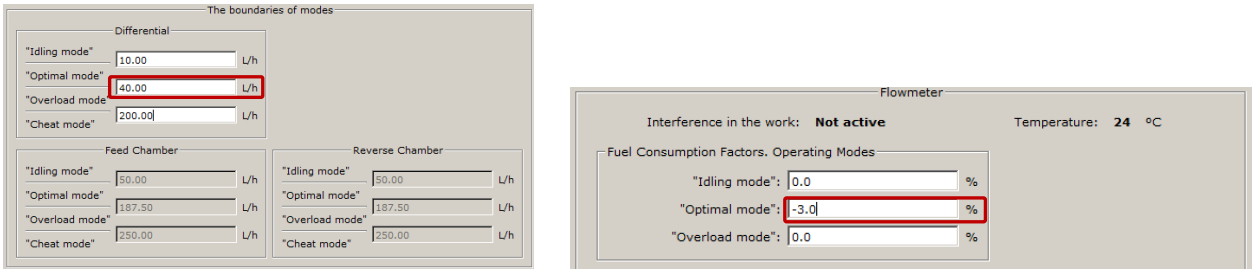
- définir les limites des modes de fonctionnement du débitmètre utilisées pour identifier le mode actuel du Véhicule en fonction de la consommation horaire différentielle de carburant (SPN 521392) ;
- contrôler la précision de mesure du débitmètre (test de précision de mesure) conformément à la procédure d'essai 3 ;
- à partir des résultats du test, déterminer à quel mode de fonctionnement du débitmètre correspondait la valeur moyenne de consommation de carburant pendant le contrôle de précision ;
- si nécessaire, saisir le coefficient de correction correspondant au mode de fonctionnement utilisé pendant le contrôle de précision ;
  par la suite, le débitmètre calculera la valeur de consommation en appliquant la correction définie pour ce mode de fonctionnement. Cette correction ne s'applique pas aux autres modes.

---

* Pour les modèles DFM à chambre unique avec une version de firmware 4.74 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel de service version 2.06 ou supérieure.
Pour les modèles différentiels DFM D avec une version de firmware 4.55 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel de service version 1.24 ou supérieure.

© Technoton, 2026

Exemple : d'après les résultats du test de précision de mesure, l'erreur calculée est de +3 %. La consommation moyenne de carburant pendant le test était de 20 l/h. L'erreur calculée doit donc être considérée comme correspondant au mode "Optimal" (Optimal) (voir figure 45 a).
Pour corriger le fonctionnement du débitmètre, définir la valeur du coefficient de correction du mode "Optimal" (Optimal) à -3 %. Aucune correction n'est nécessaire pour les autres modes ("Idle" (Ralenti) et "Overload" (Surcharge)) ; les valeurs de leurs coefficients de correction restent donc égales à 0 % (voir figure 45 b).



a) détermination de la consommation moyenne de carburant pendant le test de précision de mesure

b) saisie du coefficient de correction

Figure 45 — Exemple de saisie du coefficient de correction de consommation de carburant pour les modes de fonctionnement d'un DFM D différentiel

4) Activer la fonction de détermination des émissions de CO_2 (PGN 63026) (voir figure 46). Cette fonction permet au module électronique du DFM* de calculer automatiquement les émissions totales (SPN 521864) et horaires (SPN 521865) de CO_2 à partir des valeurs réelles de consommation totale et horaire de carburant du moteur.
Pour déterminer les émissions totales et horaires, saisir dans le champ **CO_2 Coefficient** (SPN 521863) la valeur correspondant au type de carburant utilisé (par défaut, le coefficient pour le gazole est **2,670**). La fonction peut être configurée pour les débitmètres à chambre unique et différentiels, y compris lorsque des DFM à chambre unique sont utilisés en mode de mesure différentielle (mode Master (Maître)).
Le suivi des émissions de CO_2 permet d'évaluer objectivement la performance environnementale et l'efficacité de fonctionnement du moteur. Par exemple, une valeur élevée des émissions horaires de CO_2 indique que le mode de fonctionnement actuel du moteur est trop énergivore, inefficace, ou les deux. Une valeur élevée des émissions totales de CO_2 constitue un indicateur concret de l'empreinte carbone et du coût total du carburant sur la période correspondante. La valeur totale des émissions doit être proportionnelle au travail utile effectué.

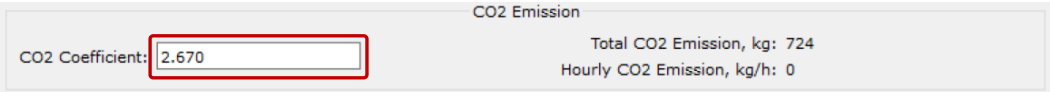


Figure 46 — Exemple de saisie du coefficient CO_2 à l'aide du logiciel de service

* Pour les débitmètres avec une version de firmware 4.84 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel de service version 4.04 ou supérieure.

© Technoton, 2026

2.10 Configuration de DFM CAN à chambre unique pour un fonctionnement en paire en modes « Différentiel »/ « Sommation »

ATTENTION : Pour fonctionner en modes "Differential" (Différentiel) / "Summation" (Sommation), il est possible d'utiliser une paire de débitmètres DFM CAN à chambre unique (version de firmware 4.63 ou supérieure) connectés en réseau selon la Technologie S6.
Pour fonctionner en modes "Differential" (Différentiel) / "Summation" (Sommation), la tension d'alimentation des débitmètres doit rester dans la plage (10…45) V.

Les débitmètres sont configurés dans le sous-menu **Flowmeter FM** (FM Débitmètre) du logiciel de service (version 1.27 ou supérieure), dans l'ordre suivant (voir H.3 et figure 47) :

1) Dans la liste déroulante **Master Mode** (Mode Maître), située dans la zone **Differential Operation Mode** (Mode de fonctionnement différentiel), activer le mode Master (Maître) (SPN 521268) pour le débitmètre principal (Master) et désactiver le mode Master pour le débitmètre secondaire (Slave (Esclave)) de la paire utilisée.

IMPORTANT :
1) Lors d'une mesure différentielle, le DFM CAN installé dans la conduite d'alimentation est désigné comme débitmètre Master (Maître), tandis que le DFM CAN installé dans la conduite de retour est désigné comme débitmètre Slave (Esclave).
2) En mode de sommation, les rôles Master (Maître) et Slave (Esclave) peuvent être attribués à la discrétion de l'utilisateur.
3) N'importe quelle adresse réseau de la plage 0…240 peut être attribuée au débitmètre Master (Maître) (voir 2.7.1).
4) Pour les débitmètres Slave (Esclave), les adresses réseau doivent être choisies **uniquement** dans les plages recommandées 111…118 et 151…158 (voir 2.7.1).

2) Dans la liste déroulante **Calculation Mode** (Mode de calcul), sélectionner le mode de calcul du DFM CAN (SPN 521270) :

- **Differential** (Différentiel) — la consommation de carburant est calculée comme la différence entre les consommations mesurées par les débitmètres des conduites d'alimentation et de retour.
- **Summing** (Sommation) — la consommation de carburant est calculée comme la somme des consommations mesurées par les débitmètres des première et deuxième conduites de carburant.

ATTENTION : Lors de l'utilisation du logiciel de service version 2.05 ou supérieure, les valeurs de Compteurs suivantes sont affichées dans la fenêtre **Desktop** (Bureau), selon l'état du mode Master :
1) Compteurs de consommation différentielle de carburant (PGN 62992) (mode Master activé) ;
2) Compteurs de consommation de carburant dans la conduite d'alimentation (PGN 62993) (mode Master désactivé).

3) Dans le champ **Slave Device Address** (Adresse de l'appareil Slave), saisir une adresse réseau unique pour le débitmètre Slave (SPN 521269). L'adresse choisie doit être différente de celle du débitmètre Master.

© Technoton, 2026

4) Pour le débitmètre Master, il est possible de définir les limites de consommation horaire de carburant pour les modes "Idle" (Ralenti) et "Optimal" (Optimal), ainsi que les limites de consommation horaire différentielle pour les modes "Idle" (Ralenti), "Optimal" (Optimal) et "Overload" (Surcharge) (PGN 63205) (de manière analogue à 2.9, réglage **Set up boundaries of operation modes of DFM** (des limites des modes de fonctionnement du DFM)).
5) Si nécessaire, saisir pour le débitmètre Master la valeur **Differential Fuel Rate Correction Coefficient** (Coefficient de correction du débit différentiel) (SPN 521271) afin d'améliorer la précision de mesure (de manière analogue à 2.9, voir **Configure consumption correction coefficient** (configuration du coefficient de correction de consommation)).
6) Pour améliorer la précision de la mesure différentielle sur des objets complexes présentant un débit irrégulier dans les conduites d'alimentation et de retour (par exemple pulsations du carburant, inertie accrue du circuit, coups de bélier, etc.), il est possible de configurer la **Smoothing Capacity** (Capacité de lissage, tampon de lissage) du débitmètre Master (SPN 521671).
La valeur du tampon d'amortissement est déterminée expérimentalement dans la plage de **2...100** unités conventionnelles**.** Une unité conventionnelle correspond au volume de la chambre de mesure du débitmètre Master. La valeur sélectionnée du tampon d'amortissement correspond donc à une capacité conventionnelle égale à la somme des volumes des chambres de mesure.
Lorsque le débit est régulier dans les conduites d'alimentation et de retour, il est recommandé de définir une valeur minimale du tampon (dans la majorité des cas, la valeur par défaut **5** est suffisante). Plus l'irrégularité du débit augmente, plus il est recommandé d'augmenter la valeur du tampon de lissage.

AVERTISSEMENT : L'augmentation du tampon de lissage entraîne les effets suivants :
1) les valeurs des Compteurs de consommation différentielle recalculées pour le débitmètre Master peuvent rester inchangées pendant plusieurs minutes au début du fonctionnement du moteur ;
2) après l'arrêt de l'alimentation en carburant, les valeurs des Compteurs du débitmètre Master ne se stabilisent pas avant 15 secondes.

Pour obtenir une recommandation sur le réglage du tampon de lissage dans un cas particulier, contacter le support technique Technoton.

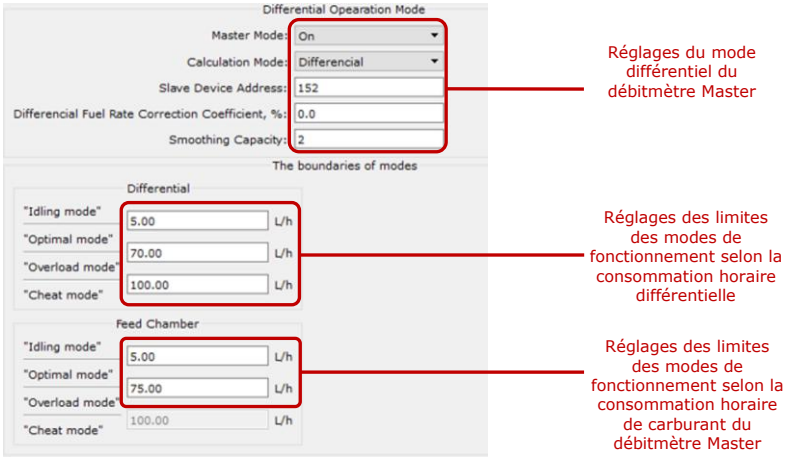


Figure 47 — Exemples de configuration de DFM CAN pour le mode "Differential" (Différentiel) dans le logiciel Service S6 DFM

2.11 Sommation des indications de consommation de carburant

ATTENTION : Pour additionner les consommations de carburant dans deux ou plusieurs conduites (16 au maximum), il est possible d'utiliser des débitmètres DFM CAN / DFM DCAN (version de firmware 4.63 ou supérieure) connectés en réseau selon la Technologie S6, dans n'importe quelle combinaison de types/gammes (voir tableaux 1 et 2).
Au préalable, chaque débitmètre doit recevoir une adresse réseau unique appartenant aux plages recommandées (111…118) ou (151…158) (voir 2.7.1).

Le débitmètre devant fournir le signal correspondant à la somme des consommations est configuré dans le sous-menu **Summator DFM FM** (FM Sommateur DFM) (voir H.4 et figure 48) du logiciel de service (version 1.27 ou supérieure), dans l'ordre suivant :

1) Cocher le champ **DFM Summation Mode Enable** (Activer le mode de sommation DFM) (SPN 521689) dans la zone **DFM Summation Settings** (Paramètres de sommation DFM).

2) Cocher les champs correspondant aux débitmètres **DFM 1 (111)…DFM 16 (158)** dont les indications doivent être additionnées.

IMPORTANT : Lors de la sommation des indications de débitmètres fonctionnant en paire en mode "Differential" (Différentiel) (voir 2.10), cocher uniquement les champs des débitmètres Master (Maître).

AVERTISSEMENT : Si les données de sortie de l'un des débitmètres sélectionnés sont absentes (par exemple à la suite d'une déconnexion ou d'un dysfonctionnement), un message indiquant le numéro du débitmètre concerné est affiché dans le champ **Summation Errors** (Erreurs de sommation).

3) Après l'enregistrement du profil du débitmètre dans l'unité, la valeur totale de consommation de carburant calculée par les Compteurs pour les débitmètres sélectionnés est affichée dans la ligne **Fuel Consumption High Precision, L** (Consommation de carburant haute précision, l) (SPN 5054/2.11).

Des exemples de schémas de connexion de débitmètres DFM CAN selon la Technologie S6 pour la sommation des indications de consommation de carburant, avec la spécification du câblage à commander, sont présentés dans le manuel d'exploitation CAN j1939/S6 Telematics interface.

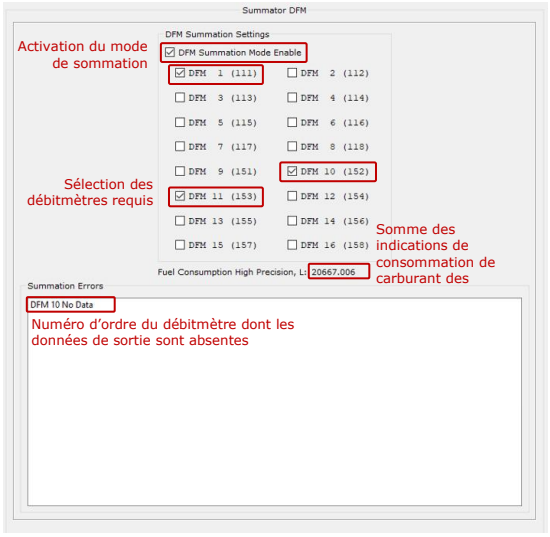


Figure 48 — Exemple de configuration de DFM CAN pour la sommation des indications de volume de carburant dans le logiciel Service S6 DFM

© Technoton, 2026

2.12 Activation du module BLE

ATTENTION : La transmission sans fil des données des débitmètres DFM S7 / DFM DS7 au moyen de la Technologie S7 vers des dispositifs récepteurs (Terminal télématique, smartphones/tablettes, afficheurs d'informations, etc.) n'est possible **qu'après l'activation du module BLE du débitmètre.**

L'application mobile **Fuel Rate Monitor** permet de consulter, au moyen de la Technologie S7, les relevés des débitmètres de carburant sans fil DFM S7 / DFM DS7 sur un smartphone ou une tablette, de configurer les débitmètres et de mettre à jour leur firmware. Elle est disponible sur Google Play (rechercher « Technoton Engineering ») (voir le manuel d'exploitation Fuel Rate Monitor mobile application).

Selon l'état d'activation de leur module BLE, les débitmètres DFM S7 / DFM DS7 peuvent fonctionner dans les modes suivants :

1) « Stockage » — mode actif dès la fabrication du débitmètre. Le module BLE est inactif et aucune donnée n'est transmise.

2) « Production » — mode dans lequel le module BLE est activé temporairement pour transmettre des données pendant les essais du débitmètre ou pour vérifier son bon fonctionnement avec l'application Fuel Rate Monitor.

3) « Fonctionnement » — ce mode est activé immédiatement avant l'installation du débitmètre dans la conduite de carburant. En mode « Fonctionnement », le module BLE est activé définitivement et ne peut plus revenir à l'état inactif. Le débitmètre peut alors transmettre des données via la Technologie S7 pendant toute sa durée de vie.

4) « Service » — ce mode permet :

- d'enregistrer dans le débitmètre un profil stocké dans la mémoire de l'appareil mobile ;
- de mettre à jour le firmware du débitmètre ;
- d'activer le mode « Fonctionnement »* ;
- de modifier ou de réinitialiser le mot de passe du débitmètre* ;
- d'activer/de désactiver la correction de température et de saisir son coefficient* ;
- de saisir le coefficient de correction du débit de carburant* ;
- de modifier les seuils des modes de fonctionnement du débitmètre*.

AVERTISSEMENTS :
1) Lorsque vous utilisez l'application Fuel Rate Monitor, assurez-vous qu'aucune source de perturbations électromagnétiques ne se trouve à proximité du poste de travail afin d'éviter les interruptions de communication entre DFM S7 et l'appareil mobile (radiotéléphones, émetteurs vidéo et autres dispositifs sans fil fonctionnant dans les bandes de 2,4 ou 5,0 GHz, transformateurs de puissance, appareils de commutation, équipements de soudage, lignes haute tension, etc.).
2) La distance maximale admissible entre le DFM S7 et le smartphone ou la tablette dépend des performances du module Bluetooth de l'appareil mobile. Pour assurer une transmission stable des données, il est recommandé de ne pas dépasser 15 m.

* Disponible uniquement pour les débitmètres sans fil DFM S7 / DFM DS7 équipés d'un firmware v11.04 ou ultérieur et utilisés avec l'application mobile Fuel Rate Monitor v1.06 ou ultérieure.

© Technoton, 2026

Procédure d'activation des modes des DFM S7 / DFM DS7 (firmware antérieur à la version 11.04) :

- Avant d'activer le module BLE du débitmètre, il est recommandé de lancer l'application Fuel Rate Monitor sur l'appareil mobile.

- Pour activer le mode « Production » à partir du mode « Stockage », maintenez la clé magnétique fournie dans le contenu de la livraison contre la zone d'activation de l'unité électronique du débitmètre pendant **6…8 s** (voir figure 49 a). Le débitmètre passe en mode « Production » pendant **4 h**. À l'issue de cette période, ou si la clé magnétique est de nouveau maintenue pendant **6…8 s** au même endroit, le module BLE revient en mode « Stockage ».

- Pour activer le mode « Fonctionnement » à partir du mode « Stockage », maintenez la clé magnétique contre la zone d'activation de l'unité électronique pendant **30…35 s**. Le débitmètre passe définitivement en mode « Fonctionnement » pour toute sa durée de vie.

- Pour passer du mode « Stockage » au mode « Service », maintenez la clé magnétique contre la zone d'activation de l'unité électronique pendant **6…8 s**. Le mode « Service » est alors activé pendant **20 s**. Durant ce délai, établissez la communication entre le débitmètre et l'appareil mobile à l'aide de l'application.

  L'indicateur  affiché dans la ligne correspondante de l'écran Welcome de l'application Fuel Rate Monitor confirme l'activation du mode « Service ». Si la connexion à l'appareil mobile n'est pas établie dans les **20 s** suivant l'activation de ce mode, le débitmètre revient automatiquement en mode « Production ».

- Pour passer du mode « Fonctionnement » au mode « Service », maintenez la clé magnétique contre la zone d'activation de l'unité électronique pendant **30…35 s**. Le mode « Service » est alors activé pendant **20 s**. Durant ce délai, établissez la communication entre le débitmètre et l'appareil mobile à l'aide de l'application.

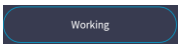
  L'indicateur  affiché dans la ligne correspondante de l'écran Welcome de l'application Fuel Rate Monitor confirme l'activation du mode « Service ». Si la connexion à l'appareil mobile n'est pas établie dans les **20 s** suivant l'activation de ce mode, le débitmètre revient automatiquement en mode « Fonctionnement ».



AVERTISSEMENT : Après une mise à jour du firmware, le débitmètre revient toujours en mode « Stockage », quel que soit le mode dans lequel il se trouvait avant la mise à jour.

© Technoton, 2026

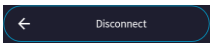
Procédure d'activation des modes des DFM S7 / DFM DS7 (firmware v11.04 ou ultérieur) :

- Avant d'activer le module BLE du débitmètre, lancez l'application Fuel Rate Monitor sur l'appareil mobile.
- Pour activer le mode « Production » à partir du mode « Stockage », maintenez la clé magnétique fournie dans le contenu de la livraison contre la zone d'activation de l'unité électronique du débitmètre pendant **10 s** (voir figure 49 b). Après **30 s**, l'indicateur  permettant d'accéder au mode « Service » disparaît de la ligne correspondante de l'écran Welcome de l'application Fuel Rate Monitor. Le débitmètre reste en mode « Production » pendant **4 h**, puis le module BLE revient automatiquement en mode « Stockage ».
  Pour quitter le mode « Production » avant la fin de cette période et revenir au mode « Stockage », maintenez de nouveau la clé magnétique contre la zone d'activation de l'unité électronique pendant **10 s**.
- Pour activer le mode « Fonctionnement » à partir du mode « Stockage », maintenez la clé magnétique contre la zone d'activation de l'unité électronique pendant **10 s** pour passer en mode « Service », signalé par l'indicateur  dans la ligne correspondante de l'écran Welcome de l'application Fuel Rate Monitor (voir figure 49 c).
  Dans les **30 s** qui suivent, établissez une connexion via la Technologie S7 entre le débitmètre et l'appareil mobile. Pour cela, sélectionnez la ligne du débitmètre souhaité sur l'écran Welcome, puis saisissez l'identifiant (par défaut : **0**) et le mot de passe (par défaut : **1111**) dans la fenêtre Authorization (Autorisation).
  Après l'autorisation, la fenêtre **Service** s'ouvre. Dans la section **Modes**, appuyez sur le bouton 

et confirmez l'activation du mode « Fonctionnement » du débitmètre.

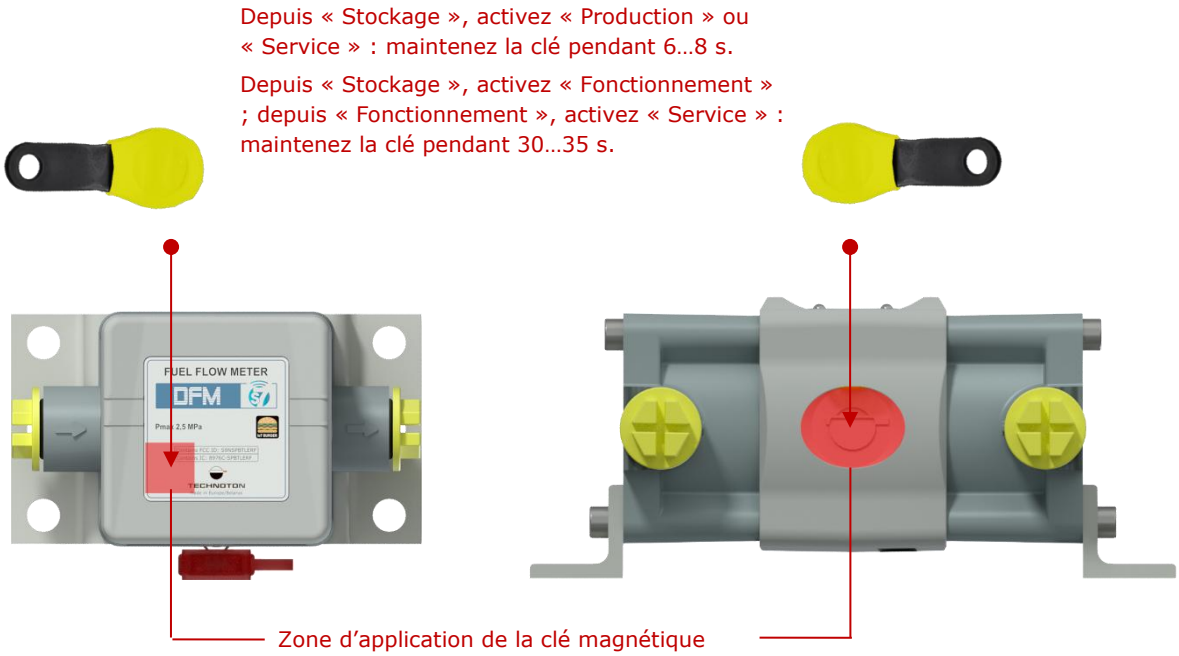


AVERTISSEMENTS :
1) Si l'autorisation et la connexion à l'appareil mobile ne sont pas établies dans les **30 s** suivant l'activation du mode « Service », le débitmètre revient automatiquement en mode « Stockage ».
2) Après la désactivation du mode « Service », **le débitmètre passe définitivement en mode « Fonctionnement » pour toute sa durée de vie.**

  Après avoir activé le mode « Fonctionnement », appuyez sur le bouton 

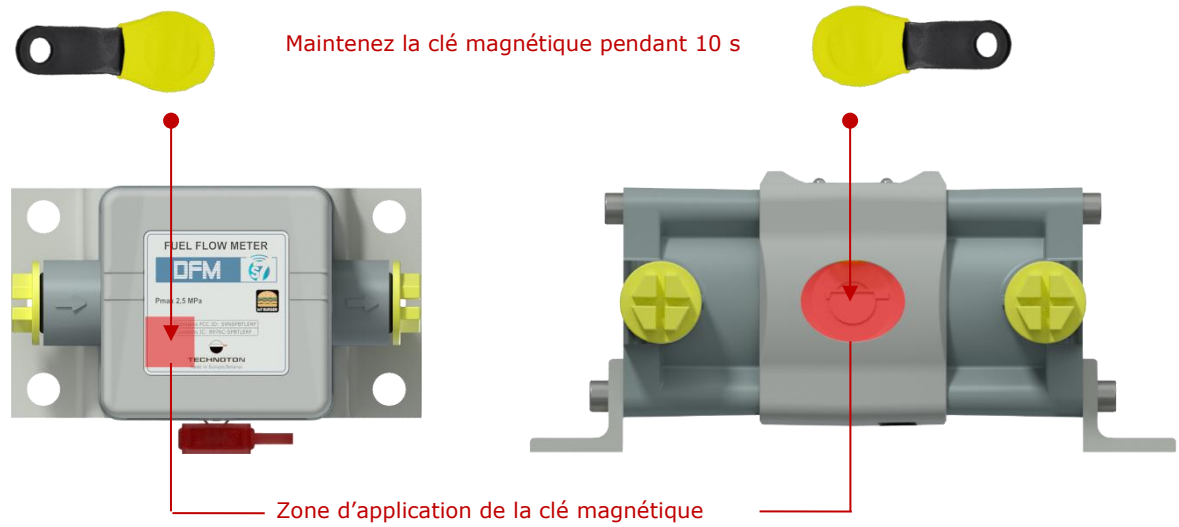
. Après **30 s**, le débitmètre quitte le mode « Service » et passe en mode « Fonctionnement ».
- Pour passer du mode « Fonctionnement » au mode « Service », maintenez la clé magnétique contre la zone d'activation pendant au moins **10 s**, jusqu'à l'apparition de l'indicateur  dans la ligne correspondante de l'écran Welcome.

© Technoton, 2026



pour un débitmètre à chambre unique *pour un débitmètre différentiel*

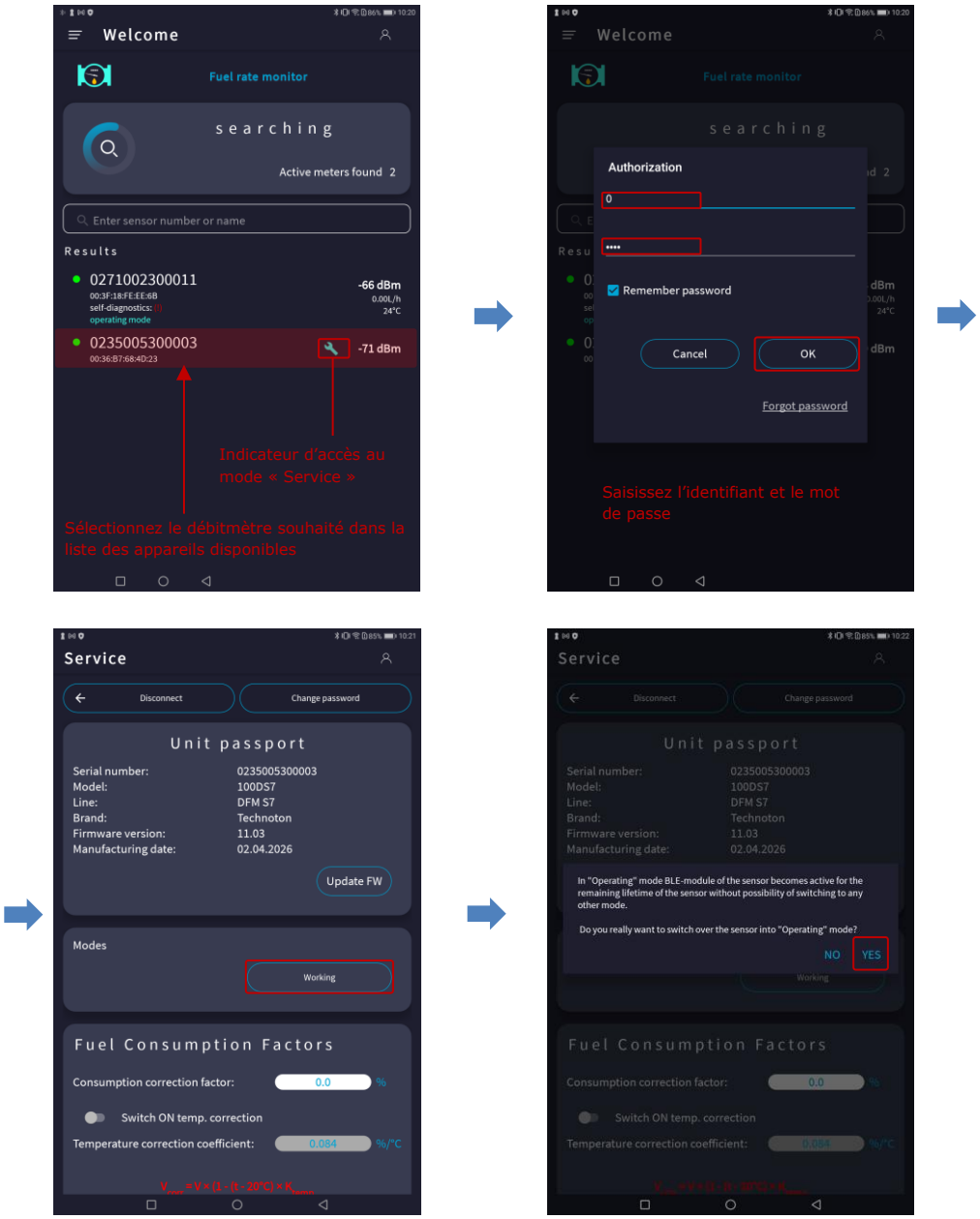
a) passage du mode « Stockage » aux modes « Production » / « Service » / « Fonctionnement » des DFM S7 / DFM DS7 ***avec un firmware antérieur à la version 11.04***



pour un débitmètre à chambre unique *pour un débitmètre différentiel*

b) passage du mode « Stockage » aux modes « Production » / « Service » / « Fonctionnement » des DFM S7 / DFM DS7 ***avec un firmware v11.04 ou ultérieur***

© Technoton, 2026



c) activation du mode « Fonctionnement » à partir du mode « Service » avec l'application Fuel Rate Monitor pour les DFM S7 / DFM DS7 ***avec un firmware v11.04 ou ultérieur***

Figure 49 — Activation du module BLE des débitmètres sans fil

RECOMMANDATION : Après l'installation des débitmètres DFM S7 / DFM DS7, **vérifiez impérativement** dans l'application Fuel Rate Monitor que le débitmètre est passé en mode « Fonctionnement » (voir le manuel d'exploitation Fuel Rate Monitor mobile application).

2.13 Connexion à distance au DFM CAN à l'aide d'une commande de contrôle du serveur de la Plateforme UNUM IIoT

À l'aide d'une commande de contrôle provenant du serveur de la Plateforme UNUM IIoT, ou par SMS via une passerelle télématique CANUp 27 Pro LTE / Pro Wi-Fi / Genset configurée pour recevoir ces commandes, il est possible d'établir une connexion à distance aux débitmètres DFM CAN connectés à la passerelle selon la Technologie S6, à l'aide du logiciel de service Service S6 DFM.

Une fois la connexion à distance au DFM CAN établie, la configuration à distance, la consultation des données et le diagnostic sont disponibles. La mise à jour à distance du firmware des débitmètres n'est pas prise en charge.



IMPORTANT :
1) La connexion à distance est disponible pour les DFM CAN avec une version de firmware 4.84 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel de service Service S6 DFM version 4.04 ou supérieure.
2) Le PC utilisé pour la connexion à distance au CANUp 27 doit disposer :
- d'un port réseau ouvert pour les connexions externes ;
- d'une adresse IP statique sur Internet (fournie par le fournisseur d'accès Internet).

3) Pour garantir un fonctionnement stable du module de communication intégré du CANUp 27 pendant la configuration à distance, il est nécessaire d'assurer :
- une tension d'alimentation dans les limites admissibles — plage 9…45 V ;
- une connexion Internet stable avec l'unité distante.

Pour établir une connexion à un DFM CAN distant à l'aide d'une commande de contrôle provenant du Server (Serveur) de la Plateforme UNUM IIoT, effectuer les opérations suivantes:

1) Connecter CANUp 27 à un service télématique basé sur la Plateforme UNUM IIoT (voir détails dans le document « CANUp 27 telematics gateways. Manuel d'exploitation »).
2) Dans la fenêtre Dashboards templates management (Gestion des modèles de tableaux de bord), onglet Management (Gestion), du service télématique, créer un Template (Modèle) contenant le widget **Command** (Commande) (voir détails dans le document « UNUM IIoT Platform. Industry Solution Administrator Guide »).
Le widget **Command** (Commande) comporte un bouton permettant d'envoyer une commande serveur prédéfinie afin d'activer l'accès à distance à une unité. Lors de la configuration du widget, remplir tous les champs obligatoires marqués d'un * (voir figure 50) :

- **Select command*** (Sélectionner la commande) — choisir dans la liste déroulante la commande de connexion à distance (**206.Remote connection**) ;
- **Command name*** (Nom de la commande) — saisir le nom du bouton permettant d'exécuter la commande de connexion à distance ;
- **DA*** — saisir l'adresse réseau du destinataire de la commande de connexion à distance (pour CANUp 27 — **100)** ;

© Technoton, 2026

- **IP Address/Domain*** (Adresse IP/Domaine) — indiquer l'adresse IP du PC depuis lequel la connexion à distance sera établie ;
- **Port*** — indiquer le port réseau ouvert du PC depuis lequel la connexion à distance sera établie ;
- **Bus Address*** (Adresse du bus) — indiquer l'adresse réseau via l'interface CAN j1939/S6 de l'unité à laquelle la connexion à distance doit être établie (pour CANUp 27 — **100**).

IMPORTANT : Pour établir une connexion à distance au DFM CAN requis via CANUp 27, il faut d'abord **déterminer l'adresse réseau exacte** du débitmètre. Cette adresse doit ensuite être saisie dans le champ obligatoire **Bus Address*** (Adresse du bus) du widget du modèle Dashboard (Tableau de bord) destiné à l'accès à distance à l'unité correspondante.

3) Attribuer un nom au modèle Dashboard (Tableau de bord) créé et le lier à l'Asset (Actif) requis.

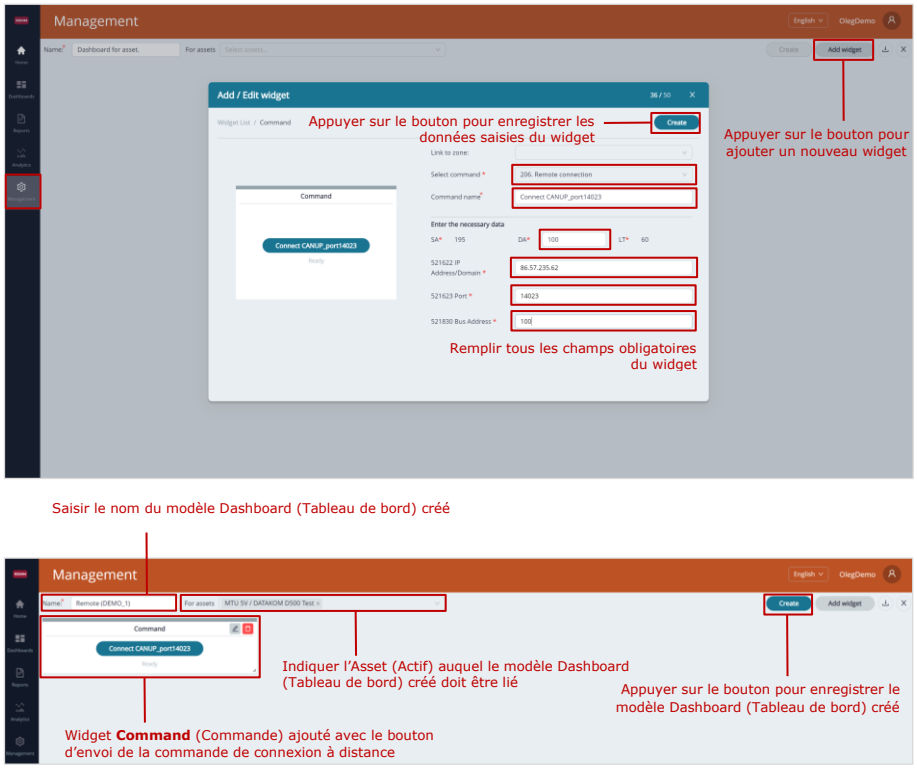
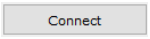


Figure 50 — Création d'un modèle Dashboard (Tableau de bord) avec un widget de commande de connexion à distance

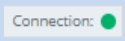
4) Dans **Menu horizontal** du logiciel Service S6 DFM, cocher le champ **Remote connection** (Connexion à distance) et appuyer sur le bouton 

correspondant (voir figure 51 a).
5) Après l'apparition de la fenêtre affichant les unités auxquelles une connexion à distance peut être établie, la fenêtre **Connection settings** (Paramètres de connexion) s'ouvre ; y saisir le port réseau du PC sélectionné depuis lequel la connexion à distance sera établie.
6) Après l'apparition de la fenêtre **Remote connection** (Connexion à distance) dans le logiciel de service, ouvrir le Dashboard de connexion à distance correspondant dans la Plateforme UNUM IIoT**.** Appuyer sur le bouton du widget **Command** (Commande) afin d'activer la commande de connexion à distance (voir figure 51 b). Cette commande initialise la connexion Internet vers le DFM CAN requis connecté à la passerelle.

Un message 

sous le bouton du widget **Command** (Commande) indique que l'initialisation de la connexion a réussi ; un autre message 

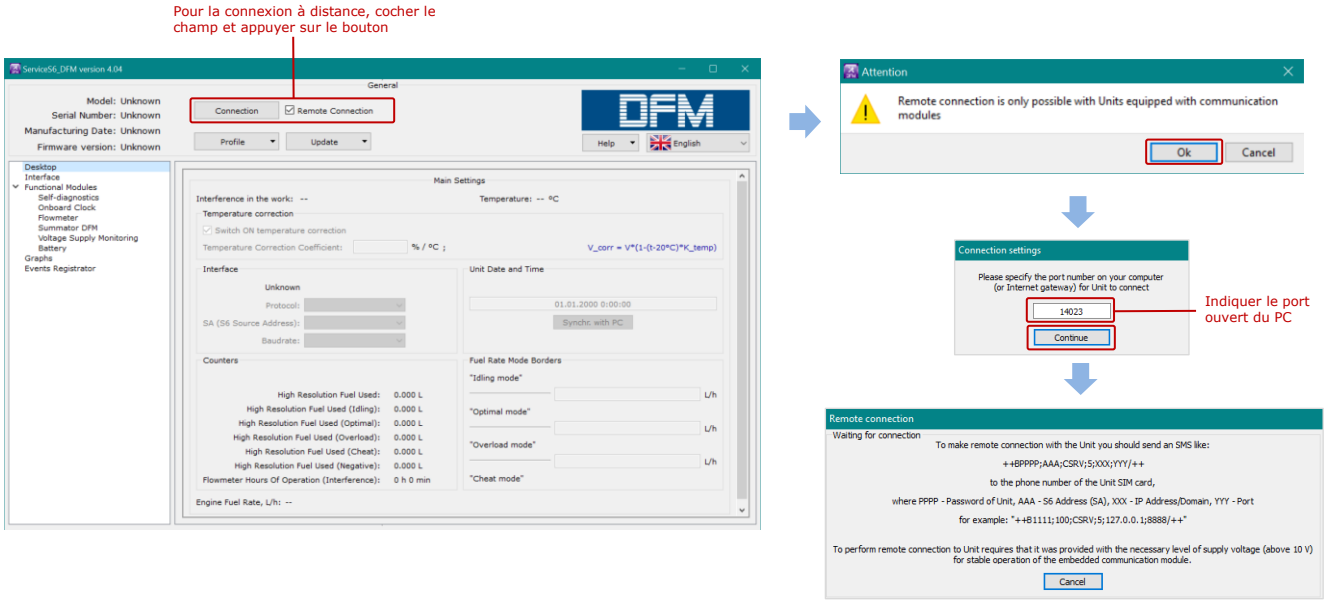
indique qu'elle a échoué.

IMPORTANT : Avant d'envoyer la commande, vérifier que l'Object (Objet) correspondant est connecté au Server (Serveur) de la Plateforme UNUM IIoT (indicateur 

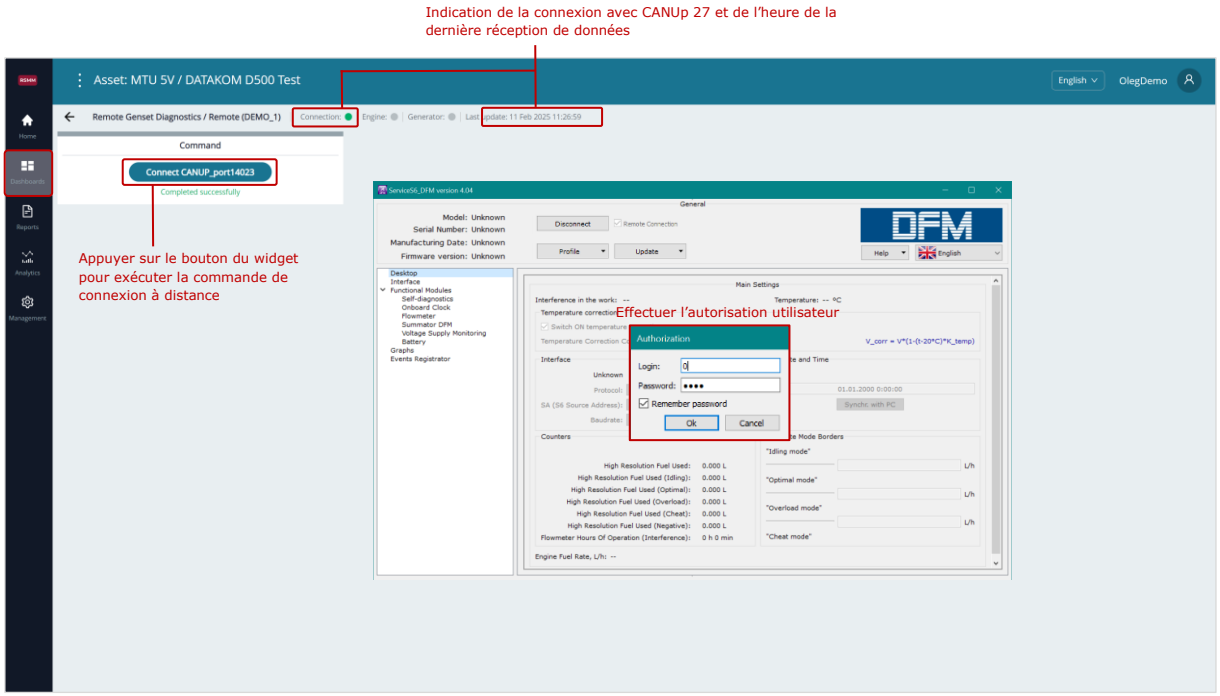
vert allumé) et que les données sont transmises au Server.

Le délai maximal d'attente de connexion au DFM CAN distant après l'envoi de la commande depuis le Server est de **30 s**. Si la connexion n'est pas établie pendant ce délai, répéter la tentative.

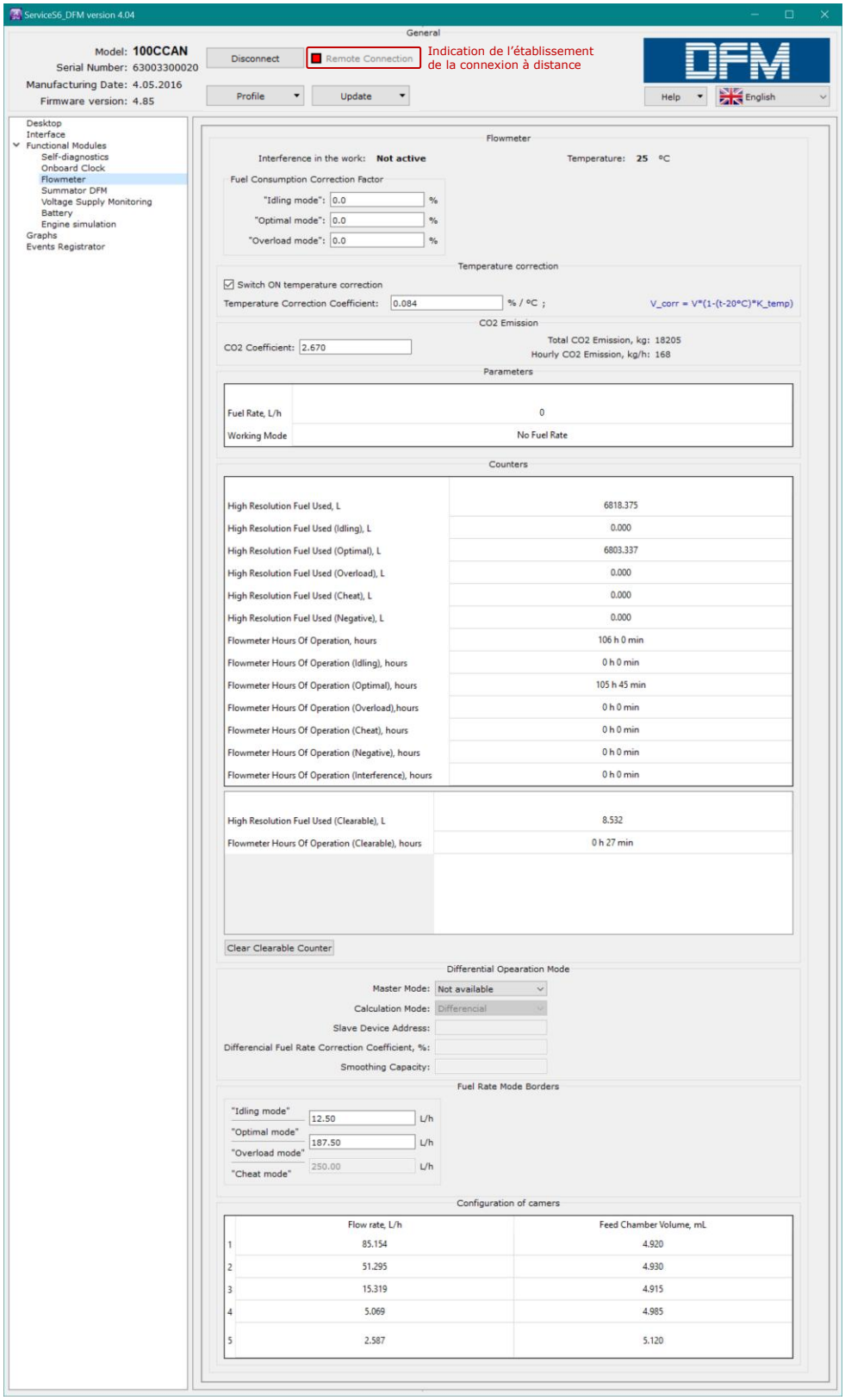
7) Une fois la connexion à distance à l'unité établie, effectuer l'autorisation (comme indiqué en 2.6.3). Dès que le chargement du profil de l'unité est terminé, le champ **Remote connection** (Connexion à distance) devient rouge ; les réglages et les valeurs actuelles des paramètres des Modules fonctionnels de l'unité distante s'affichent dans le logiciel de service (voir exemples figure 51 c).



a) exemple d'activation de la connexion à distance et de configuration du port réseau du PC dans le logiciel de service



b) exemple d'établissement d'une session de communication entre le PC et un DFM CAN distant



c) exemples de fenêtres avec indications de consommation de carburant d'un débitmètre DFM CAN distant

Figure 51 — Établissement d'une connexion à distance à un débitmètre DFM CAN via un CANUp 27 fonctionnant avec lui dans le même réseau, à l'aide d'une commande du Server de la Plateforme UNUM IIoT

3 Contrôle de la précision de mesure



ATTENTION : Pour déterminer la précision de mesure d’un débitmètre de carburant DFM installé sur un Véhicule, il est nécessaire **d’effectuer un essai**.
Le contrôle de la précision de mesure est une procédure obligatoire permettant de déterminer l’erreur relative de mesure de la consommation de carburant sur le Véhicule équipé.

3.1 Conditions d’essai

Les essais doivent être réalisés en présence et sous le contrôle des représentants de toutes les parties intéressées.

Seules les personnes ayant étudié la documentation d’exploitation du DFM et des dispositifs d’enregistrement et possédant une expérience du travail avec les équipements d’essai sont autorisées à effectuer les essais.

Installer le débitmètre de carburant DFM et le raccorder aux dispositifs d’enregistrement et d’affichage. Effectuer tous les travaux conformément aux manuels d’installation des débitmètres et des dispositifs d’enregistrement et d’affichage.

Conditions de l’essai :

- les essais sont effectués sur des Véhicules en bon état de fonctionnement (sans défaut). Avant l’essai, purger l’air du circuit de carburant et amener le moteur à sa température de fonctionnement ;
- le carburant ne doit contenir ni saletés ni autres impuretés ;
- le moteur doit fonctionner à régime moyen (tr/min) ;
- durée des essais — jusqu’à consommation d’au moins 2/3 de la consommation horaire moyenne de carburant du consommateur ;
- il est interdit d’arrêter le moteur pendant l’essai ;
- pour mesurer le volume de carburant dans le réservoir pendant les essais, utiliser des instruments de mesure certifiés (règle graduée ou récipient étalon).

© Technoton, 2026

3.2 Réalisation des essais

1) Verser du carburant dans le réservoir 1. La quantité doit être suffisante pour purger l'air du circuit de carburant et amener le moteur à sa température de fonctionnement (voir figure 52).
2) À l'aide d'un récipient étalon vérifié, verser 10 litres de carburant d'essai dans le réservoir 2.
3) Raccorder l'entrée de la pompe à carburant à la conduite de carburant 1.
4) Plonger l'autre extrémité de la conduite de carburant 1 dans le réservoir 1.
5) Plonger la conduite de retour 2 dans le réservoir 1.
6) Déconnecter la conduite de retour des injecteurs du réservoir de carburant et la placer dans le réservoir 1.
7) À l'aide de la pompe manuelle de la pompe à carburant, pomper le carburant dans le circuit afin d'en éliminer l'air.
8) Démarrer le moteur et l'amener à sa température de fonctionnement. Vérifier simultanément qu'aucun air ne sort par la conduite de retour 2.
9) Fermer simultanément les orifices des conduites de carburant 1 et 2 et arrêter le moteur.
10) Déplacer les conduites de carburant 1 et 2 du réservoir 1 vers le réservoir 2 (ne pas laisser entrer d'air dans les flexibles).
11) Fermer l'orifice de la conduite de retour des injecteurs 3 et la déplacer du réservoir 1 vers le réservoir vide 3.
12) Relever les indications initiales du DFM d'après le dispositif de suivi ou l'afficheur du DFM.
13) Noter l'heure de début de l'essai.
14) Démarrer le moteur et régler un régime moyen.
15) Laisser fonctionner le moteur jusqu'à ce que le réservoir 2 soit vide. Veiller à ce qu'aucun air ne pénètre dans la conduite de carburant 1.
16) Arrêter le moteur.
17) Mesurer le carburant restant dans le réservoir 2 (Vremain) à l'aide d'un récipient étalon vérifié.
18) À l'aide d'un récipient étalon vérifié, **déterminer la consommation réelle de carburant** depuis le réservoir 2 (Vm = 10 l – Vremain).
19) À partir de la différence entre les indications initiales et finales du DFM, **déterminer la consommation de carburant mesurée** (Vmeasured).
20) **Calculer l'erreur relative de mesure de la consommation de carburant** selon la formule :

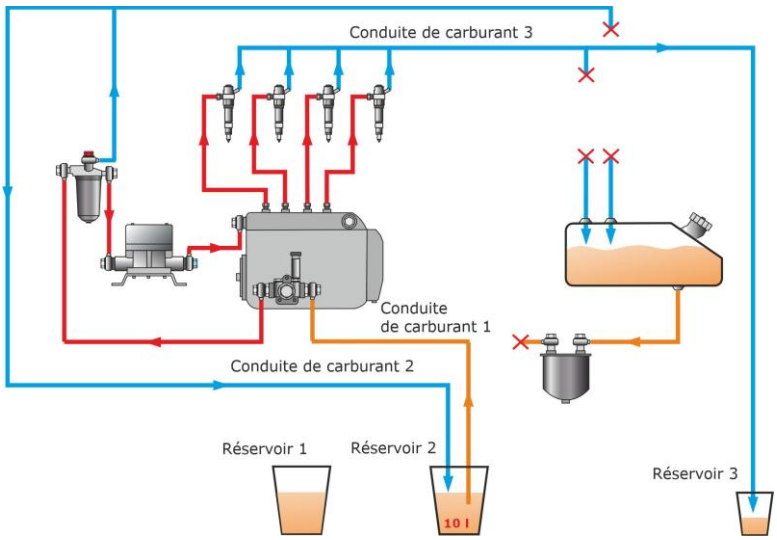
$$\delta = \frac{V_{measured} - V_m}{V_m} \cdot 100\%$$

où $V_{measured}$ — consommation de carburant mesurée, l ;
V_m — consommation réelle de carburant, l.

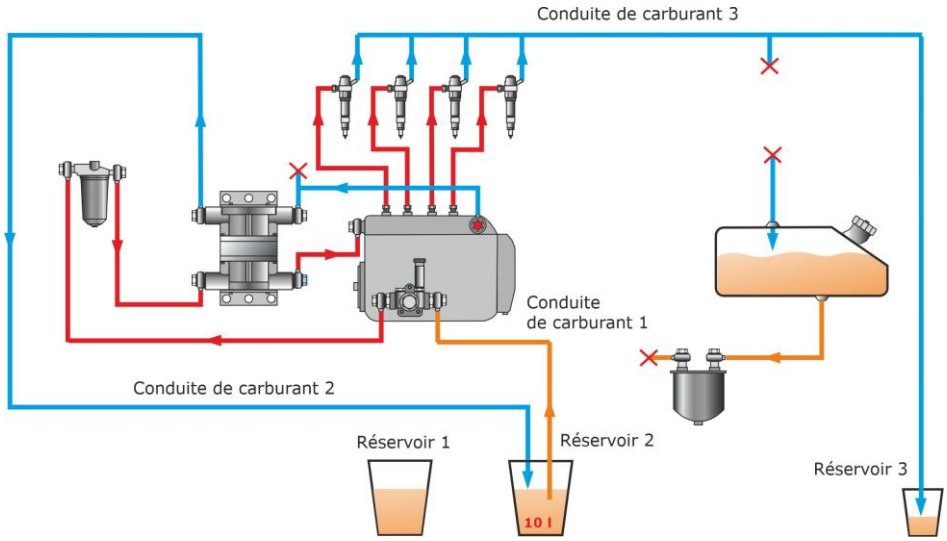
21) À l'aide d'un récipient étalon vérifié, **déterminer le volume réel de carburant provenant de la conduite de retour des injecteurs** ($V_{inj.return}$).

22) **Déterminer la part du débit de retour des injecteurs dans la consommation totale de carburant** du Véhicule testé selon la formule : $\frac{V_{inj.return}}{V_m} \cdot 100\%$.

23) Consigner le résultat dans le Rapport. Voir le modèle de rapport à l'annexe C.



a) pour débitmètre à chambre unique



b) pour débitmètre à deux chambres

Figure 52 — Exemples de schémas du circuit de carburant pendant les essais

IMPORTANT :
Lors du contrôle de précision du débitmètre DFM, il est possible d'utiliser les valeurs du Compteur "Total fuel consumption" (Consommation totale de carburant) (voir H.3), en tenant compte des points suivants :

- sur les DFM avec afficheur, il existe un décalage de 12 s entre le moment où les valeurs apparaissent sur l'afficheur du débitmètre et celui où elles sont transmises à son interface de sortie (voir tableau 6) ;
- il est déconseillé d'utiliser les données du Compteur "Total fuel consumption" (Consommation totale de carburant) lorsque la transmission du signal est réglée au format HEX (voir 2.7.2), car le pas d'incrémentation du Compteur dans ce mode est de 1 l ;
- les données du Compteur "Total fuel consumption" (Consommation totale de carburant) peuvent être utilisées lorsque la transmission du signal est réglée au format ASCII (voir 2.7.2), car le pas d'incrémentation du Compteur dans ce mode est de 0,005 l.

© Technoton, 2026

4 Accessoires

Technoton propose des accessoires de haute qualité pour l'installation, le raccordement et l'exploitation des débitmètres de carburant DFM.

4.1 Kits de montage

Les kits de montage DFM (ci-après — MK DFM) sont destinés au raccordement rapide et fiable des débitmètres DFM au circuit de carburant du moteur à l'aide de conduites de 8 et 10 mm de diamètre.

Les MK DFM utilisent uniquement des composants de haute qualité conçus pour les circuits de carburant des Véhicules.

Particularités des MK DFM

- Absence de bavures et de copeaux, contrairement à certains kits d'autres fabricants. **Aucun colmatage ni dysfonctionnement du circuit de carburant !**
- Diamètre nominal accru afin de préserver la pression dans le circuit de carburant. **Le moteur ne perd pas de puissance !**
- Composants fabriqués en métaux à haute résistance, résistants à l'usure et à la corrosion. Technologies d'estampage à chaud et d'usinage de rainures utilisées. **La durée de vie des éléments du kit est considérablement augmentée !**
- Les raccords filetés des éléments du kit sont conformes aux standards des circuits de carburant des principaux constructeurs automobiles. **Les éléments se montent facilement et rapidement !**
- Chaque kit comprend des soupapes spéciales dont les caractéristiques correspondent aux exigences du circuit de carburant. **Aucun risque de panne moteur due au blocage d'une soupape !**
- Les raccords, soupapes et boulons banjo comportent des orifices pour le scellement. **Protection contre le vol de carburant et les interventions non autorisées dans le circuit !**

© Technoton, 2026

Tableau 19 — Application des MK DFM

Désignation du kit	Application
DFM MK 20B	Universel, pour l'installation des débitmètres à chambre unique DFM 50/90/100/220/250 avec conduite de carburant de 8 mm
DFM MK 40B	Universel, pour l'installation des débitmètres à chambre unique DFM 50/90/100/220/250 avec conduite de carburant de 10 mm
DFM MK 45B	Universel, pour l'installation des débitmètres à chambre unique DFM 500 avec conduite de carburant de 10 mm
DFM MK 90B	Pour l'installation des débitmètres à chambre unique DFM 50/90/100/220/250 sur les moteurs D243, D245 et D260 avec conduite de carburant de 8 mm
DFM MK 100B	Pour l'installation des débitmètres à chambre unique DFM 50/90/100/220/250 sur les moteurs YaMZ, KAMAZ avec conduite de carburant de 8 mm
DFM MK DIFF11B	Pour l'installation des débitmètres différentiels DFM 100D et DFM 250D avec conduite de carburant de 10 mm
DFM MK DIFF21B	Pour l'installation des débitmètres différentiels DFM 500D avec conduite de carburant de 10 mm

© Technoton, 2026

La composition des kits MK DFM (voir tableau 20) est sélectionnée sur la base de nombreuses années d'expérience dans l'installation de débitmètres de carburant sur différents types de machines.
La composition des MK DFM diffère pour les débitmètres à chambre unique et différentiels en fonction du schéma d'installation et des particularités du moteur du Véhicule.

Tableau 20 — Composition des MK DFM

Vue	Désignation du composant	Description	Désignation du kit						
			DFM MK 20B	DFM MK 40B	DFM MK 45B	DFM MK 90B	DFM MK 100B	DFM MK DIFF11B	DFM MK DIFF21B
	Boulon banjo BB 14	Pour raccorder la conduite de carburant et le débitmètre aux éléments du circuit d'alimentation du moteur (pompe à carburant haute pression ou filtre fin)	3	3	2	2	3	8	4
	Boulon banjo BB 16		-	-	1	-	-	-	4
	Boulon banjo double BB 14/2	Pour raccorder deux branches de la conduite de carburant aux éléments du circuit d'alimentation du moteur (pompe à carburant haute pression ou filtre fin)	1	1	1	1	-	-	-
	Raccord banjo BF 14/8	Pour raccorder une conduite de carburant de 8 mm aux éléments de montage	8	-	-	6	4	-	-
	Raccord banjo BF 14/10	Pour raccorder une conduite de carburant de 10 mm aux éléments de montage	-	8	6	-	-	8	4
	Raccord banjo BF 16/10		-	-	2	-	-	-	4
	Clapet anti-retour K10	Pour réduire l'influence des coups de bélier sur la précision de mesure du débitmètre (clapet blanc)	1	1	-	1	1	2	-
	Clapet anti-retour K15		-	-	1	-	-	-	2

© Technoton, 2026

Vue	Désignation du composant	Description	Désignation du kit						
			DFM MK 20B	DFM MK 40B	DFM MK 45B	DFM MK 90B	DFM MK 100B	DFM MK DIFF11B	DFM MK DIFF21B
	Soupape de dérivation K20	Pour évacuer la surpression dans la conduite de carburant à la sortie de la pompe d'alimentation	1	1	1	-	-	-	-
	Bouchon fileté BP14	Pour obturer l'orifice de la pompe haute pression vers la conduite de retour	1	1	1	1	1	-	-
	Adaptateur à embout NA 14-14	Pour raccorder la conduite de carburant à la conduite de retour via la soupape de dérivation	1	1	1	1	-	-	-
	Adaptateur à embout NA 14-20	Pour rediriger la conduite de retour depuis le filtre fin via la soupape de dérivation	1	1	1	-	1	-	-
	Adaptateur double à embout NA 10-14/2	Pour raccorder deux conduites de carburant à la conduite du réchauffeur	1	1	1	-	-	-	-
	Adaptateur double à embout NA 10-16/2	Pour raccorder deux conduites de carburant à la conduite du réchauffeur	-	-	1	-	-	-	-
	Rondelle en cuivre CW 14-19	Pour assurer l'étanchéité des raccords	16	16	12	14	11	16	8
	Rondelle en cuivre CW 16-21	Pour assurer l'étanchéité des raccords	-	-	4	-	-	-	8
	Rondelle en cuivre CW 20-26	Pour assurer l'étanchéité des raccords sur le filtre fin des moteurs YaMZ	1	1	1	-	1	-	-
	Collier de serrage HC 10-16	Pour fixer un flexible de carburant de 8 mm sur un raccord banjo ou un filtre	8	8	8	6	4	8	8

© Technoton, 2026

Vue	Désignation du composant	Description	Désignation du kit						
			DFM MK 20B	DFM MK 40B	DFM MK 45B	DFM MK 90B	DFM MK 100B	DFM MK DIFF11B	DFM MK DIFF21B
	Boulon B8x16	Pour fixer le débitmètre au support	4	4	4	4	4	4	4
	Écrou N8	Pour fixer le débitmètre au support	4	4	4	4	4	4	4
	Rondelle W8	Pour fixer le débitmètre au support	4	4	4	4	4	4	4
	Rondelle frein WL8.65	Pour fixer le débitmètre au support	4	4	4	4	4	4	4

ATTENTION : Le fabricant se réserve le droit de modifier la composition des MK DFM et de remplacer des composants par des équivalents sans préavis au client.

© Technoton, 2026

4.2 Câbles de raccordement

Tableau 21 — Câbles de raccordement pour la connexion électrique des DFM avec câble d'interface

Vue	Désignation du composant	Description
	Câble de signal S6 SC-CW-700 (voir annexe J)	Destiné à raccorder les débitmètres équipés d'une interface CAN j1939/S6 ou RS-485 aux dispositifs d'enregistrement et d'affichage ainsi qu'à une alimentation externe. Longueur : 7 mètres. Équipé de 2 résistances de terminaison (120 Ohm). Si nécessaire, l'une des résistances de terminaison peut être désactivée. Non inclus dans la livraison.
	Câble de signal S6 SC-CW-700-RS (voir annexe J)	Destiné à raccorder les débitmètres équipés d'une interface RS-232/RS-485 ou d'une sortie impulsionnelle (impulsion normalisée) aux dispositifs d'enregistrement et d'affichage ainsi qu'à une alimentation externe. Longueur : 7 mètres. Non inclus dans la livraison.
	Câble de signal CABLE DFM 98.20.003 (voir annexe J)	Destiné à raccorder les débitmètres équipés d'une sortie impulsionnelle (impulsion normalisée) aux dispositifs d'enregistrement et d'affichage ainsi qu'à une alimentation externe. Longueur : 7,5 m. Le câble est inclus dans la livraison des DFM AK/CK/DK.
	Câble de signal CABLE DFM 98.20.001 (voir annexe J)	Destiné à raccorder les débitmètres équipés d'une sortie impulsionnelle (impulsion non normalisée) aux dispositifs de suivi ainsi qu'à une alimentation externe. Longueur : 7,5 m. Le câble est inclus dans la livraison du DFM AP.
Remarque — Les désignations des modèles de câbles supplémentaires et des autres composants du système S6 pouvant être nécessaires pour raccorder les DFM CAN selon la Technologie S6 sont indiquées dans le manuel d'exploitation CAN j1939/S6 Telematics Interface.		

© Technoton, 2026

4.3 Accessoires supplémentaires

Des accessoires supplémentaires peuvent être nécessaires pour l'installation et la maintenance du DFM selon la configuration du circuit de carburant et le schéma d'installation choisi (voir tableau 22).

Tableau 22 — Accessoires supplémentaires pour DFM

Vue	Marquage	Désignation	Description
	KP2	Support de fixation pour DFM	Universel, pour DFM à chambre unique, 150x105 mm. Fixation par boulons
	BB 14	Boulon banjo	M14, avec l'orifice pour le scellement
	BB 16		M16, avec l'orifice pour le scellement
	K10	Clapet anti-retour	(0,25…0,5) bar, blanc, M14x1,5, avec l'orifice pour le scellement
	K15		(0,25…0,5) bar, blanc, M16x1,5, avec l'orifice pour le scellement
	K20	Soupape de dérivation	(1,0…1,5) bar, rouge, M14x1,5, avec l'orifice pour le scellement
	BF 14/8	Raccord banjo	Pour tube Ø 8 mm sur boulon M14
	BF 16/10		Pour tube Ø 10 mm sur boulon M16
	HC 10-16	Collier de serrage	Pour tube Ø 8 et 10 mm, avec l'orifice pour le scellement
	NA 1/4-14	Raccord adaptateur	Adaptateur filetage en pouces/filetage métrique (mm). Pour désaérateur
	FT 240-1117010	Filtre fin à carburant	Pour installation comme filtre fin supplémentaire lorsque le débitmètre est monté selon le schéma « avant la pompe »
	FUB dn10x3	Tube de carburant	Couronne de 8 m, pour tube de carburant Ø 10 mm, (-30...+100) °C

© Technoton, 2026

4.4 Désaérateurs

Les bulles d'air pénétrant dans le circuit d'alimentation depuis le réservoir ou la conduite d'alimentation peuvent provoquer des dysfonctionnements du moteur (de la chaudière), voire son arrêt. Elles augmentent également les émissions nocives. Les mesures du DFM sont incorrectes lorsqu'une quantité importante de mousse est présente dans la conduite de carburant.
Pour éliminer les bulles d'air du carburant et empêcher leur pénétration dans le circuit, Technoton recommande d'acheter et **d'installer un désaérateur DFM DA 250** ou **un séparateur de gaz GE 0.6** pour compteur de liquide (voir description détaillée dans les manuels d'exploitation des désaérateurs) (voir figure 53).



a) désaérateur DFM DA 250



b) séparateur de gaz GE 0.6 pour compteur de liquide

Figure 53 — Vue extérieure des désaérateurs

Particularités des désaérateurs :

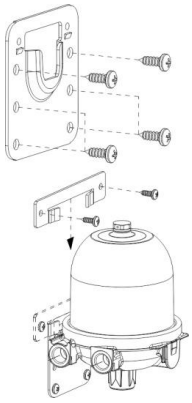
- améliorent la précision du débitmètre ;
- réduisent le risque de dysfonctionnement du moteur (de la chaudière) ;
- augmentent la durée de vie du circuit de carburant ;
- assurent une combustion efficace et stable du carburant ;
- améliorent les paramètres environnementaux du processus de combustion et réduisent les émissions.

Tableau 23 — Caractéristiques techniques des désaérateurs

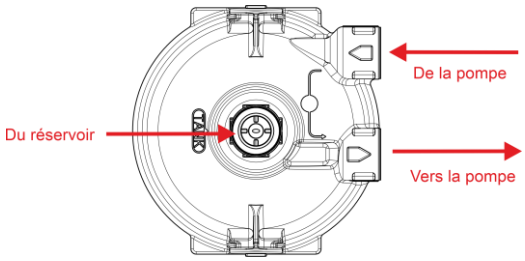
Paramètre, unités	Valeurs	
	Désaérateur DFM DA 250	**Séparateur de gaz GE 0.6 pour compteur de liquide**
Types de carburant	gazole (EN 590), biodiesel (EN 14214)	
Consommation maximale de carburant, l/h, au plus	250	1000 (débit efficace jusqu'à 600)
Température maximale de fonctionnement, °C	+85	
Pression maximale de fonctionnement, MPa	0.6	2.5
Raccordement des conduites de carburant	filetage femelle 1/4"	filetage mâle 3/4"
Dimensions hors tout, mm, au plus	136 x 95 x 97	354 x 170 x 120

© Technoton, 2026

IMPORTANT :
1) Le désaérateur doit être installé strictement en position verticale dans le compartiment moteur du Véhicule/groupe électrogène diesel ou à proximité du brûleur de la chaudière.
2) Lors du montage du désaérateur, **il est interdit de percer le châssis du Véhicule !** Les éléments de fixation du désaérateur sont vissés à l'aide de vis autotaraudeuses sur la paroi latérale du compartiment moteur de l'objet équipé. Si la fixation par vis autotaraudeuses est impossible, le soudage par points est autorisé.
3) La distance entre le désaérateur et les pièces chauffées ou mobiles du moteur, ou les parties non isolées de la chaudière, doit être d'au moins **30 cm**.

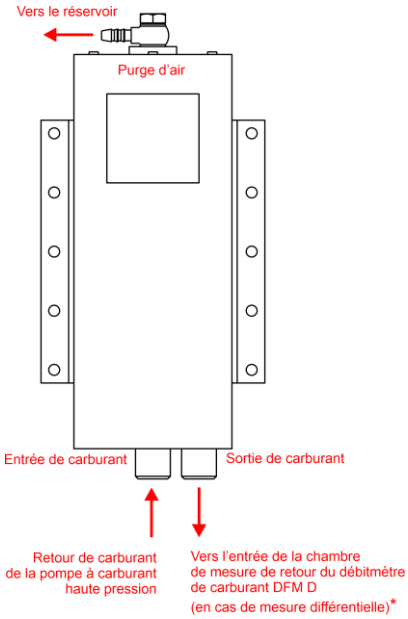


fixation



raccordement des conduites de carburant

a) montage du DFM DA 250



* Vers la pompe à carburant basse pression, dans le schéma de raccordement « avant la pompe », avec utilisation d'un débitmètre DFM à chambre unique.

b) raccordement des conduites de carburant au GE 0.6

Figure 54 — Installation des désaérateurs

Voir la vidéo animée interactive « DFM fuel flow meters: selection of installation layout, accessories and mounting kit » pour les cas nécessitant un désaérateur ainsi que pour des exemples de schémas d'installation de désaérateurs sur différents types de circuits d'alimentation.

© Technoton, 2026

5 Contrôle des événements enregistrés

Pour contrôler les Events (Événements) enregistrés par le DFM et stockés dans sa mémoire interne, connecter le débitmètre au PC (voir 2.6.3).
Dans le logiciel de service, sélectionner le sous-menu **Events** (Événements) (voir figure 55), qui affiche les listes **Important Events** (Événements importants) et **Information Events** (Événements d'information) (15 événements récents au maximum pour chaque type).

1) Les **Important Events** (Événements importants) comprennent :

- falsification du débitmètre (avec indication du volume total falsifié) ;
- intervention dans le fonctionnement du débitmètre (avec indication de la durée totale d'intervention) ;
- faible niveau de tension d'alimentation (avec indication de la valeur de tension) ;
- niveau élevé de tension d'alimentation (avec indication de la valeur de tension).

2) Les **Information Events** (Événements d'information) comprennent :

- contact mis ;
- contact coupé.

Un maximum de 15 événements est affiché dans chaque liste. Pour chaque événement, le nom, la date et l'heure d'apparition ainsi que, le cas échéant, des informations supplémentaires sont indiqués.
Les Événements sont affichés par ordre chronologique inverse, du plus récent au plus ancien. Lorsque le nombre maximal d'événements affichés est atteint, les nouveaux événements remplacent les plus anciens.

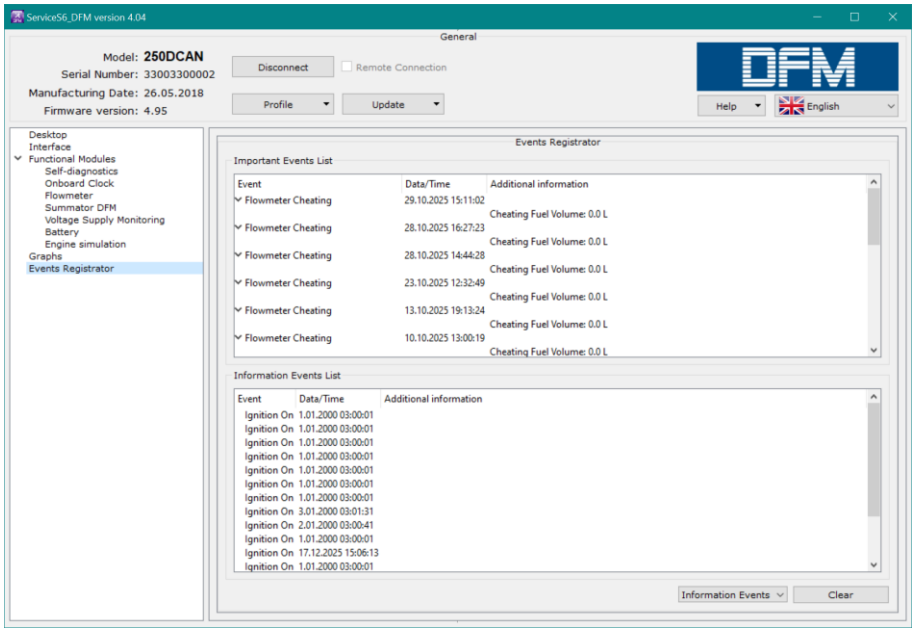


Figure 55 — Consultation des Events (Événements) enregistrés par le DFM dans le logiciel Service S6 DFM

Seuls les Information Events (Événements d'information) peuvent être supprimés de la mémoire du DFM à l'aide du bouton **Clear** (Effacer). Les Important Events (Événements importants) ne peuvent pas être supprimés par l'utilisateur.

© Technoton, 2026

6 Diagnostic et dépannage

En cas de dysfonctionnement, contacter le fournisseur du DFM.

Les réparations du DFM ne peuvent être effectuées que par des centres de service régionaux agréés. La liste complète des centres de service est disponible sur https://www.jv-technoton.com/.

Un dépannage limité peut être effectué par l'utilisateur (voir tableau 24).

Tableau 24 — Dysfonctionnements du DFM pouvant être éliminés sans démontage complet de l'appareil

Dysfonctionnement	Modèle	Cause possible	Dépannage
Absence de signal de sortie*	**DFM AP/AK/CK/DK/A232/C232/D232/A485/C485/D485/ACAN/CCAN/DCAN/S7/DS7**	Raccordement incorrect	Vérifier le raccordement du débitmètre au dispositif de suivi/enregistreur de données
		Absence de connexion avec le dispositif de suivi ou l'appareil mobile	Vérifier la connexion selon la Technologie S7 avec le dispositif de suivi ou l'appareil mobile***
Le carburant ne traverse pas le débitmètre	**Tous les modèles DFM**	État insatisfaisant du système standard de filtration du carburant du moteur	Remplacer le filtre fin à carburant, retirer et nettoyer la crépine (maille filtrante)
Les indications de consommation de carburant sont supérieures à la consommation réelle	**Tous les modèles DFM**	Mauvaise sélection du modèle de débitmètre ou erreur dans le schéma d'installation	Étudier la documentation technique du moteur et vérifier le schéma d'installation
		Coups de bélier dans le circuit de carburant	Installer un clapet anti-retour dans la conduite de carburant à la sortie du débitmètre**. Si un clapet est déjà installé, vérifier son bon fonctionnement

* Un DFM D différentiel peut cesser de transmettre le signal de sortie en cas de consommation négative.
** Lors de l'installation d'un DFM D différentiel, le clapet anti-retour doit être installé après la chambre d'alimentation du débitmètre.
*** Applicable uniquement aux débitmètres sans fil DFM S7/DS7.

© Technoton, 2026

7 Vérification métrologique

Lorsque le DFM est utilisé comme instrument de mesure pour la comptabilisation commerciale de la consommation de carburant, sa vérification métrologique peut être requise dans le cadre du système national de réglementation des instruments de mesure, conformément à la législation du pays du propriétaire du débitmètre.

© Technoton, 2026

8 Maintenance

1) Afin de garantir la précision de mesure, les débitmètres DFM doivent être réétalonnés.

IMPORTANT : Le réétalonnage des débitmètres, suivi de l'étalonnage (contrôle) et de la maintenance (si nécessaire), est effectué dans les Centres de service régionaux.

L'intervalle de réétalonnage recommandé est déterminé par l'incrément du Compteur "High Resolution Engine Total Fuel Used" (SPN 5054, voir H.3)* depuis le précédent étalonnage et est égal à :

- pour DFM 50/DFM 90/DFM 100 — 100 000 l ;
- pour DFM 220/DFM 250 — 250 000 l ;
- pour DFM 500 — 500 000 l ;
- pour DFM 900 — 900 000 l.

---

* Pour les débitmètres différentiels, l'intervalle de réétalonnage est défini par l'augmentation du Compteur "High resolution engine total fuel used/18.0 Feed chamber" (SPN 5054/18.0, voir H.3).

2) Au moins une fois par an, effectuer un contrôle visuel et un contrôle de fonctionnement du DFM.
Afin de garantir le bon fonctionnement de la chambre de mesure du DFM, il est recommandé de retirer périodiquement **la crépine intégrée (maille filtrante)** et de la nettoyer dans du carburant (voir figure 56).
Lors de la maintenance des débitmètres différentiels de la gamme DFM 900 D, dont la conception ne comporte pas de filtre à maille intégré, les filtres à impuretés supplémentaires installés à l'entrée des chambres de mesure "Feed" (Alimentation) et "Reverse" (Retour) doivent être périodiquement rincés dans du carburant.

AVERTISSEMENTS :
1) La présence régulière de dépôts de saletés sur la maille de la crépine du DFM ou sur les filtres à impuretés supplémentaires du DFM 900 D **indique un fonctionnement défectueux/inefficace du système standard de filtration du carburant**, par exemple la nécessité de remplacer le filtre fin.
2) Le filtre à maille du DFM ou les filtres à impuretés supplémentaires du DFM 900 D **ne sont pas destinés à assurer la filtration du carburant ou à protéger les équipements de carburant à la place du filtre fin standard**. Il s'agit d'éléments auxiliaires destinés à protéger la chambre de mesure si de grosses particules mécaniques pénètrent dans le carburant, par exemple des copeaux et bavures métalliques provenant de kits de montage de mauvaise qualité ou de travaux effectués sur la conduite de carburant.
3) Le fonctionnement défectueux/inefficace du filtre fin standard peut, en plus de provoquer une défaillance des équipements de carburant du moteur, endommager la chambre de mesure du DFM et **avoir une incidence sur la possibilité de prise en charge sous garantie** (voir Conditions de garantie).



Figure 56 — Crépine intégrée du DFM (maille filtrante)

RECOMMANDATION : Lors du remontage du DFM, remplacer les rondelles en cuivre usagées par des neuves.

© Technoton, 2026

9 Emballage

Les ensembles de livraison DFM sont fournis dans une boîte en carton ondulé triple couche (figure 57).



Figure 57 — Emballage du DFM

Une étiquette autocollante comportant les informations sur le nom du produit, les certificats, le numéro de série, la version du firmware, la date de fabrication, la masse, ainsi que le sceau du contrôle qualité et un code QR, est apposée sur deux côtés de la boîte du DFM (voir figure 58).

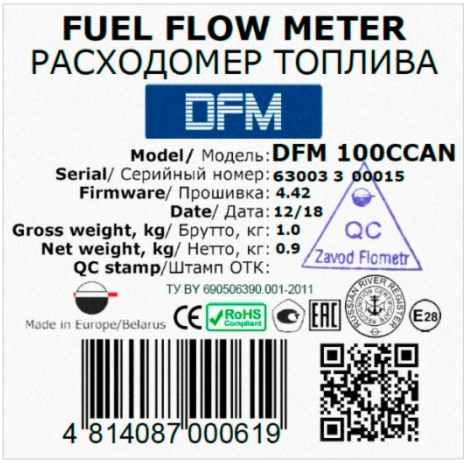


Figure 58 — Étiquette de l’emballage DFM

Remarque — Le fabricant se réserve le droit de modifier la conception et le contenu de l’étiquette.

© Technoton, 2026

10 Conditions de stockage

Il est recommandé de stocker le DFM dans des locaux fermés et secs.

Le stockage du DFM est autorisé uniquement dans son emballage d'origine, à une température comprise entre -50 et +40 °C et à une humidité relative pouvant atteindre 100 % à 25 °C.

Ne pas stocker le DFM dans le même local que des substances provoquant la corrosion des métaux et/ou contenant des impuretés agressives.

La durée de stockage du DFM ne doit pas dépasser 24 mois.

© Technoton, 2026

11 Conditions de transport

Il est recommandé de transporter le DFM dans un moyen de transport fermé assurant une protection contre les dommages mécaniques et les précipitations.

Lors du transport aérien, le DFM doit être placé dans des compartiments chauffés et pressurisés.

L'air des compartiments de transport ne doit pas contenir d'impuretés acides, alcalines ou autres substances agressives.

Les conteneurs de transport contenant les DFM emballés doivent être scellés.

© Technoton, 2026

12 Mise au rebut/recyclage

Le DFM ne contient pas de métaux précieux en quantité nécessitant une comptabilisation.

La batterie intégrée au lithium-chlorure de thionyle du DFM contient des substances et composants nocifs présentant un danger pour la santé humaine et l'environnement.

La batterie ne doit pas être éliminée avec les déchets ménagers ordinaires.
L'acheteur est responsable de l'élimination de la batterie en la remettant à un centre de collecte de déchets dangereux ; cela garantit la protection de la santé humaine et de l'environnement.

Technoton décline toute responsabilité en cas de non-respect des exigences ci-dessus relatives à la mise au rebut et au recyclage de la batterie.

© Technoton, 2026

Contacts

Distribution, support technique et service

Le système de management de la qualité de Technoton est certifié conforme à la norme ISO 9001:2015

sales@jv-technoton.com

support@jv-technoton.com

© Technoton, 2026

Annexe A
Dimensions hors tout et masse

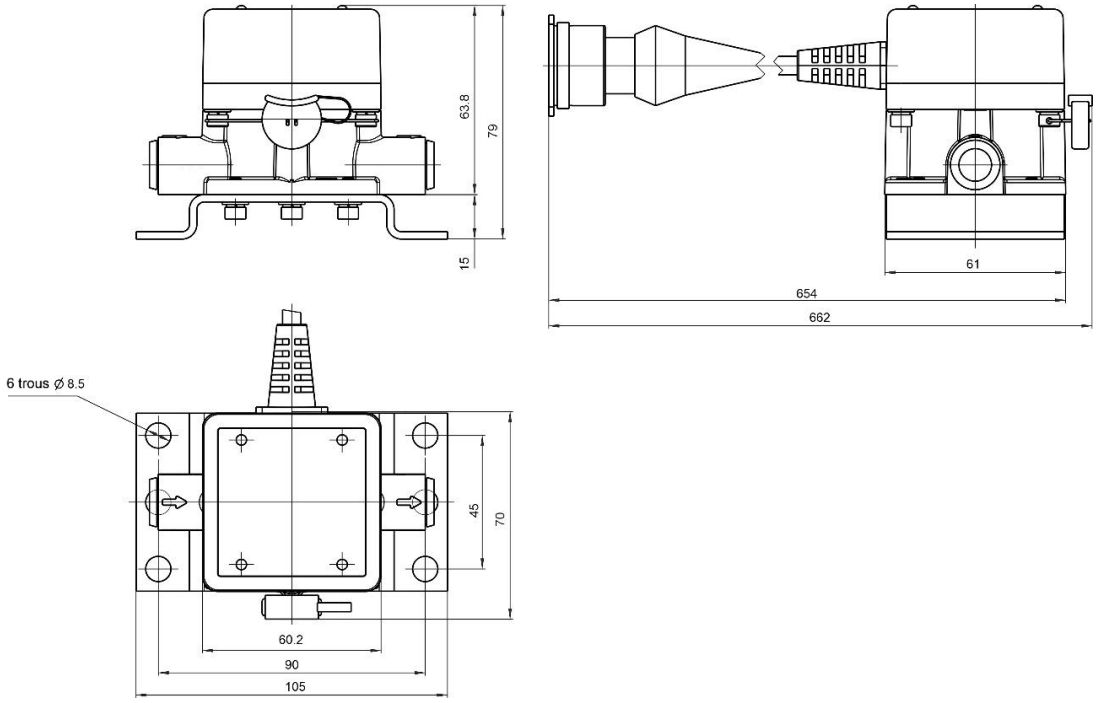


Figure A.1 — Dimensions hors tout des DFM 50AK/CK/A232/A485/ACAN/C232/C485/CCAN et DFM 100AK/CK/A232/A485/ACAN/C232/C485/CCAN

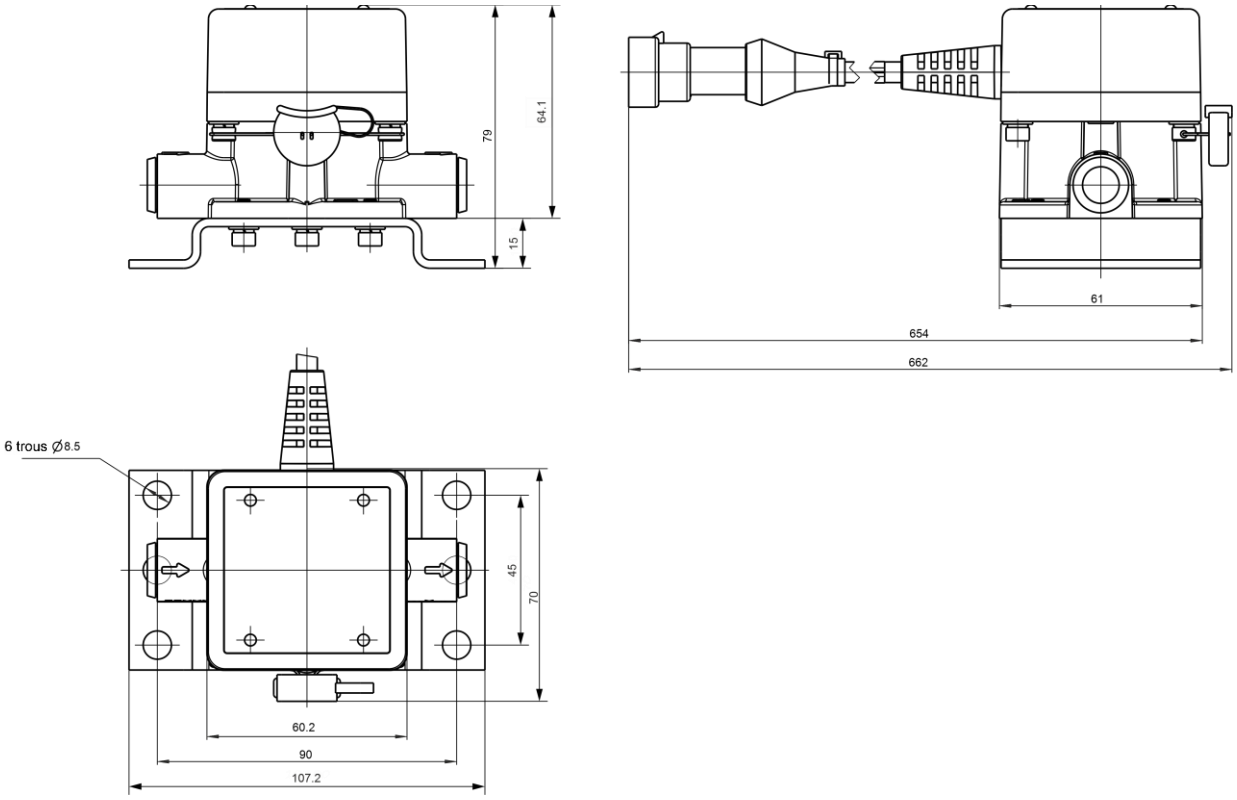


Figure A.2 — Dimensions hors tout du DFM 90AP

© Technoton, 2026

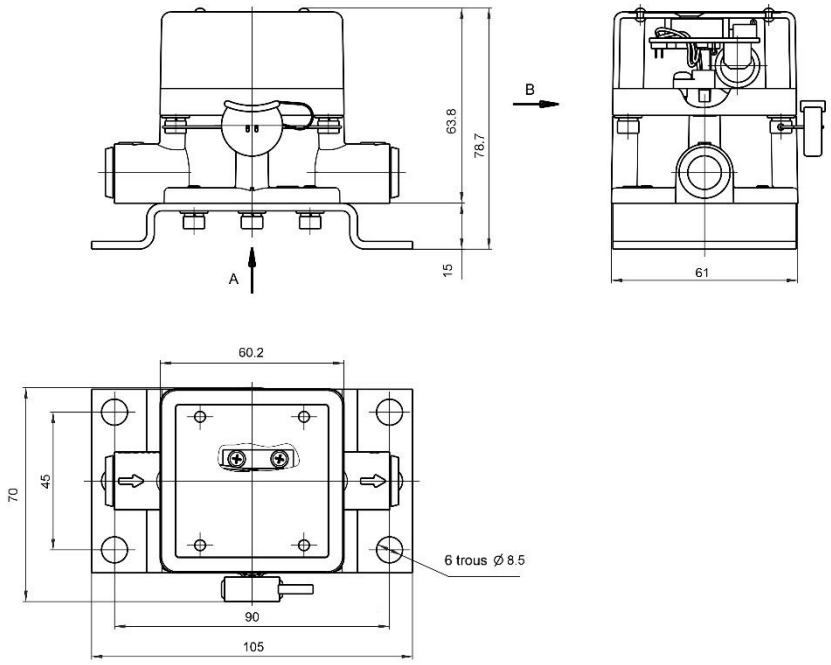


Figure A.3 — Dimensions hors tout des DFM 50C et DFM 100B/C

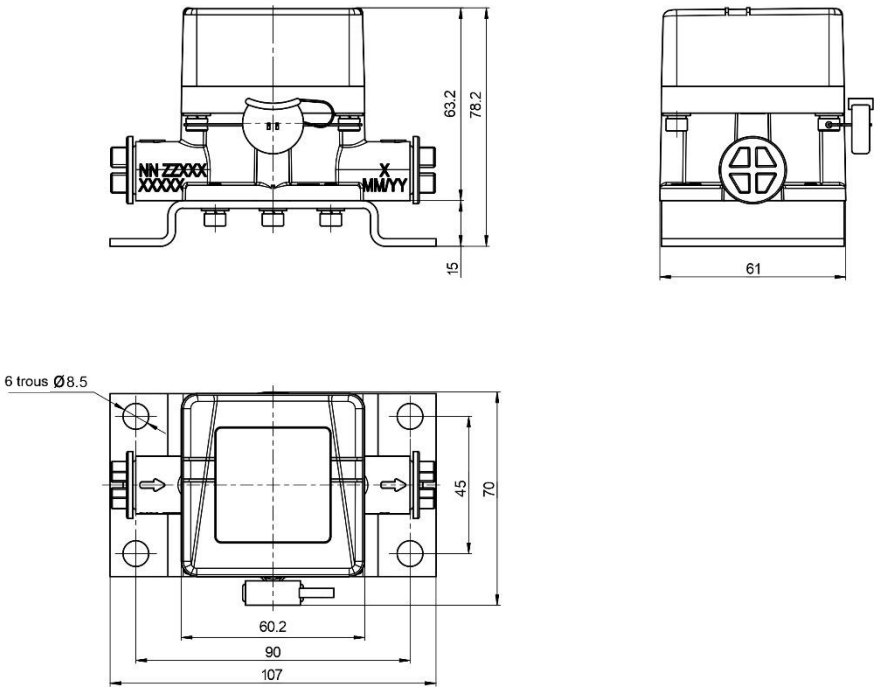


Figure A.4 — Dimensions hors tout des DFM 50S7/DFM 100S7

© Technoton, 2026

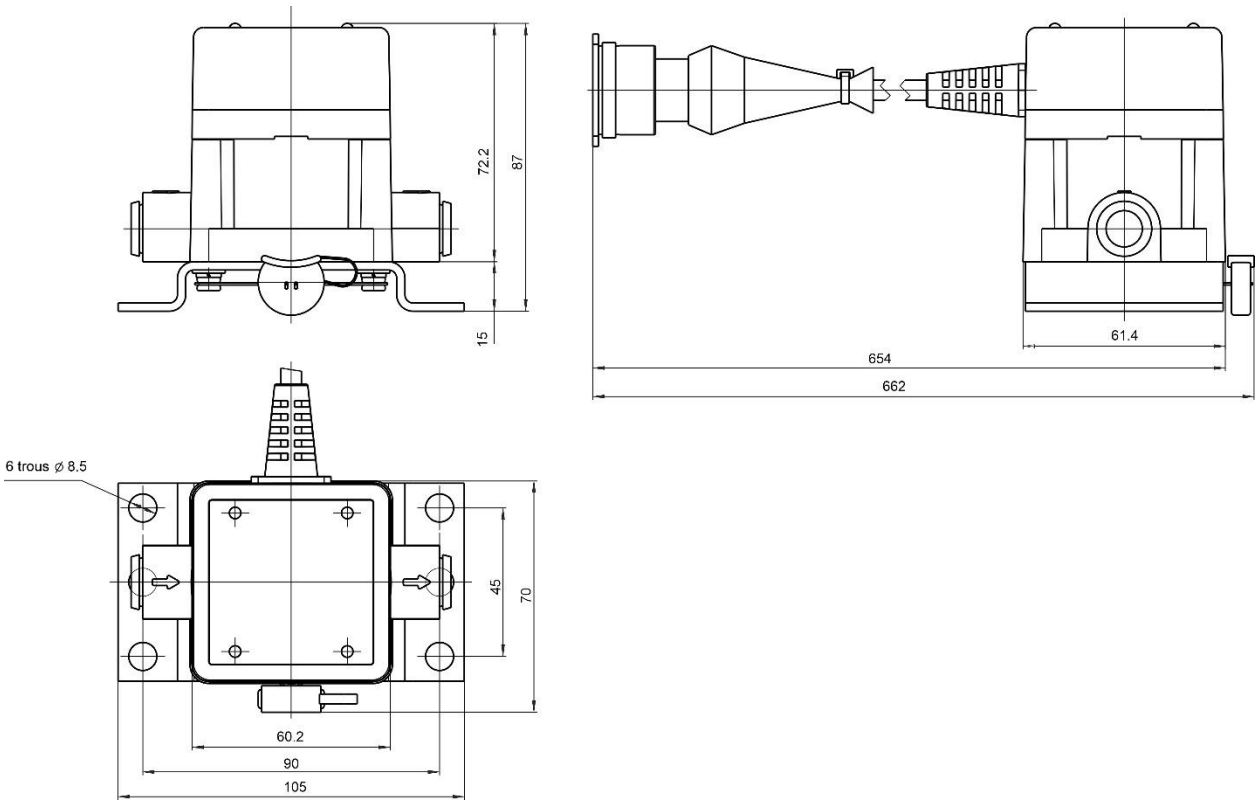


Figure A.5 — Dimensions hors tout du DFM 250AK/CK/A232/A485/ACAN/C232/C485/CCAN

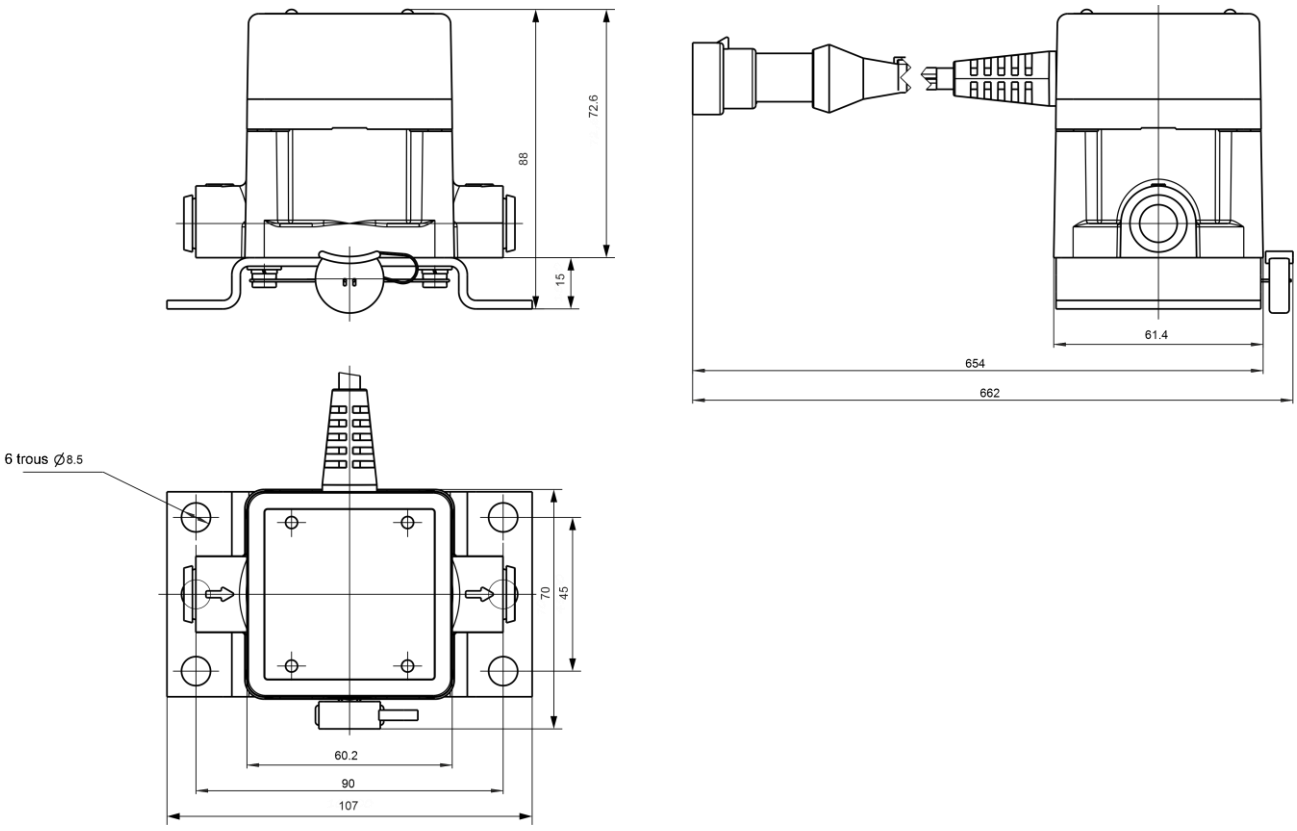


Figure A.6 — Dimensions hors tout du DFM 220AP

© Technoton, 2026

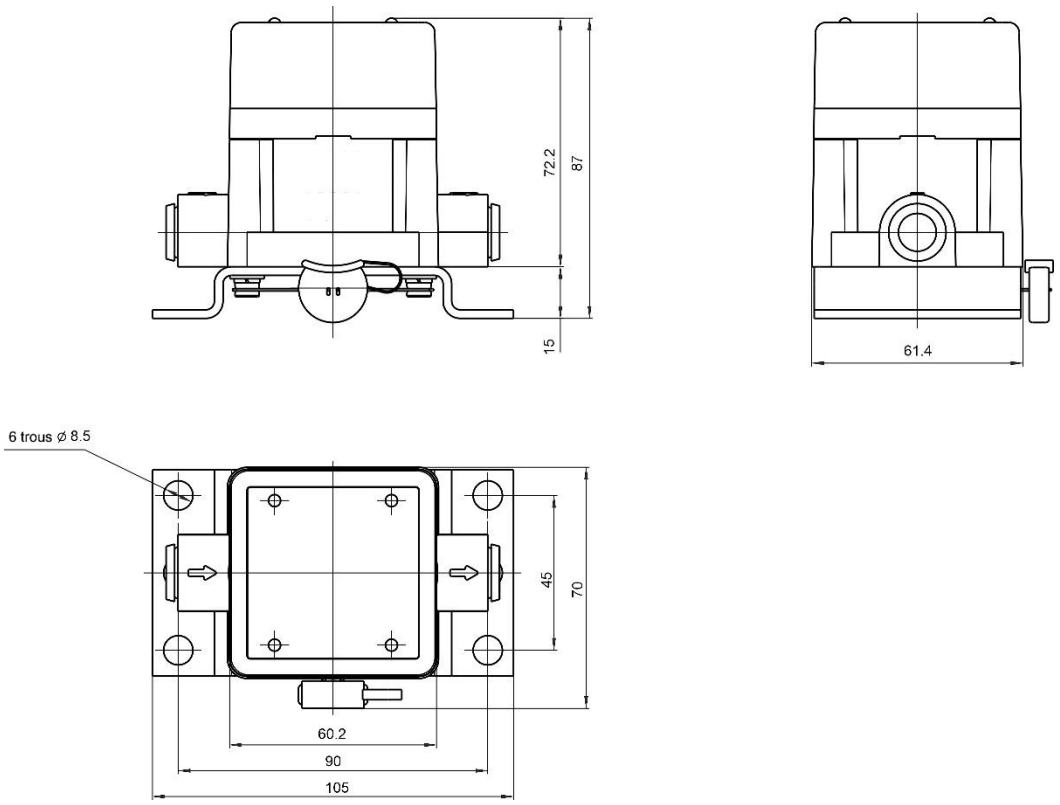


Figure A.7 — Dimensions hors tout du DFM 250B/C

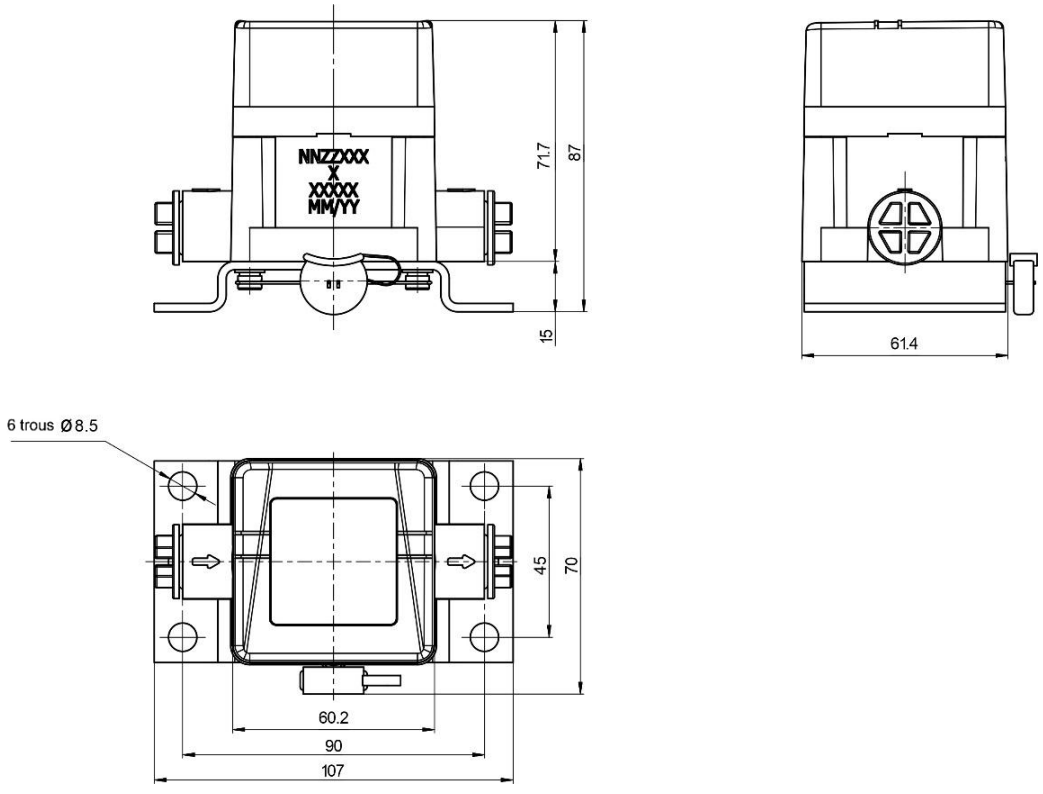


Figure A.8 — Dimensions hors tout du DFM 250S7

© Technoton, 2026

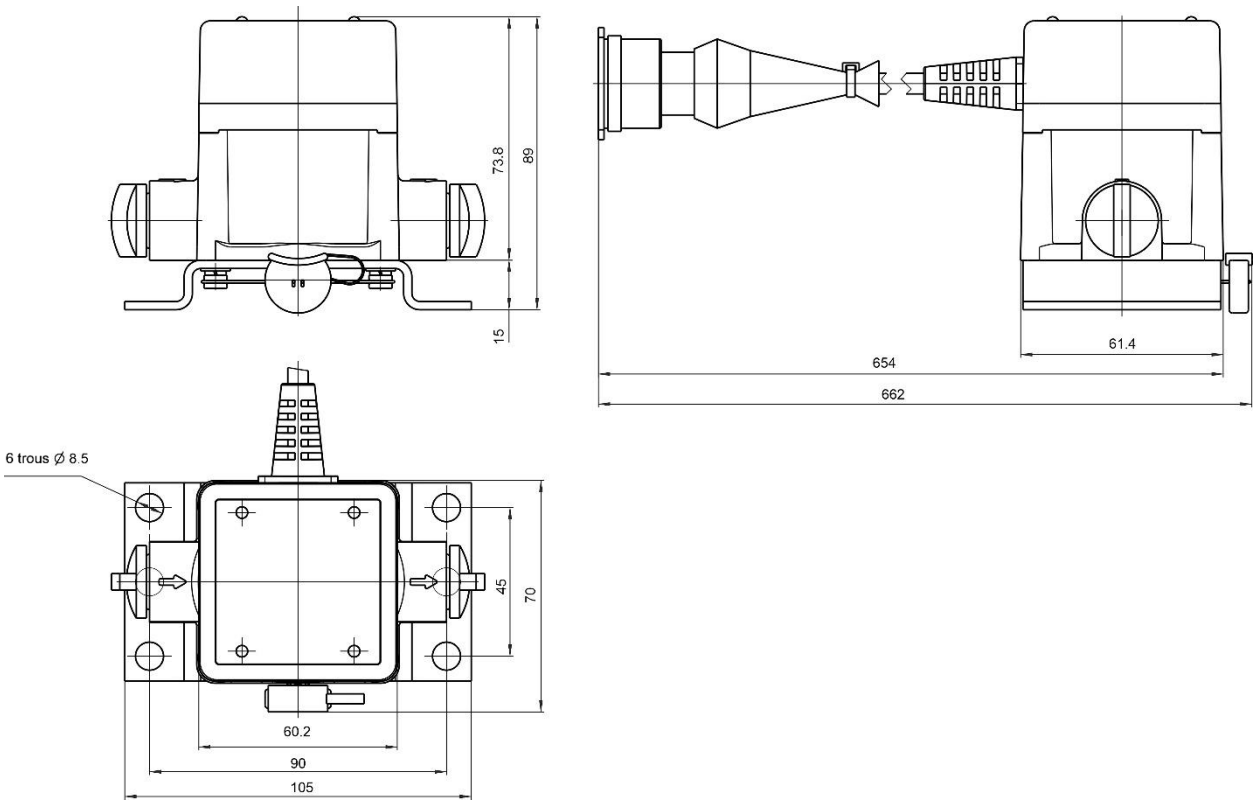


Figure A.9 — Dimensions hors tout du DFM 500AK/CK/A232/A485/ACAN/C232/C485/CCAN

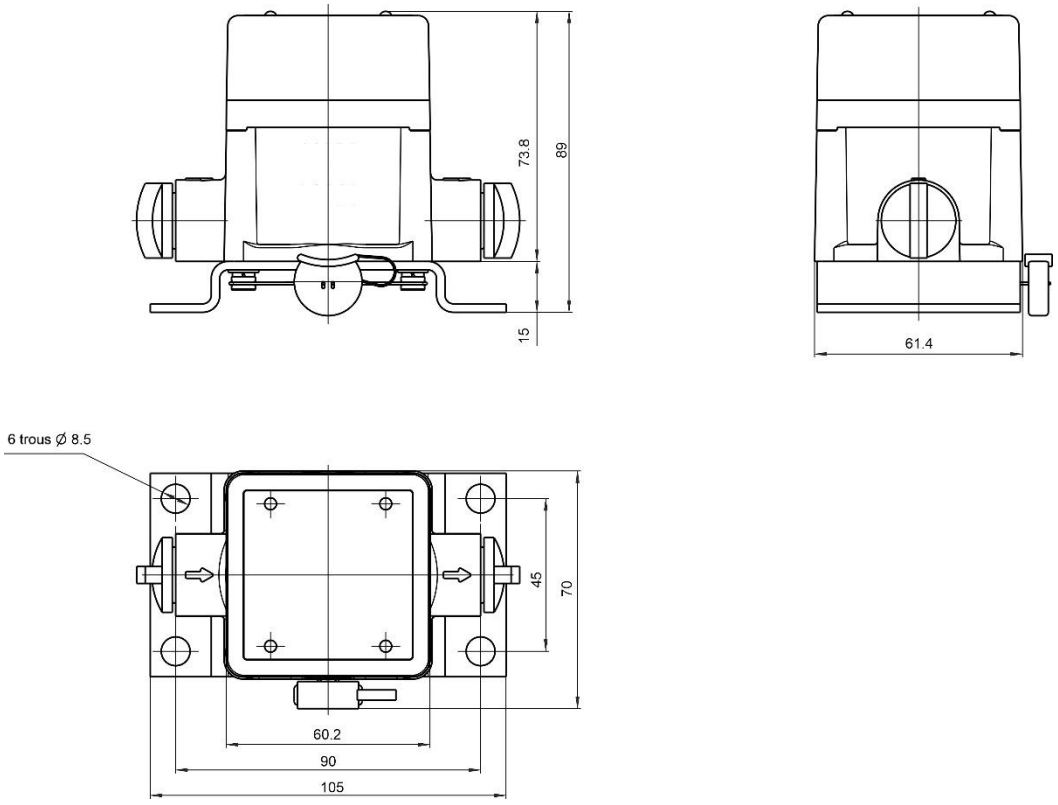


Figure A.10 — Dimensions hors tout du DFM 500C

© Technoton, 2026

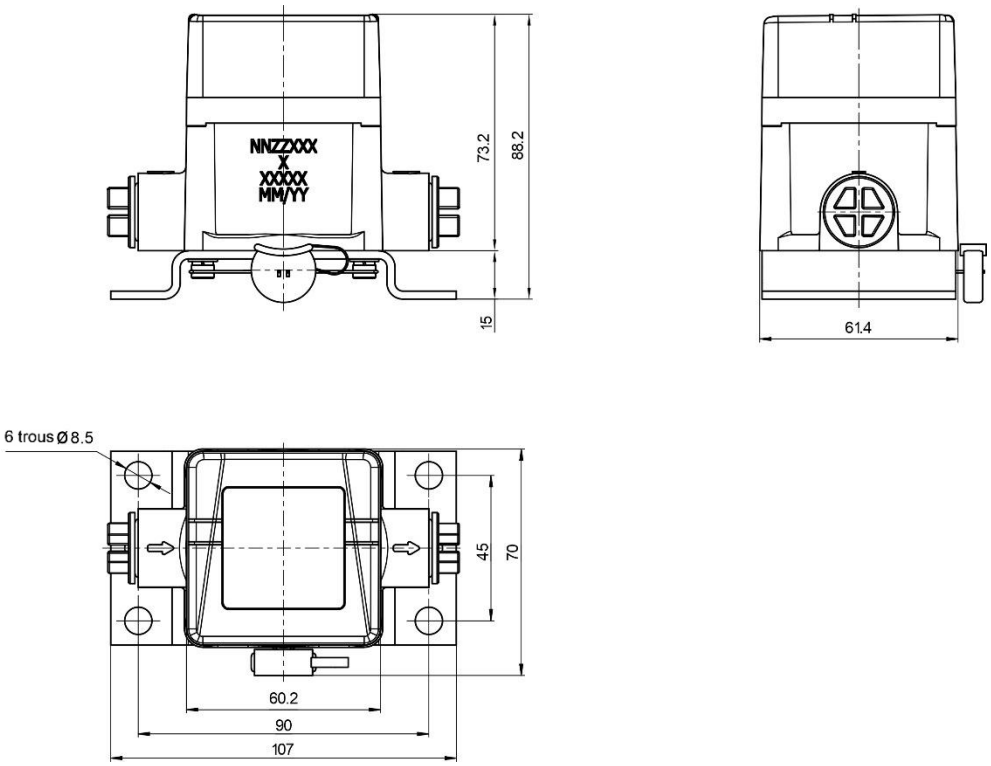


Figure A.11 — Dimensions hors tout du DFM 500S7

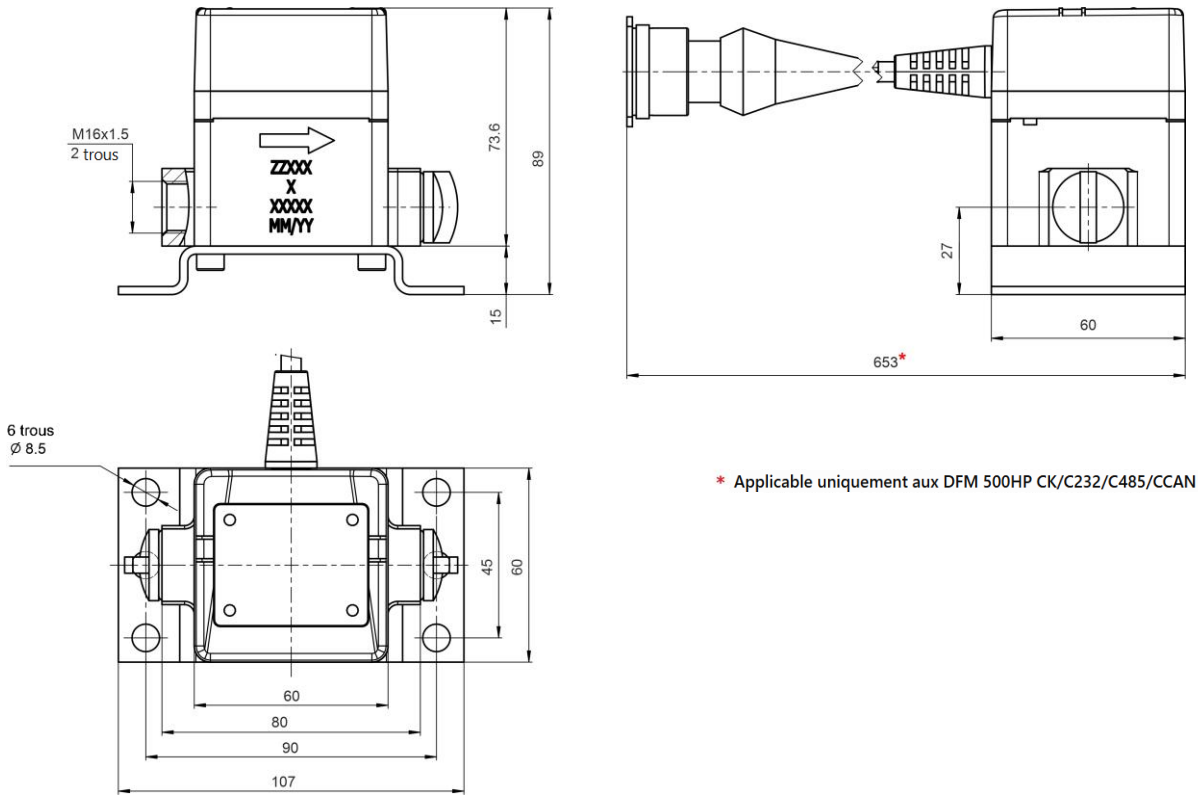


Figure A.12 — Dimensions hors tout des DFM 500HP CK/C232/C485/CCAN, DFM 500HP C et DFM 500HP S7

© Technoton, 2026

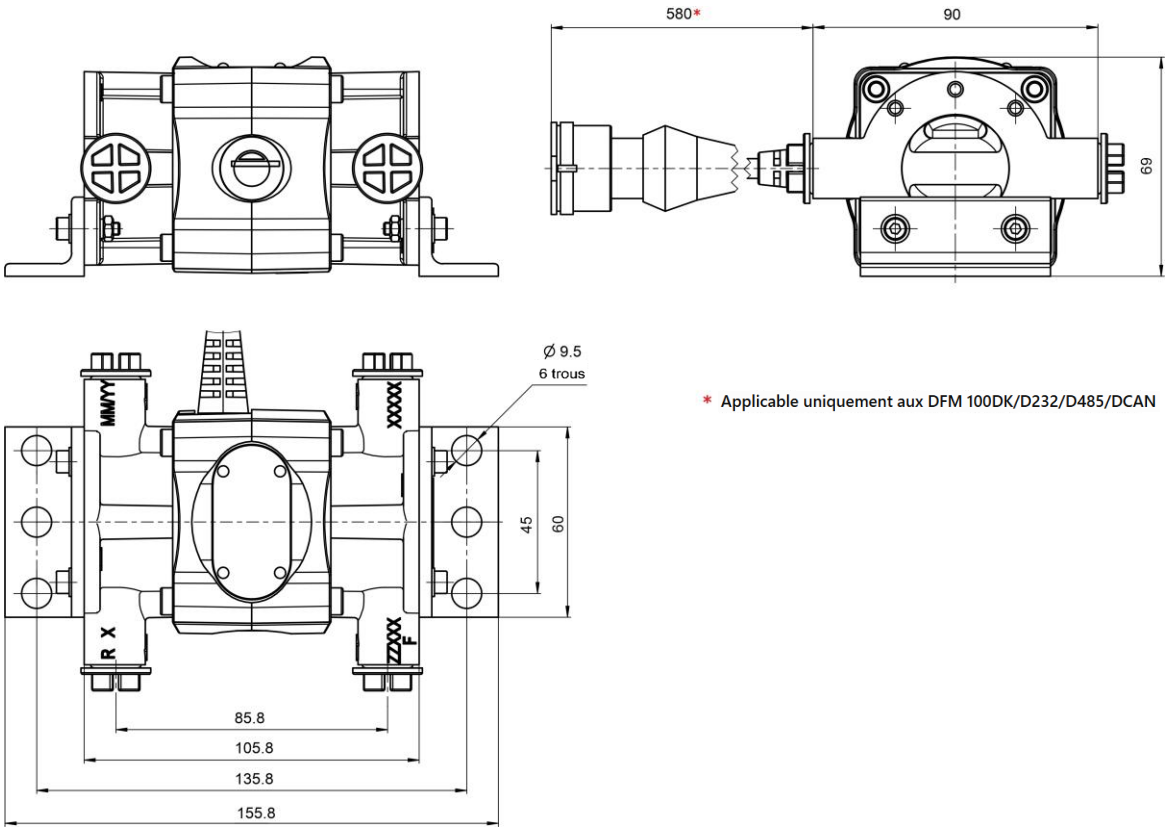


Figure A.13 — Dimensions hors tout des DFM 100DK/D232/D485/DCAN, DFM 100CD et DFM 100DS7

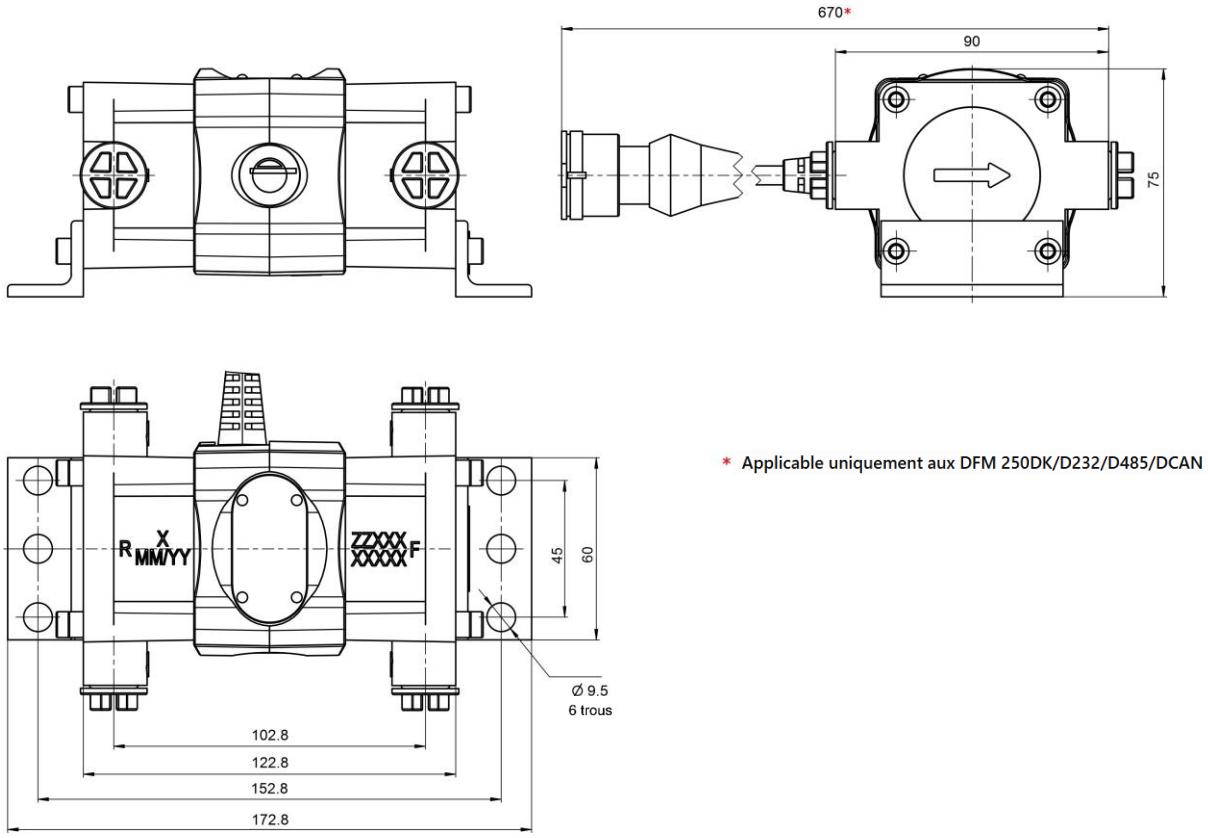


Figure A.14 — Dimensions hors tout des DFM 250DK/D232/D485/DCAN, DFM 250CD et DFM 250DS7

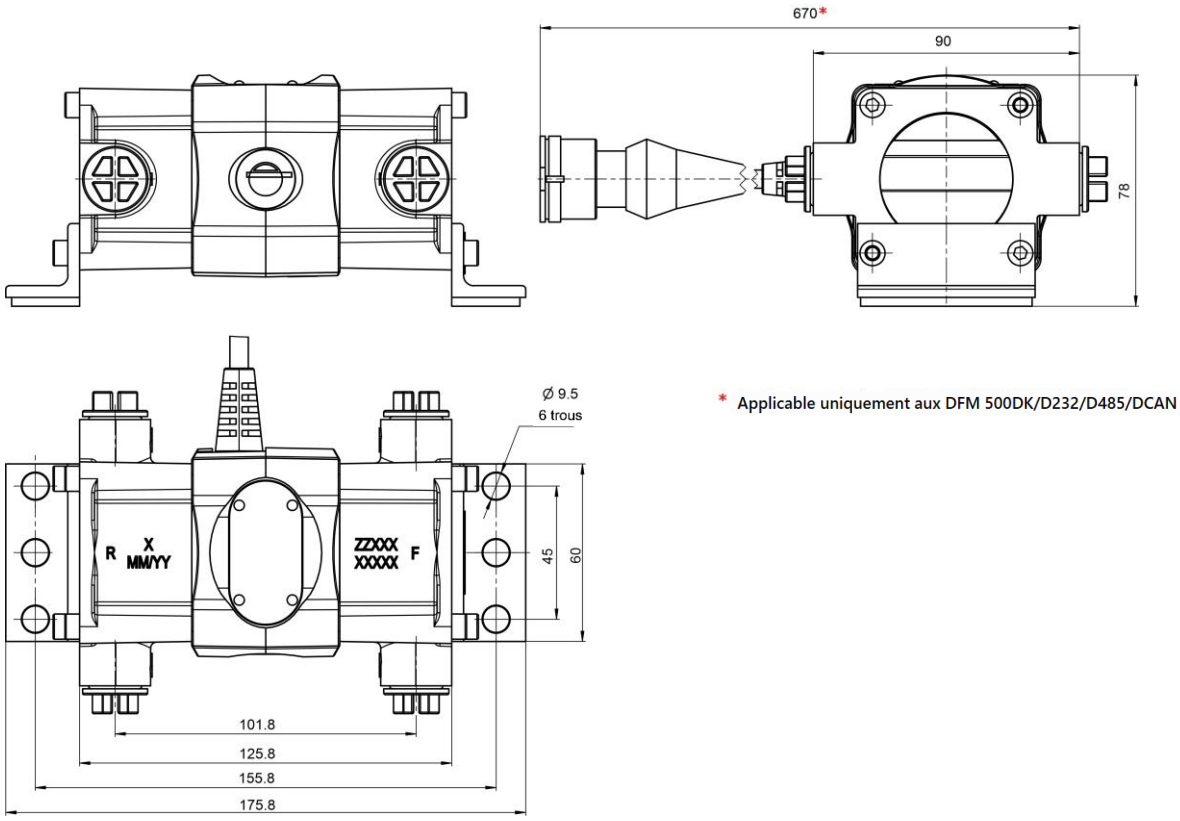


Figure A.15 — Dimensions hors tout des DFM 500DK/D232/D485/DCAN, DFM 500CD et DFM 500DS7

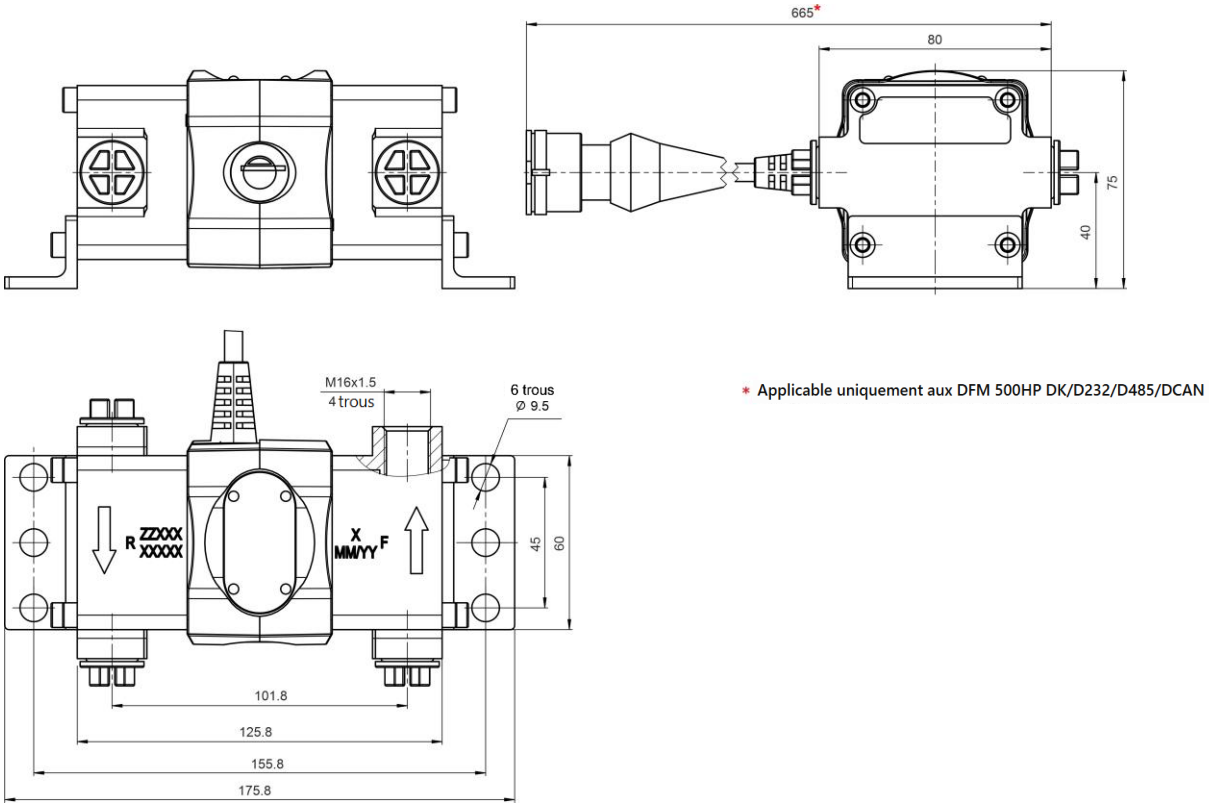


Figure A.16 — Dimensions hors tout des DFM 500HP DK/D232/D485/DCAN, DFM 500HP CD et DFM 500HP DS7

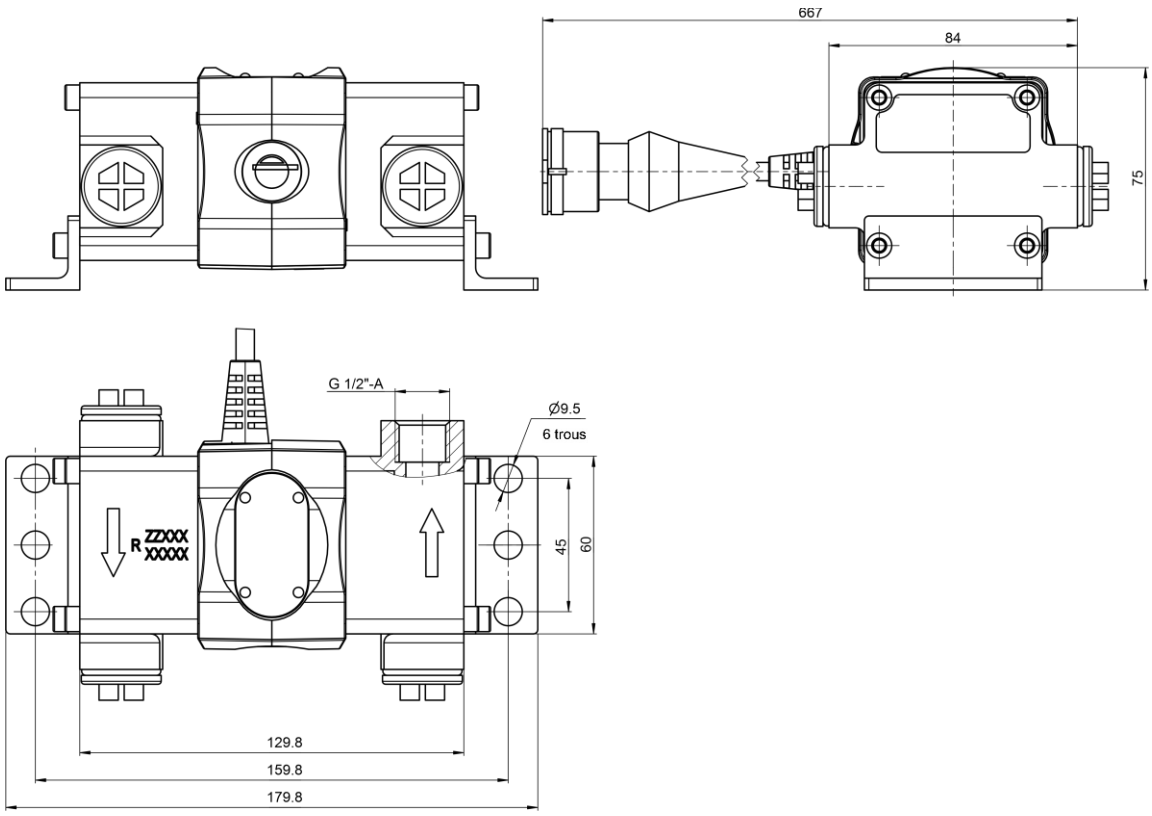


Figure A.17 — Dimensions hors tout des DFM 900DK/D232/D485/DCAN

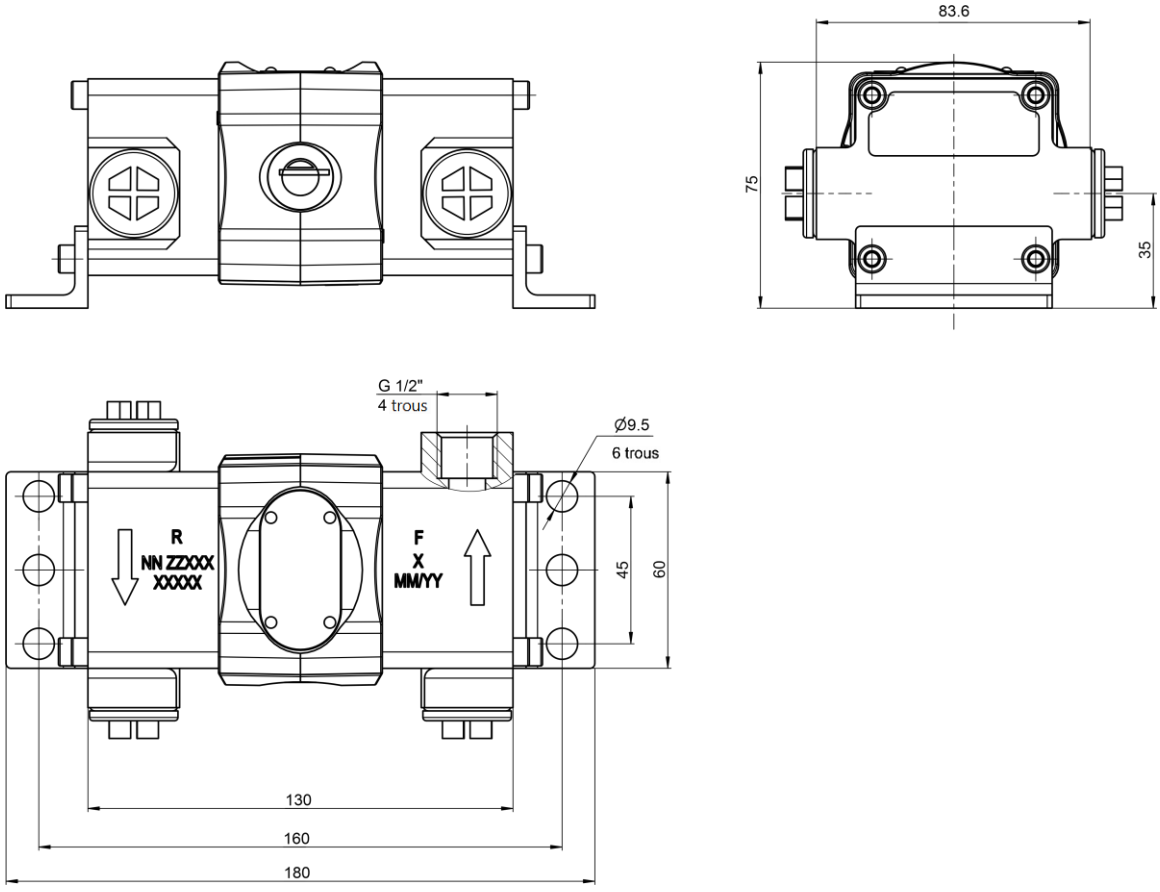


Figure A.18 — Dimensions hors tout des DFM 900CD et DFM 900DS7

© Technoton, 2026

Tableau A.1 — Masse des DFM

Modèle	Masse, kg, au plus
DFM 50AK **DFM 50A232** **DFM 50A485** **DFM 50ACAN** **DFM 50C** **DFM 50CK** **DFM 50C232** **DFM 50C485** **DFM 50CCAN** **DFM 50S7** **DFM 90AP** **DFM 100AK** **DFM 100A232** **DFM 100A485** **DFM 100ACAN** **DFM 100B** **DFM 100C** **DFM 100CK** **DFM 100C232** **DFM 100C485** **DFM 100CCAN** **DFM 100S7**	0.87
DFM 220AP **DFM 250AK** **DFM 250A232** **DFM 250A485** **DFM 250ACAN** **DFM 250B** **DFM 250C** **DFM 250CK** **DFM 250C232** **DFM 250C485** **DFM 250CCAN** **DFM 250S7**	1.16
DFM 500AK **DFM 500A232** **DFM 500A485** **DFM 500ACAN** **DFM 500C** **DFM 500CK** **DFM 500C232** **DFM 500C485** **DFM 500CCAN** **DFM 500S7**	1.2
DFM 500HP CK **DFM 500HP C232** **DFM 500HP C485** **DFM 500HP CCAN** **DFM 500HP C** **DFM 500HP S7**	1.25
DFM 100DK **DFM 100D232** **DFM 100D485** **DFM 100DCAN** **DFM 100CD** **DFM 100DS7**	1.4
DFM 250DK **DFM 250D232** **DFM 250D485** **DFM 250DCAN** **DFM 250CD** **DFM 250DS7**	1.9
DFM 500DK **DFM 500D232** **DFM 500D485** **DFM 500DCAN** **DFM 500CD** **DFM 500DS7**	1.97
DFM 500HP DK **DFM 500HP D232** **DFM 500HP D485** **DFM 500HP DCAN** **DFM 500HP CD** **DFM 500HP DS7**	2.4
DFM 900 DK **DFM 900 D232** **DFM 900 D485** **DFM 900 DCAN** **DFM 900 CD** **DFM 900 DS7**	2.6

© Technoton, 2026

Annexe B
Rapport d’inspection de l’équipement

_____/ _____ /20____
Jour Mois Année

Nous, représentants soussignés du Client
_____,
et représentants de l’Installateur
_____,
avons procédé à l’inspection du Véhicule (installation)

Type d’équipement _____
Marque, modèle _____
Numéro d’immatriculation
_____
afin de vérifier sa conformité aux exigences d’installation du DFM et avons constaté ce qui suit :

Exigence	Conforme/ Non conforme	Remarques
Étanchéité du circuit de carburant		La précision de mesure et le bon fonctionnement du DFM ne sont pas garantis en cas de fuite dans le circuit de carburant. Il est recommandé de réparer le circuit de carburant afin d’éliminer les fuites.
Pression du circuit d’alimentation en carburant		Le bon fonctionnement du DFM n’est pas garanti si la pression dans le circuit de carburant est insuffisante. Il est recommandé d’effectuer la maintenance de la pompe à carburant.
Débit de retour des injecteurs		Un débit de retour des injecteurs supérieur à la normale peut affecter considérablement la précision de mesure. Il est recommandé d’effectuer la maintenance ou le remplacement des injecteurs.
Tension du réseau de bord*		Le bon fonctionnement du DFM n’est pas garanti si la tension d’alimentation est insuffisante. Il est recommandé d’effectuer la maintenance du réseau de bord et/ou du générateur.
État du coupe-circuit de masse du châssis*		Le bon fonctionnement du DFM n’est pas garanti en cas de résistance importante/oxydation du coupe-circuit. Il est recommandé d’effectuer sa maintenance ou son remplacement.

représentant du CLIENT :

_____

nom, signature

représentant de l’INSTALLATEUR :

_____

nom, signature

* Il est permis de ne pas effectuer ce contrôle lors de l’installation de débitmètres sans fil (modèles DFM S7/DS7) ou autonomes (modèles DFM B/C/CD).

© Technoton, 2026

Annexe C
Modèle de rapport du test de contrôle

_____/ _____ /20____
Jour Mois Année

Type, modèle et numéro d'immatriculation du Véhicule	
Modèle et numéro de série du DFM	

Consommation de carburant	Consommation réelle de carburant. Selon le récipient étalon V_m, litres	
	Consommation de carburant mesurée Selon les indications du DFM $V_{measured}$, litres	
Erreur relative de mesure de la consommation de carburant	$\delta = \frac{V_{measured} - V_m}{V_m} \cdot 100\%$, %	
Volume réel de carburant provenant de la conduite de retour des injecteurs	$V_{inj.return}$, litres	
Part du débit de retour des injecteurs dans la consommation totale de carburant	$\frac{V_{inj.return}}{V_m} \cdot 100\%$, %	

Conclusion :

Le résultat de mesure de la consommation de carburant est **conforme / non conforme** aux caractéristiques techniques.

Remarques :

_____
_____
_____

représentant du CLIENT : représentant de l'INSTALLATEUR :

_____ _____

nom, signature nom, signature

© Technoton, 2026

Annexe D
Protocole de transmission de données Modbus RTU et table des registres des messages de sortie DFM 232/485

Le protocole de transmission de données Modbus RTU des débitmètres de carburant DFM 232/485 repose sur une architecture Master-Slave (Maître-Esclave).
La table des registres des messages de sortie DFM 232/485 accessibles selon le protocole Modbus RTU (table de données Holding Registers (Registres de maintien)) est présentée dans le tableau D.1.
Pour lire les Paramètres de la table des registres, utiliser la fonction standard du protocole Modbus RTU — **3 (0x03) Read Holding Registers** (Lire les registres de maintien).
Les messages de sortie DFM 232/485 transmis selon le protocole Modbus RTU contiennent :

- l'adresse réseau unique de l'appareil (Slave ID) dans la plage 0…255 (adresse par défaut 111) ;
- le code de fonction (FCode=3) ;
- les données (Data) ;
- la somme de contrôle (CRC).

Les données des messages de sortie DFM 232/485 sont représentées sous forme d'entiers non signés **— unsigned int**.
Le volume de données dans chaque registre est de **2 octets**.
Le délai maximal d'exécution de la requête est **de 1000 ms**.
Pour lire un registre, le Terminal télématique (appareil Master) envoie à l'adresse du DFM 232/485 (appareil Slave) une requête contenant le code de la fonction 3 (Read Holding Registers), l'adresse du registre demandé (Reg Addr) et le nombre de registres à lire (Reg Count). En réponse, le DFM 232/485 envoie un paquet de données contenant son adresse réseau (Slave ID), le numéro de fonction du protocole (FCode=3), le nombre d'octets du champ de données (Bytes Count) et le champ de données (DATA) contenant la valeur du registre demandé. Pour lire plusieurs registres consécutifs, la requête doit indiquer l'adresse du premier registre et le nombre total de registres à lire (voir figure D.1).

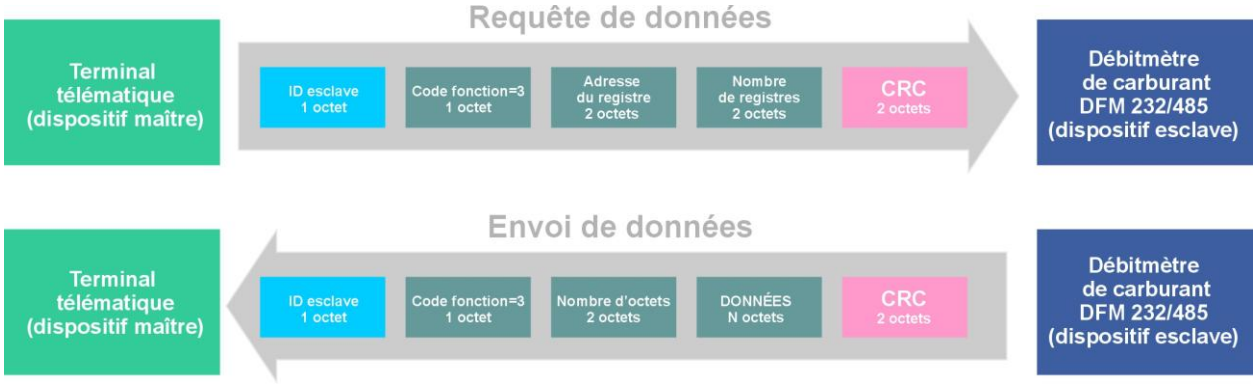


Figure D.1 — Schéma d'échange de données selon le protocole Modbus RTU entre un débitmètre DFM 232/485 et le terminal télématique

Exemple 1 : Lecture de la valeur SPN 183 “Engine Fuel Rate, l/h”

Reg Addr	Data	
	1 octet (octet de poids fort)	1 octet (octet de poids faible)
0	04	85

Structure de la requête : 0x6F 0x03 0x00 0x00 0x00 0x01 0x8C 0x84, où
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
6F — adresse réseau du débitmètre interrogé : Slave ID=111 ;
03 — numéro de la fonction de lecture des registres : FCode=3 ;
00 00 — adresse du registre demandé : Reg Addr=0 ;
00 01 — nombre de registres à lire : Reg Count=1 ;
8C 84 — champ de somme de contrôle (CRC), calculé selon l’algorithme crc16 (2 octets).

Structure de la réponse : 0x6F 0x03 0x02 0x04 0x85 0x92 0xEE, où
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
6F — adresse réseau du débitmètre dont les données sont lues : Slave ID=111 ;
03 — numéro de la fonction de lecture des registres : FCode=3 ;
02 — nombre d’octets dans le champ de données : Bytes Count=2 ;
04 85 — champ de données du registre 0 (2 octets) : Data=0485 ;
92 EE — champ de somme de contrôle (CRC), calculé selon l’algorithme crc16 (2 octets).

Conversion des données pour vérification : 485 (Hex)=1157 (Dec) · 0,05 + 0 = 57,85 l/h,
où 0,05 l/h — facteur (résolution) ; 0 l/h — décalage pour le calcul des valeurs SPN 183.

Exemple 2 : Lecture de la valeur SPN 174 “Engine Fuel Temperature 1, °C”

Reg Addr	Data	
	1 octet (octet de poids fort)	1 octet (octet de poids faible)
3	00	44

Structure de la requête : 0x6F 0x03 0x00 0x03 0x00 0x01 0x7C 0x84, où
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
6F — adresse réseau du débitmètre interrogé : Slave ID=111 ;
03 — numéro de la fonction de lecture des registres : FCode=3 ;
00 03 — adresse du registre demandé : Reg Addr=3 ;
00 01 — nombre de registres à lire : Reg Count=1 ;
7C 84 — champ de somme de contrôle (CRC), calculé selon l’algorithme crc16 (2 octets).

Structure de la réponse : 0x6F 0x03 0x02 0x00 0x44 0x51 0xBE, où
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
6F — adresse réseau du débitmètre dont les données sont lues : Slave ID=111 ;
03 — numéro de la fonction de lecture des registres : FCode=3 ;
02 — nombre d’octets dans le champ de données : Bytes Count=2 ;
00 44 — champ de données du registre 3 (2 octets) : Data=0044 ;
51 BE — champ de somme de contrôle (CRC), calculé selon l’algorithme crc16 (2 octets).

Conversion des données pour vérification : 44 (Hex)=68 (Dec) · 1 - 40 = 28 °C,
où 1 °C — facteur (résolution) ; -40 °C — décalage pour le calcul des valeurs SPN 174.

© Technoton, 2026

Exemple 3 : Lecture de la valeur SPN 5054 “High Resolution Engine Total Fuel Used, l”

Reg Addr	Data		Remarque
	1 octet (octet de poids fort)	1 octet (octet de poids faible)	
4	00	01	Mot de poids fort
5	13	28	Mot de poids faible

Structure de la requête : 0x6F 0x03 0x00 0x04 0x00 0x02 0x8D 0x44, où
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
6F — adresse réseau du débitmètre interrogé : Slave ID=111 ;
03 — numéro de la fonction de lecture des registres : FCode=3 ;
00 04 — adresse du premier registre demandé : Reg Addr=4 ;
00 02 — nombre de registres à lire : Reg Count=2 ;
8D 44 — champ de somme de contrôle (CRC), calculé selon l’algorithme crc16 (2 octets).

Structure de la réponse : 0x6F 0x03 0x04 0x00 0x01 0x13 0x28 0x29 0x1B, où
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
6F — adresse réseau du débitmètre dont les données sont lues : Slave ID=111 ;
03 — numéro de la fonction de lecture des registres : FCode=3 ;
04 — nombre d’octets dans le champ de données : Bytes Count=4 ;
00 01 — champ de données du registre 4 (2 octets) : Data=0001 ;
13 28 — champ de données du registre 5 (2 octets) : Data=1328 ;
29 1B — champ de somme de contrôle (CRC), calculé selon l’algorithme crc16 (2 octets).

Conversion des données pour vérification : 11328 (Hex)=70440 (Dec) · 0,001 + 0 = 70,440 l, où 0,001 l — facteur (résolution) ; 0 l — décalage pour le calcul des valeurs SPN 5054.

Tableau D.1 — Carte des registres 16 bits des messages de sortie DFM 232/485 selon le protocole Modbus RTU

Adresse du registre	Contenu du registre	SPN correspondant (SAE j1939)*	Spécificateur
0	Engine Fuel Rate	183	
1	Engine Total Fuel Used (high word)	250	
2	Engine Total Fuel Used (low word)	250	
3	Engine Fuel Temperature 1	174	
4	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	
5	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	
6	Engine Total Idle Fuel Used (high word)	236	
7	Engine Total Idle Fuel Used (low word)	236	
8	Engine Total Idle Hours (high word)	235	
9	Engine Total Idle Hours (low word)	235	
10	Engine Total Average Fuel Rate	1834	
11	Engine Mode by Fuel Rate	521181	
12	Chamber Fuel Rate in Feed chamber	521027	18.0 Feed chamber
13	Chamber Fuel Rate in Reverse chamber	521027	18.1 Reverse chamber
14	Chamber Working Mode. Feed chamber	521028	18.0 Feed chamber
15	Chamber Working Mode. Reverse chamber	521028	18.1 Reverse chamber
16	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.0 Idle
17	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.0 Idle
18	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.1 Optimal
19	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.1 Optimal
20	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.2 Overload
21	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.2 Overload
22	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.3 Cheating
23	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.3 Cheating
24	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.4 Negative
25	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.4 Negative
26	Engine hours of operation (high word)	521171	
27	Engine hours of operation (low word)	521171	
28	Engine hours of operation (high word)	521171	9.0 Idle
29	Engine hours of operation (low word)	521171	9.0 Idle
30	Engine hours of operation (high word)	521171	9.1 Optimal
31	Engine hours of operation (low word)	521171	9.1 Optimal
32	Engine hours of operation (high word)	521171	9.2 Overload
33	Engine hours of operation (low word)	521171	9.2 Overload
34	Engine hours of operation (high word)	521171	9.3 Cheating
35	Engine hours of operation (low word)	521171	9.3 Cheating
36	Engine hours of operation (high word)	521171	9.4 Negative
37	Engine hours of operation (low word)	521171	9.4 Negative
38	Engine hours of operation (high word)	521171	9.5 Interference
39	Engine hours of operation (low word)	521171	9.5 Interference
40	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	18.0 Feed chamber

© Technoton, 2026

Adresse du registre	Contenu du registre	SPN correspondant (SAE j1939)*	Spécificateur
41	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	18.0 Feed chamber
42	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.0 Idle, 18.0 Feed chamber
43	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.0 Idle, 18.0 Feed chamber
44	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.1 Optimal, 18.0 Feed chamber
45	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.1 Optimal, 18.0 Feed chamber
46	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.2 Overload, 18.0 Feed chamber
47	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.2 Overload, 18.0 Feed chamber
48	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.3 Cheating, 18.0 Feed chamber
49	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.3 Cheating, 18.0 Feed chamber
50	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	18.0 Feed chamber
51	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	18.0 Feed chamber
52	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.0 Idle, 18.0 Feed chamber
53	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.0 Idle, 18.0 Feed chamber
54	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.1 Optimal, 18.0 Feed chamber
55	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.1 Optimal, 18.0 Feed chamber
56	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.2 Overload, 18.0 Feed chamber
57	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.2 Overload, 18.0 Feed chamber
58	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.3 Cheating, 18.0 Feed chamber
59	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.3 Cheating, 18.0 Feed chamber
60	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	18.1 Reverse chamber
61	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	18.1 Reverse chamber
62	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.0 Idle, 18.1 Reverse chamber
63	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.0 Idle, 18.1 Reverse chamber
64	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.1 Optimal, 18.1 Reverse chamber
65	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.1 Optimal, 18.1 Reverse chamber
66	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.2 Overload, 18.1 Reverse chamber
67	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.2 Overload, 18.1 Reverse chamber
68	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	9.3 Cheating, 18.1 Reverse chamber

Adresse du registre	Contenu du registre	SPN correspondant (SAE j1939)*	Spécificateur
69	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	9.3 Cheating, 18.1 Reverse chamber
70	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	18.1 Reverse chamber
71	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	18.1 Reverse chamber
72	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.0 Idle, 18.1 Reverse chamber
73	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.0 Idle, 18.1 Reverse chamber
74	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.1 Optimal, 18.1 Reverse chamber
75	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.1 Optimal, 18.1 Reverse chamber
76	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.2 Overload, 18.1 Reverse chamber
77	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.2 Overload, 18.1 Reverse chamber
78	Flowmeter Chamber Time Counter (low word)	521189	9.3 Cheating, 18.1 Reverse chamber
79	Flowmeter Chamber Time Counter (high word)	521189	9.3 Cheating, 18.1 Reverse chamber
80	Engine Total Average Fuel Rate	1834	
81	Reserve	-	
82	High Resolution Engine Total Fuel Used (high word)	5054	28.0 Clearable
83	High Resolution Engine Total Fuel Used (low word)	5054	28.0 Clearable
84	Engine hours of operation (high word)	521171	28.0 Clearable
85	Engine hours of operation (low word)	521171	28.0 Clearable
86	Total CO2 Emission (high word)	521864	
87	Total CO2 Emission (low word)	521864	
88	Hourly CO2 Emission (high word)	521865	
89	Hourly CO2 Emission (low word)	521865	
…			
200	Command Code	521167	

* La description détaillée des paramètres (SPN) est disponible sur le site http://s6.jv-technoton.com/ (l'inscription est requise pour accéder à la Base de données S6).

Pour les débitmètres avec une version de firmware 4.84 ou supérieure.

Le registre 200 est utilisé pour envoyer des commandes d'écriture dans les registres. Commande prise en charge : 1 — effacement des compteurs réinitialisables (registres 82…85). Le code de fonction FCode=6 est utilisé pour écrire les données dans le registre.

© Technoton, 2026

Annexe E
Protocole de transmission de données DFM COM

E.1 Application

Le présent protocole est utilisé pour l'échange de données des débitmètres de carburant DFM 232 et DFM 485 développés par Technoton.

E.2 Informations générales

L'échange de données aux niveaux physique et liaison est réalisé conformément aux normes ANSI/TIA-485-A et TIA/EIA 232-F.

L'adressage sur le bus RS-485 repose sur l'adresse réseau du débitmètre. La valeur d'usine par défaut est 111.

Le mode de fonctionnement Master-Slave (Maître-Esclave) du DFM est pris en charge. Un seul débitmètre sur le bus peut être configuré comme Master.

L'intervalle d'échange entre les octets ne doit pas dépasser 100 ms.

E.3 Session

Les options d'échange de données suivantes sont disponibles dans les réglages du DFM :

1) Transmission automatique des données. L'intervalle de transmission peut être configuré. Il s'agit du mode de transmission défini par défaut en usine. L'intervalle par défaut est de 1 seconde.

2) Mode d'échange Request-Response (Requête-Réponse). Le débitmètre fonctionne comme Slave. Les intervalles de temps doivent être respectés pendant l'échange.

Tableau E.1 — Intervalles de temps

Intervalles de temps	Min., ms	Max., ms
Temps entre Request (Requête) et Response (Réponse)	1	300
Temps entre Response (Réponse) et la Request (Requête) suivante	3	500

© Technoton, 2026

E.4 Transmission automatique des données

Trois formats de transmission automatique sont disponibles :

1) HEX — les données sont transmises au format hexadécimal (HEX).

Tableau E.2 — Format du message de transmission automatique des données

0x3e	Adr	Fmt	Data	CS
1 octet	1 octet	0x06	5 octets	1 octet

Le champ **Adr** contient l'adresse du débitmètre. Le champ Fmt a la valeur constante 0x06, qui définit un message Response (Réponse).

Les valeurs du champ **Data** sont indiquées dans le tableau E.5.

Voir E.6 pour les instructions de calcul de la somme de contrôle **CS**.

2) ASCII — les données sont transmises en mode caractères (codes de caractères ASCII).

Exemple : Q=10000.250, B=60.55, A=58.65, F=81.55, R=20.00 h=14563, t=20<CR><LF>

où

Q — valeur haute résolution de la consommation totale de carburant (en litres) ;

B — valeur instantanée du débit horaire de carburant (en litres par heure) ;

A* — consommation horaire moyenne de carburant sur les 30 dernières secondes (en litres par heure) ;

F* — débit horaire de carburant dans la chambre "Feed" (Alimentation) (en litres par heure) ;

R* — débit horaire de carburant haute résolution dans la chambre "Reverse" (Retour) (en litres par heure) ;

h* — temps de fonctionnement du débitmètre (en secondes) ;

t — valeur actuelle de température (°C) ou code de dysfonctionnement (voir tableau E.6).

3) ASCII-EXT — les données sont transmises en mode caractères (codes ASCII) avec Prefix (Préfixe) et Postfix (Suffixe) :

Exemple : <prefix>10000.250<postfix><CR><LF>

<prefix> correspond à l'en-tête du message, 32 caractères maximum

<postfix> correspond à la fin du message, 32 caractères maximum

Les caractères transmis entre Prefix (Préfixe) et Postfix (Suffixe) représentent la valeur du compteur de consommation totale de carburant en litres.

Prefix (Préfixe) et Postfix (Suffixe) sont configurés à l'aide de l'utilitaire Service S6 DFM.

---

* Ces données peuvent être fournies uniquement par les débitmètres DFM 232 / DFM 485 avec une version de firmware 4.79 ou supérieure.

© Technoton, 2026

E.5 Mode d'échange de données Request-Response (Requête-Réponse)

1) Request (Requête)

Tableau E.3 — Format de la Request (Requête)

0x31	Adr	Fmt	Data	CS
1 octet	1 octet	1 octet	de 0 à 128 octets	1 octet

Le champ **Adr** contient l'adresse du débitmètre auquel la Request (Requête) est adressée.

La valeur d'adresse 255 correspond à une Request (Requête) diffusée à toutes les adresses possibles.

Le champ **Fmt** définit le type de Request (Requête). Les types sont indiqués dans le tableau E.5.

Les valeurs du champ **Data** sont indiquées dans le tableau E.5.

Voir E.6 pour les instructions de calcul de la somme de contrôle **CS**.

2) Response (Réponse)

Tableau E.4 — Format de la Response (Réponse)

0x3e	Adr	Fmt	Data	CS
1 octet	1 octet	1 octet	de 0 à 128 octets	1 octet

Le champ **Adr** contient l'adresse du débitmètre qui envoie la Response (Réponse).

Le champ **Fmt** définit le type de Request (Requête) auquel la Response (Réponse) est envoyée.

Les valeurs du champ **Data** sont indiquées dans le tableau E.5.

Voir E.6 pour les instructions de calcul de la somme de contrôle **CS**.

© Technoton, 2026

Tableau E.5 —Requêtes et Réponses

#	Requête					Réponse — champ Data		
	Fmt		Data					
	Valeur	Description	Type	Description	Pas de résolution	Type	Description	Pas de résolution
1	0x06	Lecture des paramètres	-	-	-	S8 U16 U16	Température Consommation totale de carburant Débit horaire de carburant	1 °C 1 l 0.1 l/h
2	0x23	Lecture des paramètres de fonctionnement	-	-	-	U8 U16 U8 U32 U32 U32 U32 U32 U32 U32 U32 U32 U32 U32	Température du carburant Débit horaire de carburant Mode de fonctionnement du moteur selon le débit Consommation totale de carburant haute résolution Consommation totale de carburant haute résolution en mode Idle (Ralenti) Consommation totale de carburant haute résolution en mode Optimal Consommation totale de carburant haute résolution en mode Overload (Surcharge) Consommation totale de carburant haute résolution en mode Cheat (Tampering) (Falsification) Temps de fonctionnement du moteur Temps de fonctionnement du moteur en mode Idle (Ralenti) Temps de fonctionnement du moteur en mode Optimal Temps de fonctionnement du moteur en mode Overload (Surcharge) Temps de fonctionnement du moteur en mode Cheat (Tampering) (Falsification) Temps de fonctionnement du moteur en mode Interference (Intervention)	1 °C 0.05 l/h 1 0.001 l 0.001 l 0.001 l 0.001 l 0.001 l 1 s 1 s 1 s 1 s 1 s 1 s
	Types : U8 — valeur non signée sur 8 bits S8 — valeur signée sur 8 bits U16 — valeur non signée sur 16 bits U32 — valeur non signée sur 32 bits							

Si le DFM détecte lui-même un dysfonctionnement, son code est transmis dans la valeur du champ de température (voir tableau E.6).

Tableau E.6 — Codes de dysfonctionnement du DFM

Code	Description du dysfonctionnement
136	Erreur DFM
137	Niveau de charge de la batterie inférieur à 10 %
138	Event (Événement) Interference (Intervention)
139	Event (Événement) Cheat (tampering) (Falsification)

© Technoton, 2026

E.6 Somme de contrôle

La somme de contrôle est calculée pour chaque octet du message (hors somme de contrôle) à l'aide du polynôme a^8+a^5+a^4+1.

Le CRC peut être calculé à l'aide de l'algorithme suivant (langage C) :

1)

```
U8 CRC8(U8 data, U8 crc)
{
U8      i = data ^ crc;
crc     = 0;
if      (i & 0x01) crc ^= 0x5e;
if      (i & 0x02) crc ^= 0xbc;
if      (i & 0x04) crc ^= 0x61;
if      (i & 0x08) crc ^= 0xc2;
if      (i & 0x10) crc ^= 0x9d;
if      (i & 0x20) crc ^= 0x23;
if      (i & 0x40) crc ^= 0x46;
if      (i & 0x80) crc ^= 0x8c;
return  crc;
}
```

2)

```
U8 CRC8 (U8 b, U8 crc)
{
U8      i = 8;
do      {
if              ( (b ^ crc) & 0x01) {
crc =           ( (crc ^ 0x18) >> 1 ) | 0x80;
}       else {
crc             >>= 1;
        }
        b >>= 1;
}       while (--i);
return  crc;
}
```

3) Méthode tabulaire décrite dans Dallas APPLICATION NOTE 27: Understanding and Using Cyclic Redundancy Checks with Dallas Semiconductor iButton Products.

© Technoton, 2026

Annexe F
Composition des données dans les messages de sortie des débitmètres transmis via l'interface CAN j1939/S6

Tableau F.1 — Composition des données des messages de sortie DFM ACAN/CCAN/DCAN transmis selon le protocole SAE j1939

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Description	Règles de transmission
Flowmeter. Parameters PGN 62981 (0xF605)				1000 ms
1	2 octets	SPN 183	Engine fuel rate	
3.1	4 bits	SPN 521181	Engine mode by fuel rate	
4	2 octets	SPN 521027/18.0	Chamber fuel rate. Feed chamber	
6	2 octets	SPN 521027/18.1	Chamber fuel rate. Reverse chamber	
8.1	4 bits	SPN 521028/18.0	Chamber working mode. Feed chamber	
8.5	4 bits	SPN 521028/18.1	Chamber working mode. Reverse chamber	
Flowmeter. Counters 1 PGN 62992 (0xF610)				Sur requête
1	4 octets	SPN 5054	High Resolution Engine Total Fuel Used	
5	4 octets	SPN 5054/9.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle	
9	4 octets	SPN 5054/9.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal	
13	4 octets	SPN 5054/9.2	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload	
17	4 octets	SPN 5054/9.3	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating	
21	4 octets	SPN 5054/9.4	High Resolution Engine Total Fuel Used. Negative	
25	4 octets	SPN 521171	Flowmeter Hours Of Operation	
29	4 octets	SPN 521171/9.0	Flowmeter Hours Of Operation. Idle	
33	4 octets	SPN 521171/9.1	Flowmeter Hours Of Operation. Optimal	
37	4 octets	SPN 521171/9.2	Flowmeter Hours Of Operation. Overload	
41	4 octets	SPN 521171/9.3	Flowmeter Hours Of Operation. Cheating	
45	4 octets	SPN 521171/9.4	Flowmeter Hours Of Operation. Negative	
49	4 octets	SPN 521171/9.5	Flowmeter Hours Of Operation. Interference	
Flowmeter. Counters 2 PGN 62993 (0xF611)				Sur requête
1	1 octet	SPN 174	Engine Fuel Temperature 1	
2	4 octets	SPN 5054/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Feed chamber	
6	4 octets	SPN 5054/9.0/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle. Feed chamber	
10	4 octets	SPN 5054/9.1/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal. Feed chamber	
14	4 octets	SPN 5054/9.2/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload. Feed chamber	
18	4 octets	SPN 5054/9.3/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating. Feed chamber	
22	4 octets	SPN 521189/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Feed chamber	
26	4 octets	SPN 521189/9.0/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Idle. Feed chamber	
30	4 octets	SPN 521189/9.1/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Optimal. Feed chamber	
34	4 octets	SPN 521189/9.2/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Overload. Feed chamber	
38	4 octets	SPN 521189/9.3/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Cheating. Feed chamber	
42	4 octets	SPN 5054/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Reverse chamber	
46	4 octets	SPN 5054/9.0/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle. Reverse chamber	
50	4 octets	SPN 5054/9.1/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal. Reverse chamber	
54	4 octets	SPN 5054/9.2/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload. Reverse chamber	
58	4 octets	SPN 5054/9.3/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating. Reverse chamber	
62	4 octets	SPN 521189/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Reverse chamber	

© Technoton, 2026

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Description	Règles de transmission
66	4 octets	SPN 521189/9.0/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Idle. Reverse chamber	
70	4 octets	SPN 521189/9.1/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Optimal. Reverse chamber	
74	4 octets	SPN 521189/9.2/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Overload. Reverse chamber	
78	4 octets	SPN 521189/9.3/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Cheating. Reverse chamber	
Total Fuel Used/Hours Of Operation In Idle Mode PGN 63106 (0xF682)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle	
5	4 octets	SPN 521171/9.0	Flowmeter Hours Of Operation. Idle	
Total Fuel Used/Hours Of Operation In Optimal Mode PGN 63107 (0xF683)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal	
5	4 octets	SPN 521171/9.1	Flowmeter Hours Of Operation. Optimal	
Total Fuel Used/Hours Of Operation In Overload Mode PGN 63108 (0xF684)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.2	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload	
5	4 octets	SPN 521171/9.2	Flowmeter Hours Of Operation. Overload	
Total Fuel Used/Hours Of Operation In Cheat Mode PGN 63109 (0xF685)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.3	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating	
5	4 octets	SPN 521171/9.3	Flowmeter Hours Of Operation. Cheating	
Total Fuel Used/Hours Of Operation In Negative Mode PGN 63110 (0xF686)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.4	High Resolution Engine Total Fuel Used. Negative	
5	4 octets	SPN 521171/9.4	Flowmeter Hours Of Operation. Negative	
Engine Total Hour Of Operation In Interference Mode PGN 63111 (0xF687)				1000 ms
1	4 octets	SPN 521171/9.5	Flowmeter Hours Of Operation. Interference	
5	4 octets	SPN 521267	Interference sensor occurrence count	
Total Fuel Used (Feed Chamber) 1 PGN 63112 (0xF688)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Feed Chamber	
5	4 octets	SPN 521189/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Feed Chamber	
Total Fuel Used (Feed Chamber) 2 PGN 63113 (0xF689)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.0/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle. Feed Chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.0/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Idle. Feed Chamber	
Total Fuel Used (Feed Chamber) 3 PGN 63114 (0xF68A)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.1/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal. Feed Chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.1/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Optimal. Feed Chamber	
Total Fuel Used (Feed Chamber) 4 PGN 63115 (0xF68B)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.2/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload. Feed Chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.2/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Overload. Feed Chamber	
Total Fuel Used (Feed Chamber) 5 PGN 63116 (0xF68C)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.3/18.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating. Feed Chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.3/18.0	Flowmeter Chamber Time Counter. Cheating. Feed Chamber	
Total Fuel Used (Reverse chamber) 1 PGN 63117 (0xF68D)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Reverse chamber	
5	4 octets	SPN 521189/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Reverse chamber	
Total Fuel Used (Reverse chamber) 2 PGN 63118 (0xF68E)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.0/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Idle. Reverse chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.0/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Idle. Reverse chamber	
Total Fuel Used (Reverse chamber) 3 PGN 63119 (0xF68F)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.1/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Optimal. Reverse chamber	

© Technoton, 2026

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Description	Règles de transmission
5	4 octets	SPN 521189/9.1/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Optimal. Reverse chamber	
Total Fuel Used (Reverse chamber) 4 PGN 63120 (0xF690)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.2/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Overload. Reverse chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.2/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Overload. Reverse chamber	
Total Fuel Used (Reverse chamber) 5 PGN 63121 (0xF691)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/9.3/18.1	High Resolution Engine Total Fuel Used. Cheating. Reverse chamber	
5	4 octets	SPN 521189/9.3/18.1	Flowmeter Chamber Time Counter. Cheating. Reverse chamber	
Engine Hours Of Operation/Total Fuel Used PGN 63236 (0xF704)				1000 ms
1	4 octets	SPN 521171	Flowmeter Hours Of Operation	
5	4 octets	SPN 5054	High Resolution Engine Total Fuel Used	
Flowmeter Hours Of Operation/Total Fuel Used. Clearable PGN 63261 (0xF71D)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/28.0	High Resolution Engine Total Fuel Used. Clearable	
5	4 octets	SPN 521171/28.0	Flowmeter Hours Of Operation. Clearable	
High Resolution Fuel Consumption (Liquid) PGN 64777 (0xFD09)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5053	High Resolution Engine Trip Fuel	
5	4 octets	SPN 5054	High Resolution Engine Total Fuel Used	
Total Averaged Information PGN 65101 (0xFE4D)				1000 ms
1	2 octets	SPN 1834	Engine Total Average Fuel Rate	
3	2 octets	SPN 1835	Engine Total Average Fuel Economy	
Idle Operation PGN 65244 (0xFEDC)				Sur requête
1	4 octets	SPN 236	Engine Total Idle Fuel Used	
5	4 octets	SPN 235	Engine Total Idle Hours	
Fuel Consumption (Liquid) PGN 65257 (0xFEE9)				Sur requête
1	4 octets	SPN 182	Engine Trip Fuel	
5	4 octets	SPN 250	Engine Total Fuel Used	
Engine temperature 1 PGN 65262 (0xFEEE)				1000 ms
2	1 octet	SPN 174	Engine Fuel Temperature 1	
Fuel Economy (Liquid) PGN 65266 (0xFEF2)				100 ms
1	2 octets	SPN 183	Engine Fuel Rate	
Vehicle Voltage PGN 62987 (0xF60B)				1000 ms
1	3 octets	SPN 158	Keyswitch Battery Potential	
3.1	2 bits	SPN 521049	Ignition Key State	
4	4 octets	SPN 521053	Ignition ON Time	
Unit Passport PGN 62995 (0xF613)				Sur requête
1	16 octets	SPN 521123	Line	
17	16 octets	SPN 521344	Mark	
33	16 octets	SPN 521345	Model	
49	16 octets	SPN 521120	Serial number	
65	8 octets	SPN 521121	Firmware version	
73	4 octets	SPN 521125	Date of production	
77	1 octet	SPN 521188	Address at S6 (SA) bus	
Unit Work Counters PGN 62994 (0xF612)				Sur requête
1	4 octets	SPN 521116	Unit Hours Of Operation	
5	4 octets	SPN 521116/16.1	Unit Hours Of Operation. Battery	
9	4 octets	SPN 521118	Unit Reset Counter	

© Technoton, 2026

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Description	Règles de transmission
13	4 octets	SPN 521119	Unit Power Off Counter	
Time Origin Settings PGN 63011 (0xF623)				Sur requête
1.1	2 bits	SPN 521350	Automatic Daylight Savings Time and Back	
6	1 octet	SPN 1601	Time Displacement In Minutes	
7	1 octet	SPN 1602	Time Displacement In Hours	
Fuel Consumption Factors PGN 63026 (0xF632)				Sur requête
1	2 octets	SPN 521433	Temperature Correction Coefficient	
3	2 octets	SPN 521434	Liquid Consumption Correction Coefficient	
5.1	2 bits	SPN 521311	Temperature Correction Enable	
Calibration Table. Fuel Rate (DFM) PGN 63044 (0xF644)				Sur requête
1	1 octet	SPN 521355	Array Elements Count	
2	2 octets	SPN 521232	Impulse Period	
4	2 octets	SPN 521231	Chamber Volume	
List Of Importnant Events PGN 63055 (0xF64F)				Sur requête
1	4 octets	SPN 521166	SPN Events	
5	1728 octets	SPN 521357	Data	
List Of Informative Events PGN 63056 (0xF650)				Sur requête
1	4 octets	SPN 521166	SPN Events	
5	1728 octets	SPN 521357	Data	
Battery voltage mode borders PGN 63064 (0xF658)				Sur requête
1	2 octets	SPN 521391/2.8	Battery Voltage Mode Border. Min	
3	2 octets	SPN 521391/2.7	Battery Voltage Mode Border. Max	
Fuel Rate Mode Borders PGN 63065 (0xF659)				Sur requête
1	2 octets	SPN 521392/9.0	Fuel Rate Mode Border. Idle	
3	2 octets	SPN 521392/9.1	Fuel Rate Mode Border. Optimal	
5	2 octets	SPN 521392/9.2	Fuel Rate Mode Border. Overload	
7	2 octets	SPN 521392/9.0/18.0	Fuel Rate Mode Border. Idle. Feed chamber	
9	2 octets	SPN 521392/9.1/18.0	Fuel Rate Mode Border. Optimal. Feed chamber	
11	2 octets	SPN 521392/9.2/18.0	Fuel Rate Mode Border. Overload. Feed chamber	
13	2 octets	SPN 521392/9.0/18.1	Fuel Rate Mode Border. Idle. Reverse chamber	
15	2 octets	SPN 521392/9.1/18.1	Fuel Rate Mode Border. Optimal. Reverse chamber	
17	2 octets	SPN 521392/9.2/18.1	Fuel Rate Mode Border. Overload. Reverse chamber	
Battery PGN 63086 (0xF66E)				5000 ms
1.1	2 bits	SPN 521129	Unit Power Status	
2	2 octets	SPN 167	Charging System Potential (Voltage)	
4	1 octet	SPN 521061	Battery Charge Level	
5	4 octets	SPN 521116/16.1	Unit Hours Of Operation. Battery	
Fuel consumption factors. Operating modes PGN 63303 (0xF747)				Sur requête
1	2 octets	521434/9.0	Liquid Consumption Correction Coefficient. Idle	
3	2 octets	521434/9.1	Liquid Consumption Correction Coefficient. Optimal	
5	2 octets	521434/9.2	Liquid Consumption Correction Coefficient. Overload	
Active diagnostic trouble codes PGN 65226 (0xFECA)				1000 ms
3	3 octets	SPN 521044	Malfunction code (SID)	
Previously active diagnostic trouble codes PGN 65227 (0xFECB)				Sur requête
3	3 octets	SPN 521044	Malfunction code (SID)	

© Technoton, 2026

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Description	Règles de transmission
Time/Date PGN 65254 (0xFEE6)				Sur requête
1	1 octet	SPN 959	Seconds	
2	1 octet	SPN 960	Minutes	
3	1 octet	SPN 961	Hours	
4	1 octet	SPN 963	Month	
5	1 octet	SPN 962	Day	
6	1 octet	SPN 964	Year	
7	1 octet	SPN 1601	Time Displacement In Minutes	
8	1 octet	SPN 1602	Time Displacement In Hours	
Differential Opearation Mode PGN 63204 (0xF6E4)				Sur requête
1.1	2 bits	SPN 521268	Master Mode	
1.3	2 bits	SPN 521270	Calculation Mode	
2	1 octet	SPN 521269	Slave Device Address	
3	2 octets	SPN 521271	Differential Fuel Rate Correction Coefficient	
5	1 octet	SPN 521671	Smoothing Capacity	
Total Fuel Consumption PGN 63515 (0xF81B)				1000 ms
1	4 octets	SPN 5054/2.11	High Resolution Engine Total Fuel Used. Summary Value	
5	2 octets	SPN 521687	Summation Error Mask	
DFM Summation Settings PGN 63516 (0xF81C)				Sur requête
1.1	1 bit	SPN 521688/34.0	DFM Summation Enable. DFM 1	
1.2	1 bit	SPN 521688/34.1	DFM Summation Enable. DFM 2	
1.3	1 bit	SPN 521688/34.2	DFM Summation Enable. DFM 3	
1.4	1 bit	SPN 521688/34.3	DFM Summation Enable. DFM 4	
1.5	1 bit	SPN 521688/34.4	DFM Summation Enable. DFM 5	
1.6	1 bit	SPN 521688/34.5	DFM Summation Enable. DFM 6	
1.7	1 bit	SPN 521688/34.6	DFM Summation Enable. DFM 7	
1.8	1 bit	SPN 521688/34.7	DFM Summation Enable. DFM 8	
2.1	1 bit	SPN 521688/34.8	DFM Summation Enable. DFM 9	
2.2	1 bit	SPN 521688/34.9	DFM Summation Enable. DFM 10	
2.3	1 bit	SPN 521688/34.10	DFM Summation Enable. DFM 11	
2.4	1 bit	SPN 521688/34.11	DFM Summation Enable. DFM 12	
2.5	1 bit	SPN 521688/34.12	DFM Summation Enable. DFM 13	
2.6	1 bit	SPN 521688/34.13	DFM Summation Enable. DFM 14	
2.7	1 bit	SPN 521688/34.14	DFM Summation Enable. DFM 15	
2.8	1 bit	SPN 521688/34.15	DFM Summation Enable. DFM 16	
3.1	2 bits	SPN 521689	DFM Summation Mode Enable	
Unit Passport Abbreviated PGN 63523 (0xF823)				10000 ms
1	2 octets	SPN 521716	Unit Firmware Version	
3	2 octets	SPN 521717	Unit Bootloader Version	
5	2 octets	SPN 521718	Unit Hardware Version	

© Technoton, 2026

Numéro de champ	Longueur	Paramètre	Description	Règles de transmission
Bootloader Information PGN 63009 (0xF621)				Sur requête
1	8 octets	SPN 521122	Bootloader Version	
Flowmeter. Global Counters PGN 63508 (0xF814)				1000 ms
1	4 octets	SPN 521675	High Resolution Engine Global Fuel Used	
5	2 octets	SPN 183	Engine Fuel Rate	
CO2 Emission PGN 63593 (0xF869)				1000 ms
1	4 octets	SPN 521864	Total CO2 Emission	
5	4 octets	SPN 521865	Hourly CO2 Emission	
Differential Fuel Rate. CO2 Emission PGN 63594 (0xF86A)				1000 ms
1	4 octets	SPN 521864	Total CO2 Emission	
5	4 octets	SPN 521865	Hourly CO2 Emission	

- Pour les débitmètres avec une version de firmware 4.32 ou supérieure.
- Pour les débitmètres avec une version de firmware 4.46 ou supérieure.
- Nombre de points d'étalonnage — 5. La longueur du PGN est variable : pour un débitmètre à chambre unique — 21 octets, pour un débitmètre différentiel — 41 octets.
- La longueur du PGN de 210 octets permet de transmettre jusqu'à 15 Events (Événements) ; l'espace de données inutilisé est rempli par les valeurs 0xFF.
  Les Events (Événements) suivants sont considérés comme importants :
  SPN 521216 — falsification du débitmètre ;
  SPN 521217 — intervention dans le fonctionnement du débitmètre.
  Les Events (Événements) d'information sont les suivants :
  SPN 521204 — mise du contact ;
  SPN 521205 — coupure du contact ;
  SPN 521223 — tension du réseau de bord trop élevée ;
  SPN 521224 — tension du réseau de bord trop faible.
  La description des SPN de données non structurées est fournie dans la Base de données S6.
- Longueur du PGN — 8 octets :
  2 octets — limite basse du réseau de bord (pas — 0,05 V, plage de données de 0 V à 3212,75 V) ;
  2 octets — limite haute du réseau de bord (pas — 0,05 V, plage de données de 0 V à 3212,75 V) ;
  4 octets — réserve.
- Pour les débitmètres différentiels avec une version de firmware 4.55 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel de service Service S6 DFM version 1.24 ou supérieure.
- La longueur du PGN est variable et dépend du nombre de dysfonctionnements (20 au maximum).
- Uniquement pour les débitmètres DFM CAN à chambre unique (version de firmware 4.63 ou supérieure) fonctionnant en mode "Differential" (Différentiel)/"Summation" (Sommation) avec le logiciel Service S6 DFM version 1.27 ou supérieure.
- Pour les débitmètres DFM CAN à chambre unique et différentiels (version de firmware 4.63 ou supérieure) fonctionnant en mode "Differential" (Différentiel)/"Summation" (Sommation) avec le logiciel Service S6 DFM version 1.27 ou supérieure.
- Pour les débitmètres DFM CAN avec une version de firmware 4.69 ou supérieure.
- Pour les débitmètres DFM CAN avec une version de firmware 4.84 ou supérieure.

Les Compteurs "Flow meter Hours of Operation/Total Fuel Used. Clearable" (PGN 63261) enregistrés dans la mémoire interne des DFM ACAN/CCAN/DCAN peuvent être réinitialisés au moyen de la Technologie S6. Pour cela, envoyer le message "FM Command" (PGN 63080) à l'adresse réseau du débitmètre correspondant.

Exemple : à l'aide de l'interface CAN j1939/S6, réinitialiser les Compteurs réinitialisables d'un débitmètre DFM CAN (adresse réseau SA=111) au moyen d'une commande provenant de l'afficheur MasterCAN Display 35 (adresse réseau SA=109).

Structure de la commande :

0x18 0x68 0xF6 0x6D 0x50 0x03 0x00 0x6F 0x1D 0xF7 0x00 0x00, where

CAN ID :
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
18 — priorité du message ;
68 — commande de réinitialisation des Compteurs (PGN 63080 (0xF668)) (octet de poids faible) ;
F6 — commande de réinitialisation des Compteurs (PGN 63080 (0xF668)) (octet de poids fort) ;
6D — adresse réseau de l'Unité source de la commande.

Data Field (Champ de données) :
0x — préfixe du système de numération hexadécimal ;
50 — code de commande de réinitialisation des Compteurs réinitialisables (80) ;
03 — taille des données (octet de poids faible) ;
00 — taille des données (octet de poids fort) ;
6F — adresse réseau du débitmètre dont les Compteurs doivent être réinitialisés ;
1D — Compteurs réinitialisables du débitmètre (PGN 63261 (0xF71D)) (octet de poids faible) ;
F7 — Compteurs réinitialisables du débitmètre (PGN 63261 (0xF71D)) (octet de poids fort) ;
00 — donnée sans signification ;
00 — donnée sans signification.

© Technoton, 2026

Annexe G
Caractéristiques de compatibilité électromagnétique

G.1 Protection contre les interférences

Tableau G.1 — Protection des circuits d'alimentation du DFM contre les interférences conduites, capacitives et inductives selon ISO 7637-2:2002

Impulsion d'essai	Niveau d'essai	Niveau Us testé, V pour tension d'alimentation	
		12 V	24 V
1	IV	-100	-600
2a	IV	+50	+50
2b	IV	+10	+20
3a	IV	-150	-200
3b	IV	+100	+200
4	IV	-7	-16
5	III	+65	+123

Tableau G.2 — Protection des circuits de signal du DFM contre les interférences conduites, capacitives et inductives selon ISO 7637-3:2002

Impulsion d'essai	Niveau d'essai	Niveau Us testé, V pour tension d'alimentation	
		12 V	24 V
Impulsion « a » de courte durée	IV	-60	-80
Impulsion « b » de courte durée	IV	+40	+80
Impulsion positive de longue durée (DCC)	IV	+30	+45
Impulsion négative de longue durée (DCC)	IV	-30	-45
Impulsion positive de longue durée (ICC)	IV	+6	+10
Impulsion négative de longue durée (ICC)	IV	-6	-10

Tableau G.3 — Intensité du champ des perturbations radioélectriques propres du DFM selon le Règlement CEE-ONU n° 10 (révision 4)

Bande de fréquences testée, MHz	Valeur quasi-crête de l'intensité du champ des perturbations radioélectriques, dB µV/m		Valeur moyenne de l'intensité du champ des perturbations radioélectriques, dB µV/m	
	Polarisation horizontale	Polarisation verticale	Polarisation horizontale	Polarisation verticale
30…34	27	25	20	20
34…45	23	21	16	18
45…60	18	18	13	14
60…75	17	16	10	9
75…100	11	13	7	8
100…130	12	14	7	9
130…170	22	16	18	12
170…225	24	18	18	13
225…300	32	24	27	11
300…400	19	21	13	14
400…525	22	24	16	15
525…700	24	27	23	23
700…850	34	32	25	27
850…1000	35	33	27	26

© Technoton, 2026

G.2 Compatibilité électromagnétique du module BLE du DFM S7

Le module BLE installé dans le DFM S7 est certifié (RED : n° 0051-RED-0011 REV.0) et reconnu conforme aux exigences suivantes :

- FCC Rules Part 15 (marquage sur le débitmètre — Contains FCC ID: S9NSPBTLERF) ;
- IC Rules, RSS-210 (marquage sur le débitmètre — Contains IC: 8976C-SPBTLERF).



AVERTISSEMENT : Toute modification du module BLE non approuvée par la partie responsable de la conformité aux certificats FCC et IC peut priver l'utilisateur du débitmètre du droit de l'exploiter.

1) Le module BLE est conforme aux limitations applicables aux appareils numériques de classe B conformément à la partie 15 des règles FCC et à la norme RSS-210 des règles IC.

Ces limitations visent à assurer une protection contre les interférences nuisibles lors d'une utilisation dans des locaux résidentiels. Le module BLE génère et peut transmettre/recevoir de l'énergie radiofréquence. S'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, il peut provoquer des interférences nuisibles aux communications radio. Il n'est toutefois pas garanti qu'aucune interférence ne se produira dans une installation particulière. Si le module BLE provoque des interférences nuisibles à la réception radio ou télévisée, ce qui peut être vérifié en allumant et en éteignant le module BLE, il est recommandé à l'utilisateur d'essayer de supprimer les interférences par une ou plusieurs des mesures suivantes :

- modifier l'orientation ou l'emplacement de l'antenne de réception ;
- augmenter la distance entre l'équipement et le récepteur ;
- brancher l'équipement sur une prise appartenant à un circuit différent de celui auquel le récepteur est connecté ;
- contacter le revendeur ou un technicien radio/télévision expérimenté pour obtenir de l'aide.

2) Le module BLE est conforme aux limitations applicables aux appareils numériques de classe A conformément à la partie 15 des règles FCC et à la norme RSS-210 des règles IC.

Ces limitations sont destinées à assurer une protection raisonnable contre les interférences nuisibles lorsque le module BLE est utilisé dans un environnement commercial. Le module BLE génère et peut transmettre/recevoir de l'énergie radiofréquence. S'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions, il peut provoquer des interférences nuisibles aux communications radio. L'utilisation du module BLE dans une zone résidentielle peut provoquer des interférences nuisibles ; dans ce cas, l'utilisateur devra les éliminer à ses propres frais.

Annexe H
SPN des Modules fonctionnels du DFM

La mesure de la consommation horaire (instantanée) de carburant, les Compteurs, l'enregistrement des Événements, la configuration des Paramètres et l'autodiagnostic du DFM sont assurés par le fonctionnement coordonné de ses Modules fonctionnels.
Le format SPN des FM du DFM est conforme à la Base de données S6.

H.1 FM Autodiagnostic

FM Autodiagnostic (**Self-diagnostics FM**) est destiné à l'autorisation de l'utilisateur, au changement du mot de passe (pour le niveau d'accès installateur), à la lecture du passeport électronique, à l'attribution d'une adresse réseau unique, à la comptabilisation du temps de fonctionnement et au suivi des défauts actifs de l'unité.

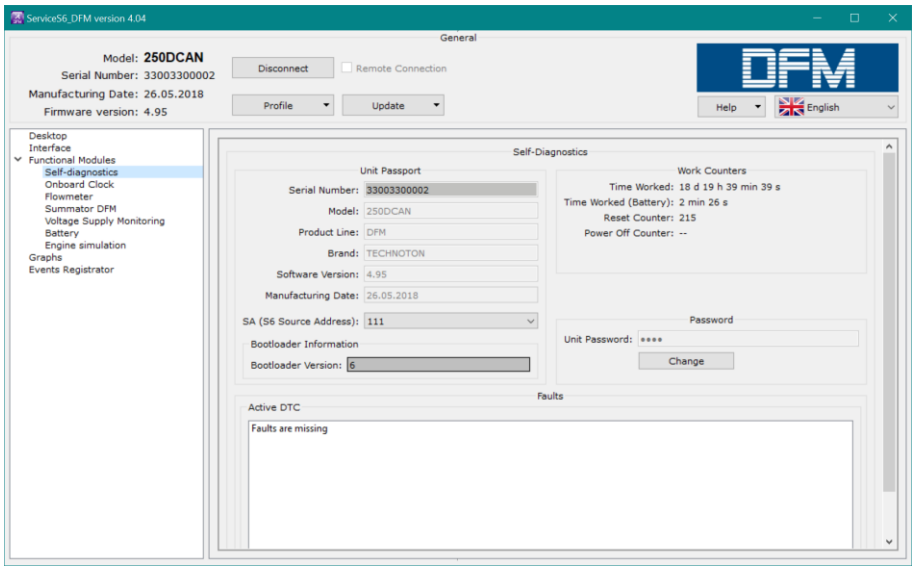


Figure H.1 — Exemple de fenêtre de réglages de FM Autodiagnostic dans le logiciel Service S6 DFM

Tableau H.1 — FM Autodiagnostic.
SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
Unit passport PGN 62995				
521120	Serial number	Selon la valeur réelle	Non	Le numéro de série est un ensemble de chiffres permettant d'identifier un DFM particulier. Le numéro de série du DFM a le format suivant : AABBB C DDDDD, où : AA — code du modèle DFM ; BBB — chiffres reflétant les modifications du produit ; C — code du fabricant ; DDDDD — numéro séquentiel. Le SPN n'est pas modifiable.

© Technoton, 2026

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
521345	Model	Selon la valeur réelle	Non	Model correspond à la version du débitmètre au sein de la gamme DFM. Chaque modèle possède ses propres particularités fonctionnelles et constructives (voir 1.3). Le SPN n'est pas modifiable.
521123	Line	DFM	Non	Nom de la gamme de produits. La gamme représente un groupe de produits similaires — des débitmètres de carburant commercialisés sous la marque générale DFM. Le SPN n'est pas modifiable.
521344	Brand	TECHNOTON	Non	Nom du fabricant du DFM. Le SPN n'est pas modifiable.
521121	Firmware version	Selon la valeur réelle	Non	Version du logiciel intégré du DFM. Le SPN n'est pas modifiable.
521125	Manufacturing date	Selon la valeur réelle	Non	Date (jour, mois, année) de fabrication du DFM. Le SPN n'est pas modifiable.
521188	S6 address (SA)	111	Non	Adresse réseau du DFM sur l'interface télématique CAN j1939/S6. La valeur de l'adresse réseau peut être sélectionnée par l'utilisateur dans la plage 0…240*. Les plages d'adresses recommandées sont 111…118 et 151…158.
Unit work Counters PGN 62994				
521116	Unit hours of operation	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps de fonctionnement total du DFM depuis sa fabrication. L'utilisateur ne peut pas réinitialiser ce Compteur. Il peut être réinitialisé uniquement par le fabricant ou un RSC.
521118	Unit reset counter	Selon la valeur réelle	pcs.	Compteur des redémarrages du processeur du DFM lors de la mise sous tension ou sous l'effet d'interférences conduites du réseau de bord du Véhicule. Les redémarrages sont comptabilisés depuis la date de fabrication du DFM. L'utilisateur ne peut pas réinitialiser ce Compteur. Il peut être réinitialisé uniquement par le fabricant ou un RSC.
Passwords PGN 63017				
521593/3.3	Password/3.3 Installer	1111	Non	Le mot de passe est saisi pour l'autorisation de l'utilisateur lors de l'établissement d'une session de connexion entre le débitmètre et le logiciel de service afin de configurer le DFM. Le mot de passe est une combinaison spécifique de quatre chiffres. Valeurs par défaut : Login (Identifiant) — 0, Password (Mot de passe) — 1111. L'utilisateur peut modifier le mot de passe du DFM. Après saisie et confirmation, le nouveau mot de passe est enregistré dans la mémoire interne du DFM.
Active diagnostic trouble codes PGN 65226				
521044	Fault identifier (SID+FMI)	Selon la valeur réelle	Non	La liste des dysfonctionnements actuels du DFM est affichée dans le champ de réglages (s'ils existent — jusqu'à 10). Pour chaque dysfonctionnement actif, les informations suivantes sont indiquées : - nœud défectueux ; - nom du dysfonctionnement. Ce réglage permet de contrôler l'état de fonctionnement du DFM. En l'absence de dysfonctionnements actifs, le message "No malfunctions" (Aucun dysfonctionnement) est affiché.
* Pour les DFM CAN avec une version de firmware 4.69 ou supérieure, lors de l'utilisation du logiciel Service S6 DFM version 2.05 ou supérieure.				

© Technoton, 2026

H.2 FM Horloge de bord

FM Horloge de bord (**Onboard clock FM**) est destiné à générer les signaux de date/heure, à régler la date et l'heure et à les distribuer aux autres Modules fonctionnels de l'unité, ainsi qu'à synchroniser automatiquement l'heure avec une passerelle télématique CANUp 27 fonctionnant selon la Technologie S6.

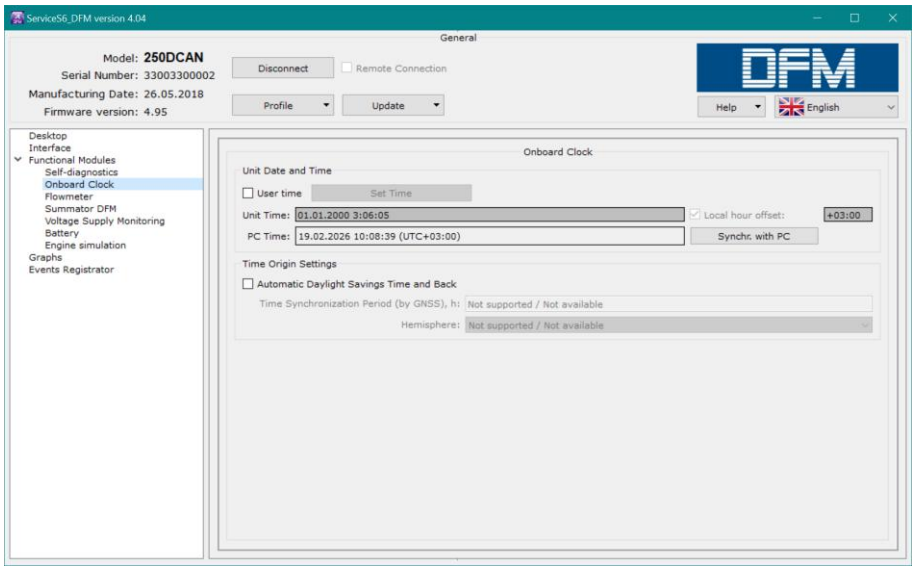


Figure H.2 — Exemple de fenêtre de réglages de FM Horloge de bord dans le logiciel Service S6 DFM

Tableau H.2 — FM Horloge de bord.
SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

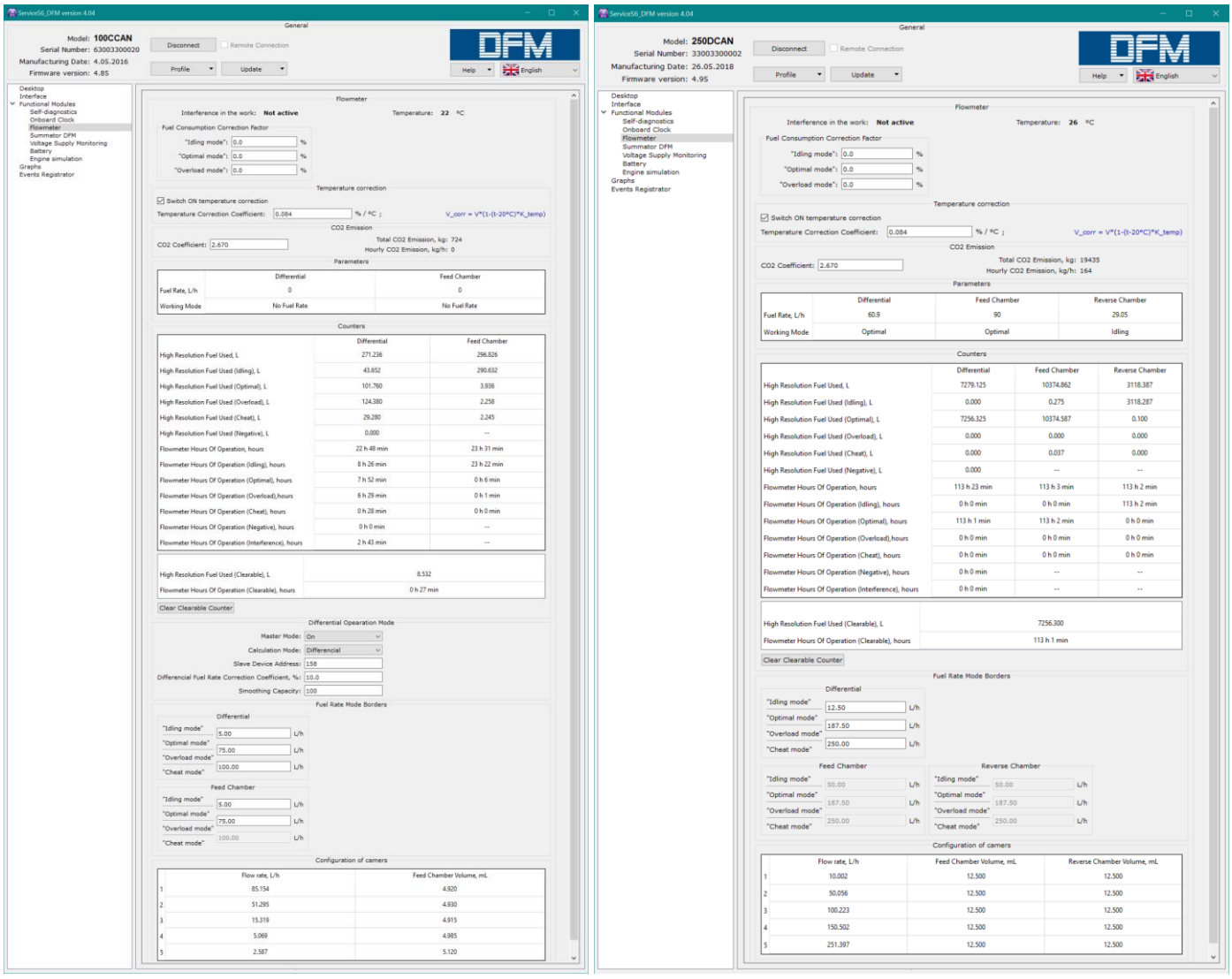
SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Plage	Explication
Time/Date PGN 65254					
959	Seconds	Selon la valeur réelle	s	0…62.5	Heure actuelle — secondes*.
960	Minutes	Selon la valeur réelle	min	0…250	Heure actuelle — minutes*.
961	Hours	Selon la valeur réelle	h	0…250	Heure actuelle — heures*.
963	Month	Selon la valeur réelle	mois	0…250	Date actuelle — mois*.
962	Day	Selon la valeur réelle	d	0…62.5	Date actuelle — jour*.
964	Year	Selon la valeur réelle	année	1985…2235	Date actuelle — année*.
1601	Local minute offset	0	min	0…59	Décalage horaire (en minutes) par rapport au temps universel coordonné, correspondant à l'heure locale (fuseau horaire). Le paramètre est activé et modifiable lors du réglage manuel de l'heure actuelle et lors de la synchronisation de l'heure avec le P
1602	Local hour offset	+3	h	-24…+24	Décalage horaire (en heures) par rapport au temps universel coordonné, correspondant à l'heure locale (fuseau horaire). Le paramètre est activé et modifiable lors du réglage manuel de l'heure actuelle et lors de la synchronisation de l'heure avec le P
Time origin settings PGN 63011					
521350	Automatic daylight savings time and back	Off	Non	On/Off	Activation/désactivation du passage automatique à l'heure d'été.
* Utilisé lors de l'enregistrement des Events (Événements). L'utilisateur peut modifier manuellement l'heure actuelle ou synchroniser la date/l'heure avec l'horloge de l'ordinateur. Par défaut, l'heure est réglée au format UTC (Coordinated Universal Time — temps universel coordonné) et affichée en tenant compte du décalage local.					

© Technoton, 2026

H.3 FM Débitmètre

FM Débitmètre (**Flowmeter FM**) est destiné à :

- mesurer la consommation de carburant du moteur — totale et par modes de fonctionnement ;
- mesurer la consommation instantanée (horaire) de carburant ;
- mesurer la consommation différentielle instantanée ainsi que la consommation instantanée dans les chambres d'alimentation et de retour (lors de l'utilisation d'un débitmètre différentiel) ;
- mesurer le temps de fonctionnement du moteur — total et par modes de fonctionnement ;
- mesurer la température du carburant ;
- comptabiliser les tentatives d'intervention non autorisée sur le débitmètre ;
- définir les limites contrôlées des modes de fonctionnement du débitmètre conformément aux modes de fonctionnement du moteur ;
- effectuer la correction de température des résultats de mesure ;
- définir un coefficient de correction de la consommation de carburant ;
- calculer les émissions totales et horaires de CO_2 du moteur selon le coefficient indiqué.



a) pour débitmètre à chambre unique (lors du fonctionnement en mode Master (Maître)) *b) pour débitmètre différentiel*

Figure H.3 — Exemple de fenêtre de réglages de FM Débitmètre dans le logiciel Service S6 DFM

© Technoton, 2026

Tableau H.3 —FM Débitmètre. SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
Flowmeter. Parameters PGN 62981				
183	Engine fuel rate	Selon la valeur réelle	l/h	Débit horaire de carburant traversant la chambre de mesure du DFM (applicable aux modèles à chambre unique). Pour un DFM différentiel — débit horaire de consommation différentielle du carburant traversant les deux chambres de mesure.
521181	Engine mode byfuel rate	Selon la valeur réelle	Non	Mode de fonctionnement actuel du consommateur de carburant correspondant au débit horaire de carburant (applicable aux DFM à chambre unique). Pour un DFM différentiel — mode de fonctionnement actuel du consommateur correspondant au débit horaire différentiel de carburant.
521027/18.0	Chamber fuel rate/18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Débit instantané du carburant traversant la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel.
521028/18.0	Chamber working mode/18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	Non	Mode de fonctionnement actuel du consommateur de carburant correspondant au débit horaire de carburant dans la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel.
521027/18.1	Chamber fuel rate/18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Débit instantané du carburant traversant la chambre "Reverse" (Retour) du débitmètre différentiel.
521028/18.1	Chamber working mode/18.1 Reversechamber	Selon la valeur réelle	Non	Mode de fonctionnement actuel du consommateur de carburant correspondant au débit horaire de carburant dans la chambre "Reverse" (Retour) du débitmètre différentiel.
Flowmeter. Counters 1 PGN 62992				
5054	High resolution engine total fuel used	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule sur toute la plage de charges, y compris en mode "Idle" (Ralenti) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.0	High resolution engine total fuel used/9.0 Idle	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule en mode "Idle" (Ralenti) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.1	High resolution engine total fuel used/9.1 Optimal	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule en mode "Optimal" (Optimal) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.2	High resolution engine total fuel used/9.2 Overload	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule en mode "Overload" (Surcharge) du moteur. Le compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.3	High resolution engine total fuel used/9.3 Cheat	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule ayant dépassé la limite supérieure définie pour le modèle de débitmètre concerné. L'augmentation de ce Compteur peut indiquer une intervention possible sur la conduite de carburant ou une installation incorrecte du débitmètre. Le compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.4	High resolution engine total fuel used/9.4 Negative	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule lorsque la quantité de carburant retournant par la conduite de retour dépasse la consommation dans la conduite d'alimentation. Ce Compteur est disponible uniquement sur les débitmètres différentiels. L'augmentation du Compteur « Total "Negative" fuel consumption » peut indiquer une augmentation du volume de mousse dans la conduite de retour lorsque le Véhicule fonctionne à haut régime. Cette augmentation de mousse est due à la présence d'air dans la conduite de retour, provoquée par un manque d'étanchéité des raccords de flexibles ou par les particularités du circuit de carburant du Véhicule.
521171	Engine hours of operation	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du débitmètre sur toute la plage de charges, y compris en mode "Idle" (Ralenti) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.

© Technoton, 2026

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
521171/9.0	Engine hours of operation/9.0 Idle	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du débitmètre en mode "Idle" (Ralenti) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
521171/9.1	Engine hours of operation/ 9.1 Optimal	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du débitmètre en mode "Optimal" (Optimal) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
521171/9.2	Engine hours of operation/ 9.2 Overload	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du débitmètre en mode "Overload" (Surcharge) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
521171/9.3	Engine hours of operation/ 9.3 Cheat	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du débitmètre pendant lequel la limite supérieure de consommation définie pour le modèle installé a été dépassée. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
521171/9.4	Engine hours of operation/ 9.4 Negative	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du débitmètre pendant lequel la quantité de carburant retournant par la conduite de retour a dépassé la consommation dans la conduite d'alimentation. Ce compteur est prévu uniquement pour les modèles DFM différentiels. Ce compteur est disponible uniquement sur les débitmètres différentiels. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
521171/9.5	Engine hours of operation/ 9.5 Interference	Selon la valeur réelle	s	Compteur de la durée totale d'exposition à des facteurs externes (par exemple un champ magnétique puissant) perturbant le fonctionnement du débitmètre. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
Flowmeter. Counters 2 PGN 62993				
174	Engine fuel temperature 1	Selon la valeur réelle	°C	Température actuelle du carburant dans la chambre de mesure.
5054/18.0	High resolution engine total fuel used/18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel sur toute la plage de charges, y compris en mode "Idle" (Ralenti) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.0/18.0	High resolution engine total fuel used/9.0 Idle/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel en mode "Idle" (Ralenti) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.1/18.0	High resolution engine total fuel used/9.1 Optimal/18.0 Feedchamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel en mode "Optimal" (Optimal) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.2/18.0	High resolution engine total fuel used/9.2 Overload/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel en mode "Overload" (Surcharge) du moteur. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/9.3/18.0	High resolution engine total fuel used/ 9.3 Cheat/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre "Feed" (Alimentation) du débitmètre différentiel ayant dépassé la limite supérieure définie pour le modèle de débitmètre installé. Le Compteur augmente depuis la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être réinitialisé par l'utilisateur.
5054/18.1	High resolution engine total fuel used/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel sur toute la plage de charges, y compris en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
5054/9.0/18.1	High resolution engine total fuel used/9.0 Idle/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
5054/9.1/18.1	High resolution engine total fuel used/ 9.1 Optimal/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Optimal» (Optimal). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
5054/9.2/18.1	High resolution engine total fuel used/ 9.2 Overload/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Overload» (Surcharge). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
5054/9.3/18.1	High resolution engine total fuel used/ 9.3 Cheat/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l	Compteur de la consommation totale de carburant du Véhicule dans la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel lorsque le débit a dépassé la limite supérieure définie pour le modèle de débitmètre installé. Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/18.0	Flowmeter chamber time counter/18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel sur toute la plage de charges, y compris en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.0/18.0	Flowmeter chamber time counter/ 9.0 Idle / 18.0 Feedchamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.1/18.0	Flowmeter chamber time counter/ 9.1 Optimal/ 18.0 Feedchamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Optimal» (Optimal). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.2/18.0	Flowmeter chamber time counter/ 9.2 Overload/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Overload» (Surcharge). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.3/18.0	Flowmeter chamber time counter/ 9.3 Cheat/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre de mesure «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel pendant lequel la consommation de carburant a dépassé la limite supérieure définie pour le modèle de débitmètre installé. Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/18.1	Flowmeter chamber time counter/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel sur toute la plage de charges, y compris en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.0/18.1	Flowmeter chamber time counter/9.0 Idle/18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.1/18.1	Flowmeter chamber time counter/ 9.1 Optimal/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Optimal» (Optimal). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.

© Technoton, 2026

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
521189/9.2/18.1	Flowmeter chamber time counter/ 9.2 Overload/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel en mode de fonctionnement du moteur «Overload» (Surcharge). Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521189/9.3/18.1	Flowmeter chamber time counter/ 9.3 Cheat/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement de la chambre de mesure «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel pendant lequel la consommation de carburant a dépassé la limite supérieure définie pour le modèle de débitmètre installé. Le Compteur augmente à partir de la date de fabrication du débitmètre et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
Flowmeter hours of operation/total fuel used. Clearable PGN 63261				
5054/28.0	High resolution engine total fuel used/28.0 Clearable	Selon la valeur réelle	l	Compteur réinitialisable de la consommation totale de carburant du Véhicule sur toute la plage de charges, y compris en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Les indications du compteur augmentent à partir de sa dernière remise à zéro par l'utilisateur. Ce Compteur peut être utile pour mesurer avec précision des portions de carburant.
521171/28.0	Flowmeter hours of operation / 28.0 Clearable	Selon la valeur réelle	s	Compteur réinitialisable du temps total de fonctionnement du débitmètre sur toute la plage de charges, y compris en mode de fonctionnement du moteur «Idle» (Ralenti). Les indications du compteur augmentent à partir de sa dernière remise à zéro par l'utilisateur. Ce Compteur peut être utile pour mesurer avec précision des portions de carburant.
Differential Opearation Mode* PGN 63204				
521268	Master Mode	Off	Non	Activation du mode Master pour le débitmètre Master (conduite d'alimentation) et désactivation du débitmètre Slave (conduite de retour) de la paire de débitmètres utilisée en mode de fonctionnement différentiel (voir 2.10).
521270	Calculation Mode	Differential	Non	Sélection du mode requis de calcul des indications du débitmètre : - differential — la consommation de carburant est calculée comme la différence entre les consommations mesurées par les débitmètres dans les conduites d'alimentation et de retour ; - summation — la consommation de carburant est calculée comme la somme des consommations mesurées par les débitmètres dans les deux conduites de carburant.
521269	Slave Device Address	112	Non	Saisie de l'adresse réseau unique du débitmètre Slave (conduite de retour) dans la plage de valeurs (111…118) ou (151…158). L'adresse sélectionnée ne doit pas coïncider avec l'adresse réseau du débitmètre Master.
521271	Differential Fuel Rate Correction Coefficient	0.0	Non	Le coefficient de correction de la consommation de carburant permet d'améliorer la précision de la mesure différentielle lorsque l'on constate une sous-estimation ou une surestimation constante des indications dans des conditions de fonctionnement particulières (vibrations intenses, présence d'air dans le circuit de carburant, pertes de carburant dans les conduites de retour des injecteurs). Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur.
521671	Smoothing Capacity	5	Non	Le tampon d'amortissement est utilisé pour améliorer la précision de la mesure différentielle en cas de consommation de carburant irrégulière dans les conduites d'alimentation/de retour. La valeur du tampon est déterminée expérimentalement dans la plage (2…100). En cas de consommation de carburant irrégulière dans les conduites, il est déconseillé de modifier la valeur par défaut du tampon d'amortissement (5). Plus l'irrégularité de la consommation de carburant augmente, plus la valeur du tampon d'amortissement doit être élevée.

© Technoton, 2026

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
Fuel rate mode borders PGN 63065				
521392/9.0	Fuel rate mode border/9.0 Idle	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage de la limite du mode de fonctionnement «Idle» (Ralenti) — moins de 10 % du débit horaire maximal de carburant traversant la chambre de mesure du DFM (applicable aux débitmètres à chambre unique). Pour les débitmètres différentiels — moins de 10 % du débit horaire différentiel maximal de carburant traversant les deux chambres. Ce réglage sert à déterminer le mode de fonctionnement actuel du Véhicule en fonction du débit horaire de carburant. Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur sur les débitmètres DFM à chambre unique et différentiels.
521392/9.1	Fuel rate mode border/ 9.1 Optimal	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage de la limite du mode de fonctionnement «Optimal» (Optimal) — de 10 % à 75 % du débit horaire maximal de carburant. Ce réglage sert à déterminer le mode de fonctionnement actuel du Véhicule en fonction du débit horaire de carburant. Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur sur les débitmètres DFM à chambre unique et différentiels.
521392/9.2	Fuel rate mode border/ 9.2 Overload	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage de la limite du mode de fonctionnement «Overload» (Surcharge) — de 75 % à 100 % du débit horaire maximal de carburant. Ce réglage sert à déterminer le mode de fonctionnement actuel du Véhicule en fonction du débit horaire de carburant. Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur sur les débitmètres DFM à chambre unique et différentiels.
521392/9.0/18.0	Fuel rate mode border/ 9.0 Idle/18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage d'usine de la limite du mode de fonctionnement «Idle» (Ralenti) pour la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
521392/9.1/18.0	Fuel rate mode border/ 9.1 Optimal/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage d'usine de la limite du mode de fonctionnement «Optimal» (Optimal) pour la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
521392/9.2/18.0	Fuel rate mode border/ 9.2 Overload/ 18.0 Feed chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage d'usine de la limite du mode de fonctionnement «Overload» (Surcharge) pour la chambre «Feed» (Alimentation) du débitmètre différentiel. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
521392/9.0/18.1	Fuel rate mode border/9.0 Idle/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage d'usine de la limite du mode de fonctionnement «Idle» (Ralenti) pour la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
521392/9.1/18.1	Fuel rate mode border/ 9.1 Optimal/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage d'usine de la limite du mode de fonctionnement «Optimal» (Optimal) pour la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
521392/9.2/18.1	Fuel rate mode border/ 9.2 Overload/ 18.1 Reverse chamber	Selon la valeur réelle	l/h	Réglage d'usine de la limite du mode de fonctionnement «Overload» (Surcharge) pour la chambre «Reverse» (Retour) du débitmètre différentiel. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
Fuel consumption factors PGN 63026				
521311	Temperature correction enable	Off	On/Off	Fonction de correction automatique de la mesure volumique de la consommation de carburant en fonction de la température du carburant, permettant d'améliorer la précision des indications du DFM. L'utilisateur peut activer ou désactiver cette fonction.
521433	Temperature correction coefficient	0.084	%/°C	Le réglage du coefficient de dilatation volumique du carburant en fonction de la variation de sa température peut améliorer la précision des mesures effectuées par le DFM. L'utilisateur ne peut modifier ce réglage qu'après avoir activé la fonction de correction de température.

© Technoton, 2026

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
521434	Correction coefficient	0.0	%	Le réglage du coefficient de correction de la consommation peut améliorer la précision de mesure lorsqu'une surestimation ou une sous-estimation constante est constatée dans certaines conditions de fonctionnement (fortes vibrations, présence d'air dans les conduites de carburant, débit de retour accru des injecteurs). Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur.
521863	CO_2 Coefficient***	2.670	Non	Champ de saisie du coefficient utilisé par le module électronique du DFM pour calculer automatiquement les émissions totales et horaires de CO_2 du moteur. Ce réglage peut être modifié sur les débitmètres à chambre unique et différentiels, y compris lorsque des débitmètres DFM à chambre unique sont utilisés en mode de mesure différentielle.
Fuel consumption factors. Operating modes** PGN 63303				
521434/9.0	LiquidConsumption Correction Coefficient/ 9.0 Idle	0.0	%	Réglage du coefficient de correction pour le mode de fonctionnement «Idle» (Ralenti). Il permet d'améliorer la précision de mesure de la consommation de carburant lorsqu'une sous-estimation ou une surestimation constante des indications est constatée en mode «Idle» (Ralenti). Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur.
521434/9.1	LiquidConsumption Correction Coefficient/ 9.1 Optimal	0.0	%	Réglage du coefficient de correction pour le mode de fonctionnement «Optimal» (Optimal). Il permet d'améliorer la précision de mesure de la consommation de carburant lorsqu'une sous-estimation ou une surestimation constante des indications est constatée en mode «Optimal» (Optimal). Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur.
521434/9.2	LiquidConsumption Correction Coefficient/ 9.2 Overload	0.0	%	Réglage du coefficient de correction pour le mode de fonctionnement «Overload» (Surcharge). Il permet d'améliorer la précision de mesure de la consommation de carburant lorsqu'une sous-estimation ou une surestimation constante des indications est constatée en mode «Overload» (Surcharge). Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur.
Calibration table. Fuel rate (DFM) PGN 63044				
521355	Array elements count	5	pcs.	Nombre de points de la table d'étalonnage créée par le fabricant lors de l'étalonnage. Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
521231	Chamber volume	Selon la valeur réelle	ml	Volume de la ou des chambres de mesure du débitmètre de carburant (voir 1.6.3). Ce réglage ne peut pas être modifié par l'utilisateur.
CO2 Emission PGN 63593				
521864	Total CO2 Emission***	Selon la valeur réelle	kg	Valeur du Compteur des émissions totales de CO_2 du moteur, calculée automatiquement à partir de la consommation totale de carburant pour toutes les plages de charge (SPN 5054), conformément au coefficient spécifié (SPN 521863). Le Compteur augmente à partir de la sortie de production du DFM et ne peut pas être remis à zéro par l'utilisateur.
521865	Hourly CO2 Emission***	Selon la valeur réelle	kg/h	Valeur des émissions horaires de CO_2 du moteur, calculée automatiquement à partir de la consommation horaire de carburant (SPN 183), conformément au coefficient spécifié (SPN 521863).

* Ces réglages ne sont valides que pour les DFM CAN équipés d'un firmware de version 4.63 ou supérieure, avec le logiciel de service version 1.27 ou supérieure.
** Ces réglages ne sont valides que pour les DFM équipés d'un firmware de version 4.74 ou supérieure, avec le logiciel de service version 2.06 ou supérieure.
*** Ces réglages ne sont valides que pour les DFM équipés d'un firmware de version 4.84 ou supérieure, avec le logiciel de service version 4.04 ou supérieure.

H.4 FM Sommateur DFM

FM Sommateur DFM (**Summator DFM FM**) est destiné à recevoir, via la Technologie S6, les données relatives à la consommation totale de carburant mesurée dans deux conduites de carburant ou davantage (jusqu'à 16).

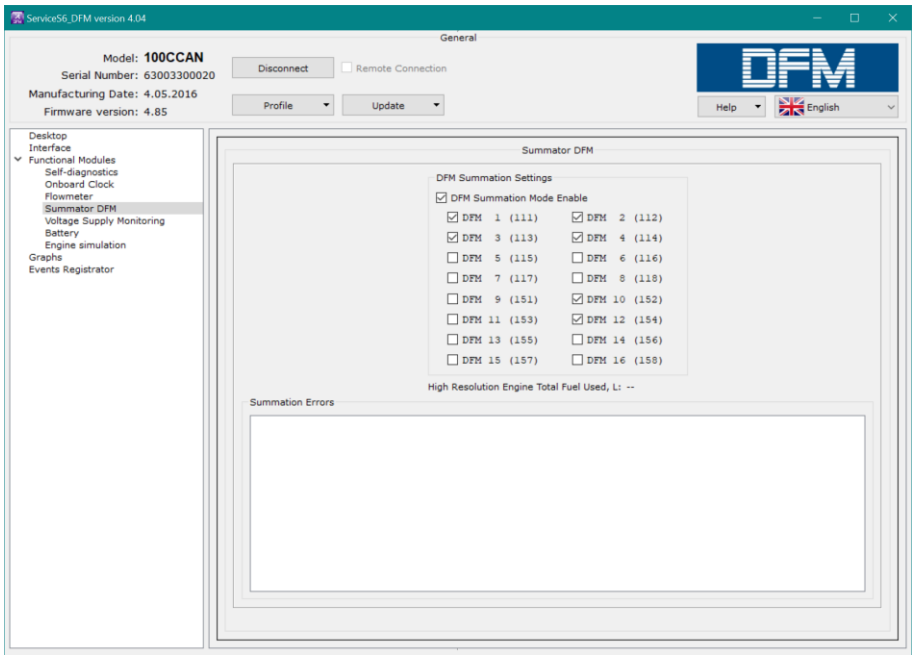


Figure H.4 — Exemple de fenêtre de réglage de FM Sommateur DFM dans le logiciel Service S6 DFM

Tableau H.4 — FM Sommateur DFM. SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Plage	Explication
Total Fuel Consumption PGN 63515					
5054/2.11	High Resolution Engine Total Fuel Used /2.11 Summary Value	Selon la valeur réelle	l	0…4211080	Affiche la somme des valeurs des Compteurs de consommation totale de carburant des débitmètres DFM CAN sélectionnés et connectés au moyen de la Technologie S6. La consommation totale de carburant n'est affichée que lorsque le mode de sommation est activé.
521687	Summation Error Mask	Non	Non	0…65535	Masque de bits permettant d'identifier les numéros des débitmètres sélectionnés pour la sommation dont les données de sortie sont absentes : 20- aucune donnée provenant du DFM 1 ; 21- aucune donnée provenant du DFM 2 ; 22- aucune donnée provenant du DFM 3 ; 23- aucune donnée provenant du DFM 4 ; 24- aucune donnée provenant du DFM 5 ; 25- aucune donnée provenant du DFM 6 ; 26- aucune donnée provenant du DFM 7 ; 27- aucune donnée provenant du DFM 8 ; 28- aucune donnée provenant du DFM 9 ; 29- aucune donnée provenant du DFM 10 ; 210- aucune donnée provenant du DFM 11 ; 211- aucune donnée provenant du DFM 12 ; 212- aucune donnée provenant du DFM 13 ; 213- aucune donnée provenant du DFM 14 ; 214- aucune donnée provenant du DFM 15 ; 215- aucune donnée provenant du DFM 16.

© Technoton, 2026

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Plage	Explication
DFM Summation Settings PGN 63516					
521689	DFM Summation Mode Enable	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver le mode de sommation des indications des Compteurs de consommation totale de carburant des débitmètres DFM CAN connectés au moyen de la Technologie S6.
521688/34.0	DFM Summation Enable /34.0 DFM 1	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 111) installé dans la conduite de carburant 1.
521688/34.1	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 2	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 112) installé dans la conduite de carburant 2.
521688/34.2	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 3	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 113) installé dans la conduite de carburant 3.
521688/34.3	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 4	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 114) installé dans la conduite de carburant 4.
521688/34.4	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 5	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 115) installé dans la conduite de carburant 5.
521688/34.5	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 6	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 116) installé dans la conduite de carburant 6.
521688/34.6	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 7	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 117) installé dans la conduite de carburant 7.
521688/34.7	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 8	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 118) installé dans la conduite de carburant 8.
521688/34.8	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 9	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 151) installé dans la conduite de carburant 9.
521688/34.9	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 10	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 152) installé dans la conduite de carburant 10.
521688/34.10	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 11	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 153) installé dans la conduite de carburant 11.
521688/34.11	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 12	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 154) installé dans la conduite de carburant 12.
521688/34.12	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 13	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 155) installé dans la conduite de carburant 13.
521688/34.13	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 14	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 156) installé dans la conduite de carburant 14.
521688/34.14	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 15	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 157) installé dans la conduite de carburant 15.
521688/34.15	DFM Summation Enable / 34.0 DFM 16	Off	-	On/Off	Champ permettant d'activer/de désactiver la sommation des indications du Compteur de consommation totale de carburant du débitmètre DFM CAN (adresse réseau 158) installé dans la conduite de carburant 16.

H.5 FM Surveillance de la tension d'alimentation

FM Surveillance de la tension d'alimentation (**Voltage supply monitoring FM**) est destiné à surveiller la tension du réseau de bord et la position de la clé de contact du Véhicule, ainsi qu'à définir les limites inférieure et supérieure de la plage de variation de la tension d'alimentation de l'appareil.

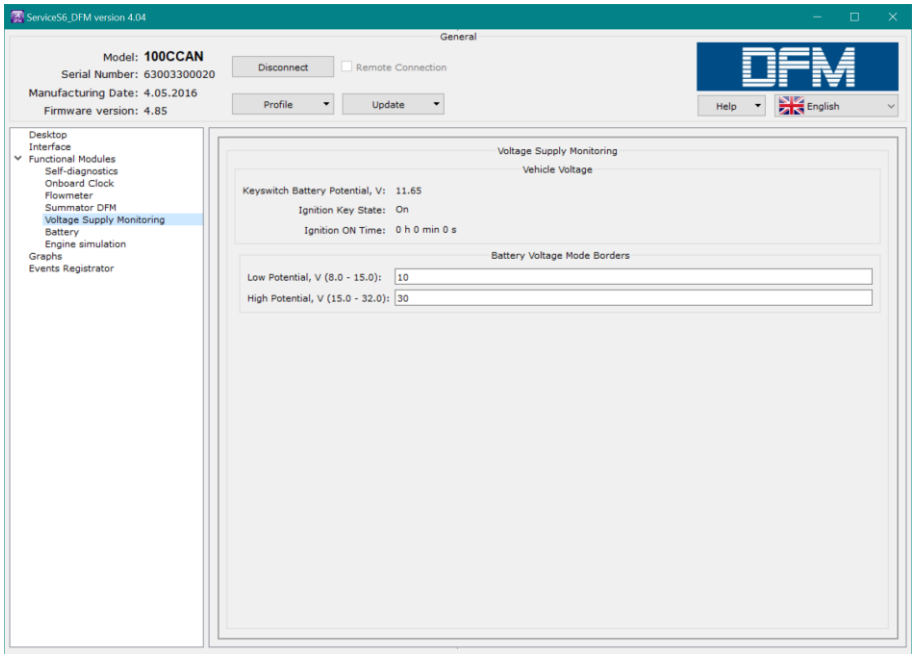


Figure H.5 — Exemple de fenêtre de réglage de FM Surveillance de la tension d'alimentation dans le logiciel Service S6 DFM

Tableau H.5 —FM Surveillance de la tension d'alimentation. SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Plage	Explication
Vehicle voltage PGN 62987					
158	Keyswitch battery potential	Selon la valeur réelle	V	0…3212.75	Ce paramètre affiche la tension actuelle du réseau de bord au niveau de la clé de contact du Véhicule.
521049	Ignition key state	Selon la valeur réelle	Non	On/Off	Ce paramètre affiche l'état actuel de la clé de contact du Véhicule (On/Off).
521053	Ignition on time	Selon la valeur réelle	s	0…4211080000	Compteur du temps cumulé pendant lequel la clé de contact est en position On depuis l'installation du DFM sur le Véhicule. L'utilisateur ne peut pas remettre ce Compteur à zéro. Il ne peut être remis à zéro que par le fabricant ou un centre de service régional (RSC).
Battery voltage mode borders PGN 63064					
521391/2.8	Batteryvoltage modeborder/ 2.8 Min	10.0	V	8.0…15.0	Valeur de la limite inférieure de la plage de tension du réseau de bord du DFM. Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur. La valeur de tension définie sert de seuil lors de l'enregistrement de l'événement important «Low level of onboard power supply» (Niveau bas de l'alimentation de bord).
521391/2.7	Batteryvoltage modeborder/ 2.7 Max	30.0	V	15.0…32.0	Valeur de la limite supérieure de la plage de tension du réseau de bord du DFM. Ce réglage peut être modifié par l'utilisateur. La valeur de tension définie sert de seuil lors de l'enregistrement de l'événement important «High level of onboard power supply» (Niveau élevé de l'alimentation de bord).

© Technoton, 2026

H.6 FM Batterie

FM Batterie (**Battery FM**) est destiné à surveiller l'état actuel de l'alimentation, l'état de la batterie intégrée et le temps total de fonctionnement autonome du DFM sur batterie.

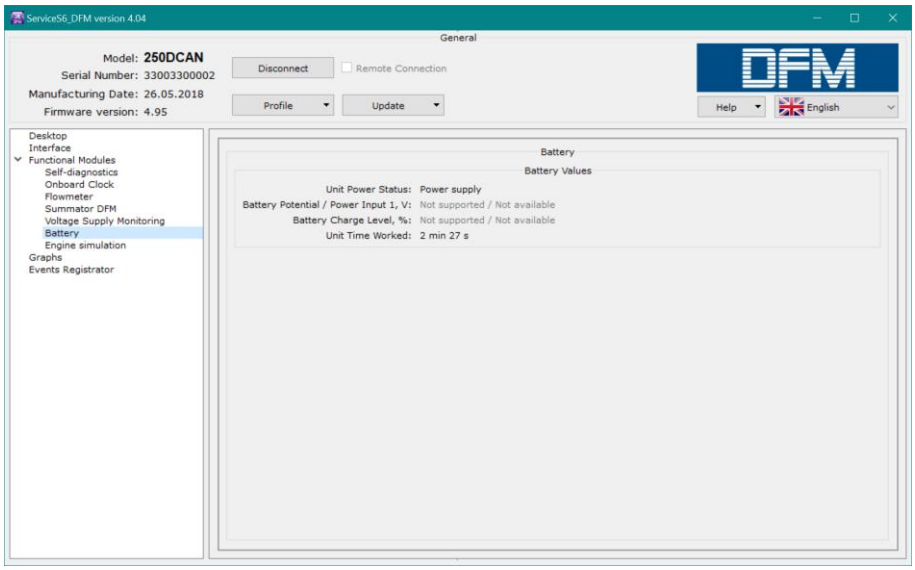


Figure H.6 — Exemple de fenêtre de réglage de FM Batterie dans le logiciel Service S6 DFM

Tableau H.6 — FM Batterie. SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Explication
Battery PGN 63086				
521129	Unit power status	Selon la valeur réelle	Non	État actuel de l'alimentation du DFM : - alimentation par la source d'alimentation intégrée ; - alimentation par le réseau électrique de bord ; - alimentation coupée ; - état de l'alimentation indisponible/non pris en charge par cet appareil. Lors de l'utilisation du logiciel de service, l'échange de données entre le PC et le débitmètre n'est possible que si celui-ci est alimenté par une source externe ; l'état de l'alimentation du DFM est donc toujours affiché comme «powered from on-board electrical system» (alimenté par le réseau électrique de bord).
167	Charging system potential (voltage)	Selon la valeur réelle	V	Tension actuelle de la batterie intégrée du DFM. Lors de l'utilisation du logiciel de service, ce paramètre est toujours affiché comme «not available/not supported by this device» (indisponible/non pris en charge par cet appareil).
521061	Battery charge level	Selon la valeur réelle	%	Niveau de charge actuel de la batterie intégrée du DFM. Lors de l'utilisation du logiciel de service, ce paramètre est toujours affiché comme «not available/not supported by this device» (indisponible/non pris en charge par cet appareil).
521116/16.1	Unit hours of operation/ 16.1 Battery	Selon la valeur réelle	s	Compteur du temps total de fonctionnement du DFM sur la batterie intégrée depuis son installation sur le Véhicule. L'utilisateur ne peut pas remettre le Compteur à zéro. La remise à zéro est possible dans les centres de service régionaux.

© Technoton, 2026

H.7 FM Simulation moteur

FM Simulation moteur (**Engine simulation FM**) est destiné à générer et à transmettre via l'interface CAN j1939/S6 une liste configurée de messages FMS de sortie (PGN), avec les adresses réseau et la périodicité de transmission spécifiées.

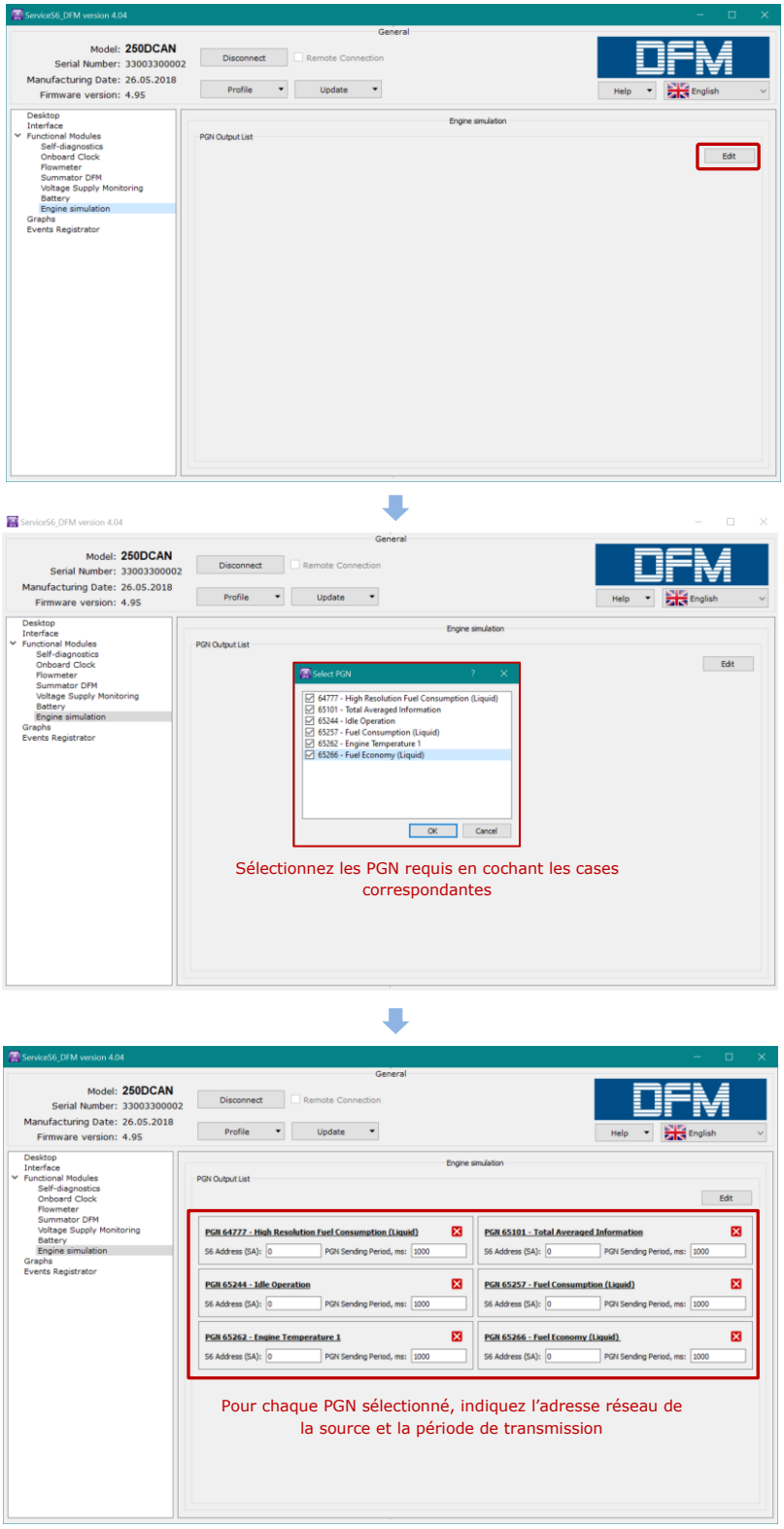


Figure H.7 — Exemple de fenêtre de réglage de FM Simulation moteur dans le logiciel Service S6 DFM

© Technoton, 2026

Tableau H.7 — FM Simulation moteur. SPN affichés et/ou modifiables à l'aide du logiciel Service S6 DFM

SPN	Nom	Valeur d'usine	Unité de mesure	Plage	Explication
			PGN Output List PGN 63592		
521355	Array Elements Count	Non	pcs.	1…6	Nombre de messages FMS pouvant être sélectionnés dans la liste PGN proposée. Le nombre maximal d'éléments de la liste est de 6. La liste des messages ne peut pas être modifiée.
521150	PGN	Non	Non	0…65535	Sélectionnez les PGN de sortie dans la liste proposée de messages FMS contenant les principaux paramètres du moteur : PGN 64777 — High resolution fuel consumption (liquid) ; PGN 65101 — Total averaged information ; PGN 65244 — Idle operation ; PGN 65257 — Fuel consumption (liquid) ; PGN 65262 — Engine temperature 1 ; PGN 65266 — Fuel economy (liquid).
521188	S6 Address (SA)	0	Non	0…255	Indiquez une adresse réseau unique (SA) de la source de données à partir de laquelle le PGN correspondant doit être transmis vers l'interface CAN j1939/S6.
521362	PGN Sending Period	1000	ms	500…30000	Indiquez la période de transmission (ms) du PGN correspondant vers l'interface CAN j1939/S6.



IMPORTANT : les paramètres (SPN) des messages FMS simulés qui ne peuvent pas être calculés par le module électronique du DFM CAN sont transmis à l'interface CAN j1939/S6 avec la valeur **FF**.

La description détaillée des paramètres (SPN), ainsi que la structure et le contenu des messages (PGN) des FM DFM, sont disponibles sur le site http://s6.jv-technoton.com/ (l'inscription est nécessaire pour accéder à la Base de données S6).

© Technoton, 2026

Annexe I
Mise à jour du firmware du DFM

ATTENTION :
1) La mise à jour du firmware du DFM à l'aide du logiciel Service S6 DFM n'est possible **que pour les modèles équipés d'un câble d'interface** (à l'exception du DFM AP). **Le fichier de firmware (*.blf3) est commun à tous les modèles de débitmètres**.
2) La mise à jour du firmware des débitmètres sans fil DFM S7 ne peut être effectuée qu'à l'aide de l'application mobile **Fuel Rate Monitor** (voir Fuel Rate Monitor mobile application. Manuel d'exploitation). Après la mise à jour du firmware, le débitmètre passe toujours en mode «Storage» (Stockage) (voir 2.12).
3) La mise à jour du firmware du DFM ne doit **être** effectuée que pour mettre en œuvre les améliorations recommandées par le fabricant.

Pour mettre à jour le firmware du DFM, procédez comme suit :

1) Si vous utilisez le logiciel Service S6 DFM, connectez le débitmètre au PC à l'aide de l'adaptateur de service S6 SK (2.6.1) et établissez une session de connexion entre le DFM et le PC (voir 2.6.3).

ATTENTION : pendant le rechargement du firmware, la tension d'alimentation du DFM doit rester dans la plage (10…45) V.

2) Lancez la procédure de mise à jour du firmware en appuyant sur le bouton Update firmware correspondant dans le logiciel Service S6 DFM.
3) Sélectionnez le fichier de firmware **(*.blf3)** sur le disque du PC.
4) Lancez le chargement du fichier de firmware dans la mémoire du DFM.
Après vérification de l'intégrité et de la compatibilité du fichier de firmware par le logiciel Service S6 DFM, la fenêtre de chargement du firmware dans la mémoire du DFM s'affiche. En cas d'erreur, le logiciel affiche un message d'avertissement.
Pour annuler la mise à jour du firmware, appuyez sur le bouton **Stop** (Arrêter).

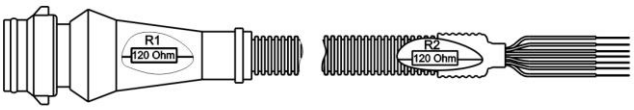
ATTENTION : Afin d'éviter toute défaillance du DFM, **il est interdit**, jusqu'à la fin de la procédure de mise à jour du firmware :
- d'éteindre le PC ;
- de couper l'alimentation de l'appareil ;
- de déconnecter l'appareil de l'adaptateur de service ou l'adaptateur du PC ;
- de lancer des applications fortement consommatrices de ressources

sur le PC (si vous utilisez le logiciel Service S6 DFM).

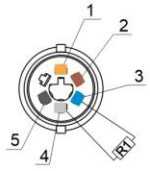
Le logiciel Service S6 DFM affiche un message correspondant lorsque la mise à jour du firmware s'est terminée avec succès. Le DFM est alors prêt à poursuivre son fonctionnement. Si une erreur a endommagé le firmware actuel du DFM, vérifiez tous les câbles et toutes les connexions de l'adaptateur, puis réessayez. Dans ce cas, le chargeur de firmware interne est activé et tente de rétablir le fonctionnement du DFM. Si une nouvelle tentative échoue également, contactez le support technique de Technoton à l'adresse support@jv-technoton.com.

Annexe J
Câbles de signal

Câble S6 SC-CW-700



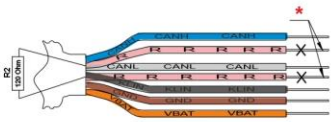
Longueur du câble 700±5 cm

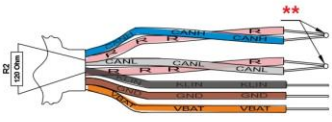


Broche	Couleur du fil	Circuit
1	orange	VBAT
2	marron	GND
3	bleu	CANH / 485A
4	blanc	CANL / 485B
5	noir	KLIN
6	-	-

Raccordement

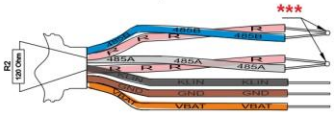
sans résistance de terminaison R2 intégrée | avec résistance de terminaison R2 intégrée





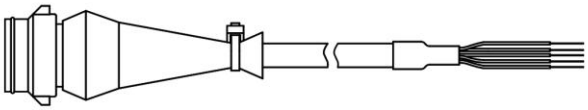
* Ne pas connecter les fils de la résistance R2 (roses, repère d'identification R) ; les isoler.

** Lors du raccordement du **DFM CAN**. Raccorder électriquement l'un des fils de la résistance R2 (rose, repère d'identification R) au fil CANH, et l'autre au fil CANL.

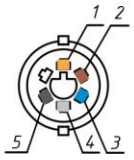


*** Lors du raccordement du **DFM 485**. Raccorder électriquement l'un des fils de la résistance R2 (rose, repère d'identification R) au fil 485A, et l'autre au fil 485B.

Câble S6 SC-CW-700-RS



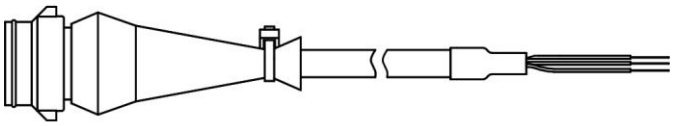
Longueur du câble 700±5 cm



Broche	Couleur du fil	Circuit
1	orange	VBAT
2	marron	GND
3	bleu	TX/B
4	blanc	RX/A/Pulse
5	noir	KLIN
6	-	-

© Technoton, 2026

Câble DFM.98.20.003

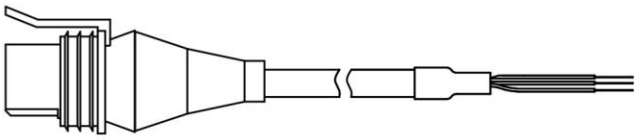


Longueur du câble 750±5 cm

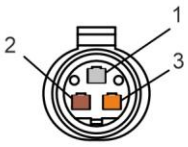


Broche	Couleur du fil	Circuit
1	orange	VBAT
2	marron	GND
3	-	-
4	blanc	Pulse
5	-	-
6	-	-

Câble DFM.98.20.001



Longueur du câble 750±5 cm



Broche	Couleur du fil	Circuit
1	orange	VBAT
2	marron	GND
3	blanc	Pulse

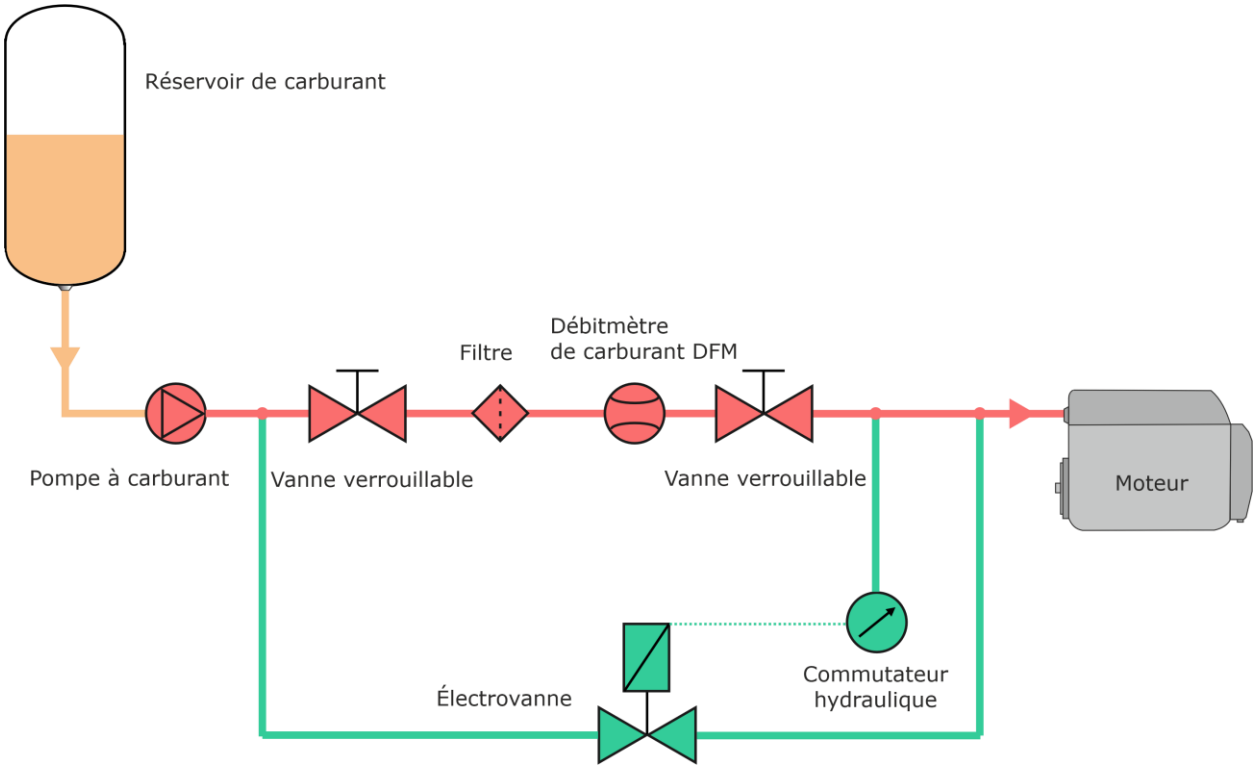
© Technoton, 2026

Annexe K
Particularités des schémas de montage du DFM sur les transports fluviaux, maritimes et ferroviaires

Lors du montage du DFM sur les transports fluviaux, maritimes et ferroviaires, il est très important que l'alimentation en carburant du consommateur ne soit pas interrompue en cas d'encrassement du filtre à boue ou pendant la maintenance du débitmètre. Il **faut donc prévoir la possibilité de basculer temporairement l'alimentation en carburant vers une conduite auxiliaire — le** bypass.

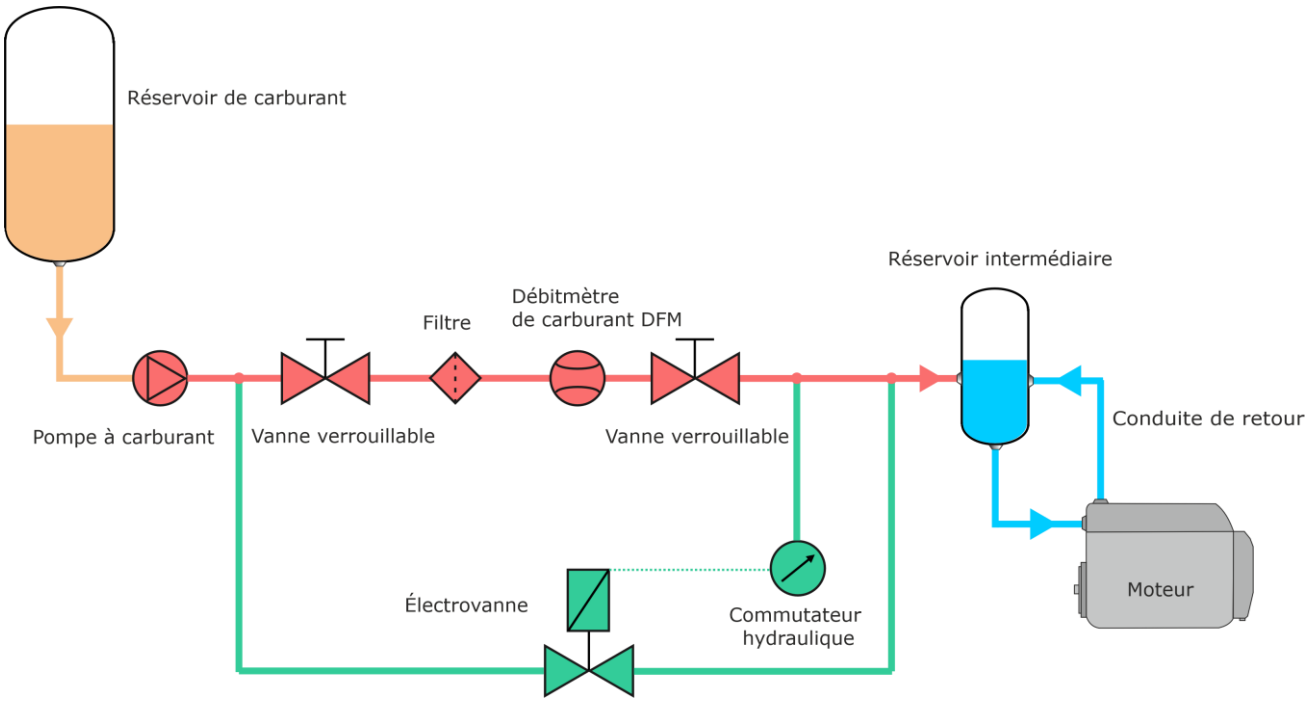
Si la pression dans le circuit de carburant chute sous la valeur définie, le commutateur hydraulique d'alimentation en carburant installé sur la conduite principale se déclenche et l'électrovanne de la conduite auxiliaire s'ouvre automatiquement. À partir de ce moment, l'alimentation en carburant du consommateur est entièrement assurée par le bypass, mais sans mesure de la consommation. En cas de présence de bulles d'air dans le carburant, il est recommandé de raccorder les conduites d'alimentation et de retour via un réservoir intermédiaire spécial équipé d'un système de vannes et de flotteurs (voir figure K.1).

Si plusieurs moteurs sont utilisés sur un même Véhicule, un DFM distinct doit être installé dans le circuit de carburant de chaque moteur.



a) schéma standard

© Technoton, 2026



b) schéma avec réservoir intermédiaire

Figure K.1 — Exemples de schémas de montage du DFM sur des navires avec commutation automatique de l'alimentation en carburant vers le bypass

© Technoton, 2026

Annexe L
Recommandations pour le montage des DFM 500 / DFM 900

Les débitmètres DFM 500 / DFM 900 diffèrent par leur conception des modèles DFM de capacité inférieure. Cette différence est liée à la réduction au minimum des dimensions du débitmètre et à la nécessité de conserver une grande précision de mesure.
Lors du montage du débitmètre, il est très important d'éviter toute contrainte mécanique déformante (charge) sur son boîtier ainsi que l'influence des vibrations.
En règle générale, le moteur du Véhicule ou de l'équipement à instrumenter constitue la source des vibrations. **Il est donc strictement interdit d'installer le débitmètre directement sur le moteur ou sur des éléments qui lui sont fixés !** L'emplacement le plus approprié est le châssis porteur du Véhicule ou des parties massives de l'équipement qui sont le moins soumises aux vibrations lorsque le moteur fonctionne ou pendant le déplacement.
Lors du montage des DFM 500 / DFM 900, une attention particulière doit être accordée aux conduites de carburant raccordées au débitmètre. Des flexibles haute pression sont généralement utilisés à cet effet. Ils sont constitués de caoutchouc renforcé par 1…2 couches de tresse d'acier. Les flexibles haute pression sont conçus pour fonctionner sous une pression excessive de (150…220) bar. Ils sont donc généralement sertis avec des manchons en acier à l'aide d'une presse hydraulique.
Les flexibles haute pression de plus de 20 cm sont relativement lourds et génèrent ainsi une double charge sur le boîtier du débitmètre : un effort de torsion dû au poids des conduites de carburant et des vibrations ponctuelles dues à leur balancement et à l'amplification résonante des vibrations du moteur.

Lors du montage des débitmètres DFM 500 / DFM 900, respectez les recommandations suivantes :

1) Fixez les conduites de carburant raccordées juste à proximité du débitmètre sur la même surface (par exemple le châssis du Véhicule) que celle sur laquelle le débitmètre est installé. Aucune contrainte mécanique ne doit être exercée au niveau du raccordement des flexibles au débitmètre. Pour éliminer toute contrainte éventuelle après avoir fixé chaque flexible au châssis, desserrez son raccordement au débitmètre, puis resserrez-le.
2) Une attention particulière doit être accordée à la fixation des débitmètres différentiels. Les trous de leurs supports de montage ont un diamètre légèrement supérieur à celui des boulons utilisés. Cette conception est prévue spécialement pour éviter toute contrainte de traction ou de compression lors de la fixation sur la surface du châssis. Percez les trous de montage du débitmètre avec la plus grande précision possible. Utilisez 4 boulons pour fixer l'appareil.
3) Lors du montage d'un débitmètre différentiel, assurez-vous impérativement qu'aucune contrainte mécanique ne s'exerce sur le débitmètre en raison d'un mauvais alignement entre les trous de ses supports et les trous réalisés dans la surface de montage.

© Technoton, 2026

Annexe M
Vidéographie

1) Vidéo «DFM Marine Fuel Flow Meter».

Lien : https://www.youtube.com/watch?v=9lC4_RzfLik

2) Vidéo **«DFM Fuel Flow Meter Installation»** (installation d'un DFM sur un tracteur selon le schéma après la pompe, côté pression).

Lien : https://www.youtube.com/watch?v=ATscYhBsD3c

3) Vidéo **«DFM fuel flow meter operation principle»** (principe de mesure du débit de carburant dans la chambre de mesure du DFM).

Lien : https://www.youtube.com/watch?v=RXjvwyy1zlY

4) Animation interactive «**Fuel Consumption Monitoring. DFM Fuel Flow Meter».**

Lien : https://www.youtube.com/watch?v=IOCQCNgGG7Uf

5) Vidéo d'animation interactive **«DFM fuel flow meter: selection of mounting scheme, accessories and mounting kit».**
Lien : DFM fuel flow meters: selection of installation layout, accessories and mounting kit

6) Vidéo **«CANUp Telematics gateway»**.

Lien : https://youtu.be/1PgmVpr1rDw

7) Vidéo **«Configuring CANUp for receiving data from sensors over S6 Technology».**

Lien : https://youtu.be/ttymylf1mfo

8) Vidéo **«Wireless BLE sensors connection to CANUp»**.

Lien : https://youtu.be/9jg__89B8QY

9) Vidéo **«Configuring CANUp reports. Telematics gateway** setup».

Lien : https://youtu.be/untuzXsOtkA

10) Retrouvez les autres vidéos Technoton sur la chaîne YouTube à l'adresse :

https://www.youtube.com/channel/UCq7EF3DHrgl7fOWB2ynsR-A

© Technoton, 2026