
**Tracteurs et matériels agricoles et
forestiers — Réseaux de commande
et de communication de données en
série —**

Partie 3:
Couche liaison de données

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Tractors and machinery for agriculture and forestry — Serial control
and communications data network —*

Part 3: Data link layer

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab8a6c88d8e/iso-11783-3-2018>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11783-3:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab8a6c88d8e/iso-11783-3-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab8a6c88d8e/iso-11783-3-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Description générale	2
5 Exigences techniques	2
5.1 Format de la trame de message.....	2
5.1.1 Généralités.....	2
5.1.2 Format de trame de message conformément à l'ISO 11783 (format CEFF de l'ISO 11898-1).....	2
5.1.3 Numéro de groupe de paramètres (PGN, parameter group numbers).....	6
5.1.4 Prise en charge par l'ISO 11783 de messages au format CBFF de l'ISO 11898-1.....	7
5.2 Unité de données de protocole (PDU).....	8
5.2.1 Généralités.....	8
5.2.2 Priorité (P).....	8
5.2.3 Page de données étendue (EDP, extended data page).....	8
5.2.4 Page de données (DP, data page).....	9
5.2.5 Format PDU (PF, PDU format).....	9
5.2.6 Spécifique à la PDU (PS, PDU specific).....	9
5.2.7 Adresse source (SA, source address).....	10
5.2.8 Champ de données.....	10
5.3 Formats des unités de données de protocole (PDU).....	11
5.3.1 Généralités.....	11
5.3.2 Format PDU1.....	12
5.3.3 Format PDU2.....	13
5.4 Types de messages.....	14
5.4.1 Généralités.....	14
5.4.2 Commande.....	14
5.4.3 Demande.....	14
5.4.4 Diffusion/réponse.....	17
5.4.5 Accusé de réception.....	17
5.4.6 Fonction de groupe.....	22
5.4.7 Demande2.....	25
5.4.8 Transfert.....	26
5.5 Priorité des messages.....	28
5.6 Accès au bus.....	28
5.7 Arbitrage des conflits d'accès.....	28
5.8 Détection d'erreurs.....	28
5.9 Processus d'affectation des SA et des PGN.....	29
5.9.1 Généralités.....	29
5.9.2 Critères d'affectation d'adresse.....	29
5.9.3 Critères d'affectation d'un groupe de paramètres.....	30
5.9.4 Définition du champ de données.....	31
5.10 Fonctions de protocole de transport.....	31
5.10.1 Généralités.....	31
5.10.2 Mise en paquets et réassemblage.....	32
5.10.3 Protocole de transport — Gestion des connexions.....	33
5.10.4 Protocole de transport — Messages de gestion des connexions (TP.CM).....	36
5.10.5 Protocole de transport — Messages de transfert de données (TP.DT).....	40
5.10.6 Protocole de transport étendu — Contraintes relatives à la connexion.....	41
5.11 Fonctions de protocole de transport étendu.....	42

5.11.1	Vue d'ensemble	42
5.11.2	Généralités	42
5.11.3	Paquets de message	42
5.11.4	Protocole de transport étendu — Gestion des connexions.....	42
5.11.5	Protocole de transport étendu — Messages de gestion des connexions (ETP.CM).....	44
5.11.6	Protocole de transport étendu — Messages de transfert de données (ETP.DT)....	48
5.11.7	Protocole de transport étendu — Contraintes relatives à la connexion.....	48
5.12	Exigences de traitement des PDU.....	49
5.13	Notes relatives à l'application.....	49
5.13.1	Débits élevés.....	49
5.13.2	Programmation des demandes.....	49
5.13.3	Temps de réponse des contrôleurs et défauts de temps morts.....	49
5.13.4	Réponses requises.....	50
5.13.5	Transmission de PGN à des destinations spécifiques ou globales.....	50
5.13.6	Recommandation relative au nombre de paquets CTS.....	50
Annexe A (informative) Traitement des PDU conformément à l'ISO 11783 — Sous- programme type de réception.....		51
Annexe B (informative) Séquences de transfert du protocole de transport —Exemples de transfert de données en mode connexion.....		53
Annexe C (informative) Exemples de modes de communication.....		62
Annexe D (informative) Utilisation de la bande passante du réseau.....		64
Bibliographie.....	iTeh STANDARD PREVIEW	65

(standards.iteh.ai)

ISO 11783-3:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab8a6c88d8e/iso-11783-3-2018>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique l'ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 29, *Électronique en agriculture*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 11783-3:2014), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- mise à jour du texte en relation avec l'ISO 11898-1 (exclusion de l'utilisation du Taux de données CAN Flexible);
- permet l'envoi de BAM.TP en 10 ms;
- ACCUSE DE RECEPTION PGN type d'identificateur étendu lorsque Demande2 l'utilise.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11783 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

L'ISO 11783 spécifie un système de communication destiné aux matériels agricoles fondé sur le protocole CAN de l'ISO 11898-1. Les documents SAE J 1939¹⁾ sur lesquels certaines parties de l'ISO 11783 sont fondées, ont été élaborés conjointement pour une utilisation dans des applications de camions et de bus, ainsi que pour des applications de construction et d'agriculture. Des documents communs ont été élaborés pour permettre l'utilisation, par des matériels agricoles et forestiers, d'unités électroniques conformes aux spécifications SAE J 1939 relatives aux camions et aux bus, avec des modifications mineures. Les informations d'ordre général concernant l'ISO 11783 peuvent être trouvées dans l'ISO 11783-1.

L'objectif de l'ISO 11783 est de proposer un système ouvert pour les systèmes électroniques embarqués interconnectés. Elle vise à permettre la communication entre unités de commande électroniques (UCE) en proposant un système normalisé.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 11783-3:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab8a6c88d8e/iso-11783-3-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab8a6c88d8e/iso-11783-3-2018>

1) Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, USA.

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Réseaux de commande et de communication de données en série —

Partie 3: Couche liaison de données

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'application, les protocoles de couche réseau et le mappage avec le protocole de couche de liaison de données CAN (controller area network) comme spécifié dans l'ISO 11898-1. La couche d'application spécifie les unités de données de protocole (PDU), qui peuvent être mappées aux trames de données CAN classiques à l'aide du format CEFF (Classical Extended Frame Format). Pour les PDU dépassant la longueur des trames de données formatées CEFF, ce document spécifie les protocoles de la couche transport et le mappage aux trames de données formatées CEFF.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11783-1, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Réseaux de commande et de communication de données en série — Partie 1: Système normalisé général pour les communications de données avec les équipements mobiles*

ISO 11783-5, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Réseaux de commande et de communication de données en série — Partie 5: Gestion du réseau*

ISO 11783-7, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Réseaux de commande et de communication de données en série — Partie 7: Couche d'application de base*

ISO 11898-1, *Véhicules routiers — Gestionnaire de réseau de communication (CAN) — Partie 1: Couche liaison de données et signalisation physique*

ISO 15765-2, *Véhicules routiers — Communication de diagnostic sur gestionnaire de réseau de communication (DoCAN) — Partie 2: Protocole de transport et services de la couche réseau*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 11783-1 et l'ISO 11898-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

4 Description générale

La couche liaison de données assure le transfert fiable de données par la liaison physique. Cela consiste à émettre la trame de données CAN classique avec la synchronisation, le contrôle de séquence, le contrôle d'erreur et le contrôle de flux nécessaires. Le contrôle de flux est accompli par un format cohérent de la trame de message.

5 Exigences techniques

5.1 Format de la trame de message

5.1.1 Généralités

Le format de la trame du message doit être conforme aux exigences CAN. La spécification CAN à laquelle il est fait référence dans le présent document est donnée dans l'ISO 11898-1. Lorsqu'il existe des différences entre la spécification CAN et le présent document, le présent document doit constituer le document directeur.

Le document CAN spécifie, dans une discussion relative à l'acheminement de l'information, que les adresses des fonctions de contrôle ne sont pas utilisées. Bien que cela soit vrai pour certaines applications du CAN, cela n'est pas vrai pour l'ISO 11783. La définition du réseau selon l'ISO 11783 exige qu'un adressage des fonctions de contrôle soit utilisé pour éviter que plusieurs fonctions de contrôle utilisent le même champ d'identificateur CAN. Plusieurs autres exigences spécifiées dans l'ISO 11783 ne le sont pas par le CAN.

L'ISO 11898-1 spécifie deux formats de trame classique : le format de trame classique de base (CBFF) et CEFF. La *compatibilité* à l'ISO 11898-1 implique que des messages des deux formats puissent être potentiellement présents sur un seul réseau, en utilisant certains codages binaires permettant de reconnaître les différents formats. À cet égard, l'ISO 11783 offre également des possibilités d'adaptation aux deux formats de trame de message mais l'ISO 11783 ne définit une stratégie complète que pour les communications normalisées utilisant le format CEFF. Tous les messages au format CBFF sont destinés à une utilisation exclusive selon les règles définies dans le présent document. Aucun format de trame FD ne doit être utilisé sur le réseau de l'ISO 11783.

En conséquence, les contrôleurs conformes à l'ISO 11783 doivent utiliser le format CEFF. Les messages au format CBFF peuvent demeurer sur le réseau, mais uniquement conformément à le présent document.

La trame de données CAN classique est répartie en différents champs binaires, comme illustré à la [Figure 1](#). Le nombre et la répartition des bits dans les champs d'arbitrage et de contrôle diffèrent entre les messages au format CBFF et ceux au format CEFF. Les messages au format CBFF, illustrés à la [Figure 1 a\)](#), contiennent 11 bits identificateurs dans le champ d'arbitrage, alors que les messages au format CEFF, illustrés à la [Figure 1 b\)](#), contiennent 29 bits identificateurs dans le champ d'arbitrage. L'ISO 11783 a complété la définition des bits identificateurs dans le champ d'arbitrage des formats de trame de message CAN. Ces définitions sont données dans le [Tableau 1](#).

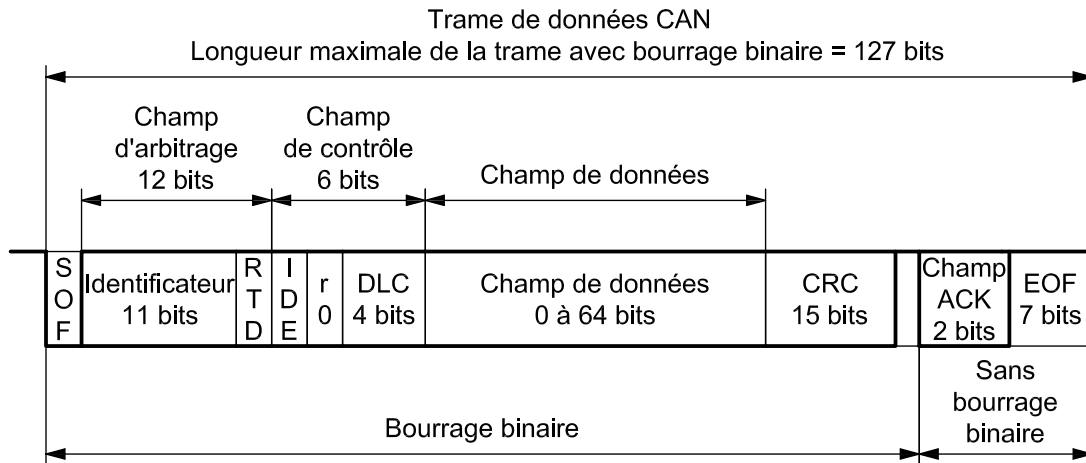
5.1.2 Format de trame de message conformément à l'ISO 11783 (format CEFF de l'ISO 11898-1)

Le message au format CEFF, illustré à la [Figure 1](#), contient une seule unité de données de protocole (PDU, protocol data unit). Les PDU sont composées de sept champs prédéfinis remplis à l'aide des informations fournies par la couche application:

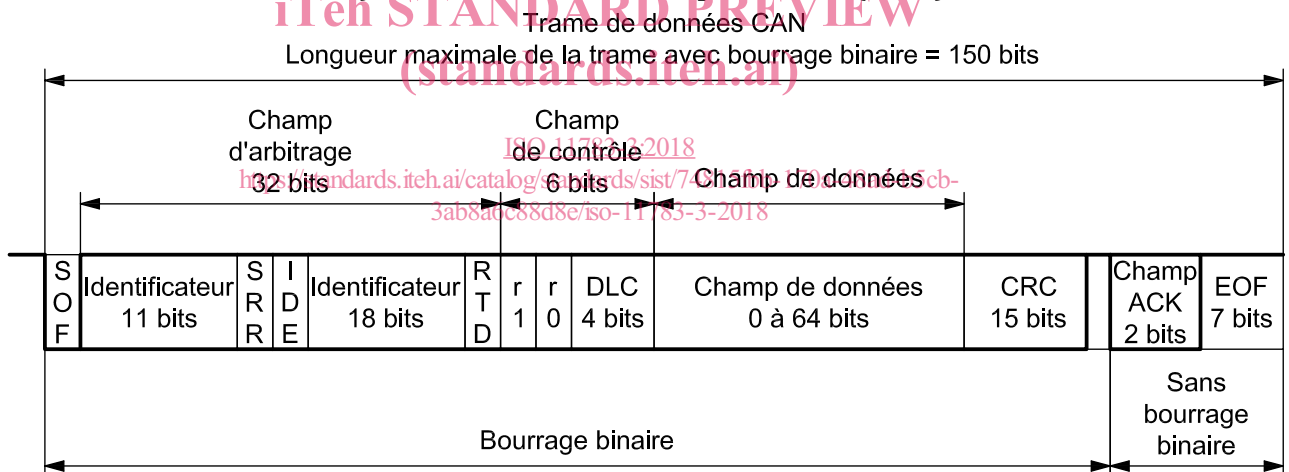
- Priorité;
- page de données étendue (EDP, extended data page);
- page de données (DP, data page);
- format PDU (PF, PDU format);

- spécifique PDU (PS, PDU specific), qui peut être une adresse de destination (DA, destination address), une extension de groupe (GE, group extension) ou une exclusivité;
- adresse source (SA, source address);
- données.

Voir en 5.2 pour une description détaillée de chaque champ, et en 5.3 pour les formats PDU.



a) Format de trame classique de base (CBFF)



b) Format de trame classique étendue (CEFF)

Figure 1 — Trames de données CAN classiques

Ces champs sont ensuite regroupés dans une trame de données CAN classique et transmis sur le support physique à d'autres contrôleurs du réseau. Les couches du modèle OSI que l'ISO 11783 prend en charge sont illustrées à la Figure 2. Il est possible que certaines définitions de groupes de paramètres nécessitent plusieurs trames de données CAN classiques pour transmettre leurs informations.

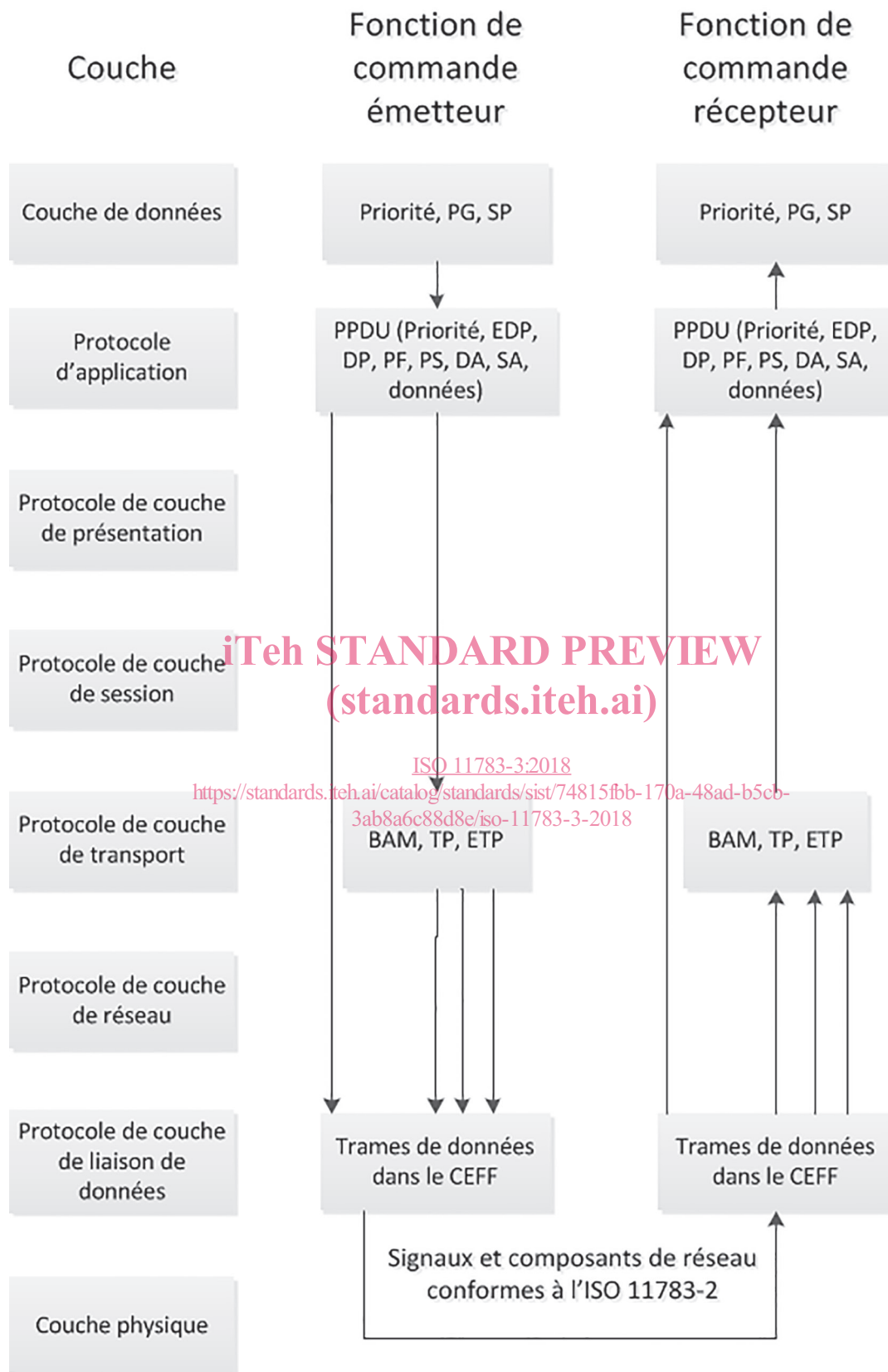


Figure 2 — Application du modèle OSI conformément à l'ISO 11783

Le [Tableau 1](#) indique les champs d'arbitrage et de contrôle de l'identificateur à 29 bits pour CAN, de l'identificateur à 29 bits pour l'ISO 11783, de l'identificateur à 11 bits pour CAN et l'utilisation de

l'identificateur à 11 bits pour un réseau ISO 11783. Une définition complète de chacune des affectations de champs de bits conformément à l'ISO 11783 est donnée en 5.3. Dans l'ISO 11783, le champ de trame de données CAN se compose des octets 1 à 8. Le bit 8, ou bit le plus significatif (MSB, most significant bit) de l'octet 1, est le premier bit transmis le plus proche du code de longueur de données (DLC, data length code). Le bit 1, ou bit le moins significatif (LSB, least significant bit) de l'octet 8, est le dernier des bits de données transmis et est le plus proche du champ de contrôle de redondance cyclique (CRC, cyclic redundancy check). Voir la Figure 3.

Lorsque l'EDP et la DP sont égales à 1, la trame CAN est identifiée comme une trame au format ISO 15765-2. L'ISO 15765-2 spécifie la communication de diagnostic sur gestionnaire de réseau de communication (DoCAN). Par conséquent, le traitement de ce format de trame particulier ne correspond pas aux définitions spécifiées dans l'ISO 11783 et il doit être conforme à l'ISO 15765-2 (voir 5.2.4).

Tableau 1 — Correspondance entre l'ISO 11783 et les champs d'arbitrage et de contrôle CAN

Bit n°	Identificateurs à 29 bits		Identificateurs à 11 bits	
	CAN	ISO 11783	CAN	ISO 11783 ^b
1	SOF	SOF ^a	SOF	SOF ^a
2	ID28	P3	ID28	P3
3	ID27	P2	ID27	P2
4	ID26	P1	ID26	P1
5	ID25	EDP	ID25	ID8 ^a
6	ID24	DP	ID24	ID7 ^a
7	ID23	PF8	ID23	ID6 ^a
8	ID22	PF7	ID22	ID5 ^a
9	ID21	PF6	ID21	ID4 ^a
10	ID20	PF5	ID20	ID3 ^a
11	ID19	PF4	ID19	ID2 ^a
12	ID18	PF3	ID18	ID1 ^a
13	SRR (r)	SRR ^a	RTR (x)	RTR ^a (d)
14	IDE (r)	IDE ^a	IDE (d)	IDE ^a
15	ID17	PF2	FDf (d)	FDf ^a
16	ID16	PF1	DLC4	DLC4
17	ID15	PS8	DLC3	DLC3
18	ID14	PS7	DLC2	DLC2
19	ID13	PS6	DLC1	DLC1
20	ID12	PS5		
21	ID11	PS4		
22	ID10	PS3		
23	ID9	PS2		
24	ID8	PS1		
25	ID7	SA8		
26	ID6	SA7		
27	ID5	SA6		
28	ID4	SA5		
29	ID3	SA4		
30	ID2	SA3		
31	ID1	SA2		
32	ID0	SA1		

Tableau 1 (suite)

Bit n°	Identificateurs à 29 bits		Identificateurs à 11 bits	
	CAN	ISO 11783	CAN	ISO 11783 ^b
33	RTR (x)	RTR ^a (d)		
34	FDF (x)	FDF ^a (d)		
35	r0 (d)	r0 ^a		
36	DLC4	DLC4		
37	DLC3	DLC3		
38	DLC2	DLC2		
39	DLC1	DLC1		

SOF	Bit de début de la trame	EDP	Page de données étendue, conformément à l'ISO 11783
ID##	Identificateur du bit n° #	SA#	Bit d'adresse source n° #, conformément à l'ISO 11783
SRR	Demande à distance de remplacement	DP	Page de données, conformément à l'ISO 11783
RTR	Bit de demande de télétransmission	PF#	Bit de format PDU n° #, conformément à l'ISO 11783
IDE	Bit d'extension d'identificateur	PS#	Bit spécifique PDU n° #, conformément à l'ISO 11783
FDF	Indicateur de format FD	(d)	Bit dominant
r#	Bit réservé CAN n° #	(r)	Bit récessif
DLD#	Bit de code de longueur de données, n° #	(x)	État binaire dépendant du message
P#	Bit de priorité n° #, conformément à l'ISO 11783		

^a Bit défini dans CAN, inchangé dans l'ISO 11783. [ISO 11783-3:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/74815fbb-170a-48ad-b5cb-3ab46e88d8c/iso-11783-3-2018)

^b Format requis pour identificateurs d'exclusivité à 11 bits.

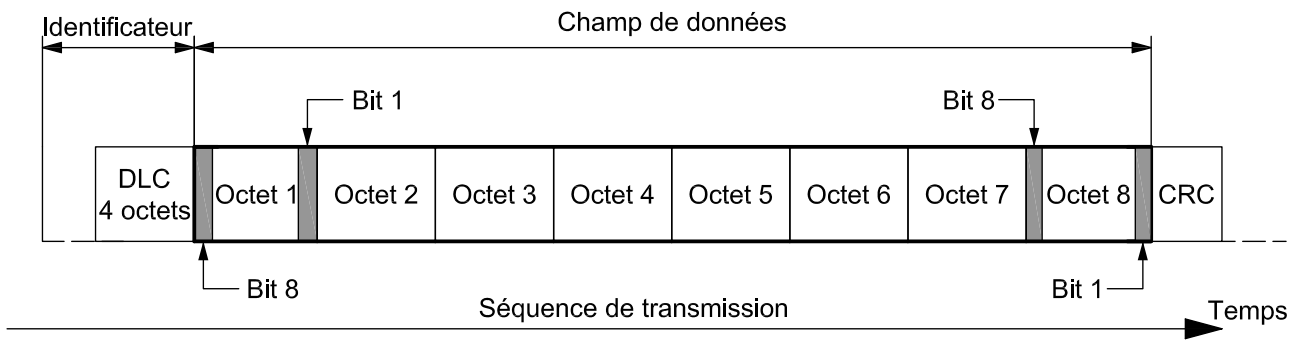


Figure 3 — Champ de données CAN classique

5.1.3 Numéro de groupe de paramètres (PGN, parameter group numbers)

Chaque fois qu'il est nécessaire d'identifier un groupe de paramètres dans le champ de données d'une trame classique de données CAN, il est exprimé en 24 bits. La valeur de 24 bits est transmise avec l'octet le moins significatif en premier (voir le [Tableau 2](#), qui indique également que l'octet le plus significatif [MSB, most significant byte] est transmis en troisième, l'octet médian en second et l'octet le moins significatif [LSB, least significant byte] en premier). Le PGN à 24 bits est déterminé à l'aide des composants suivants: 6 bits mis à zéro, bit de page de données étendue, bit de page de données, champ de format PDU (8 bits) et champ spécifique PDU (8 bits).

Le mode opératoire de conversion des champs de bits en PGN est le suivant. Les six bits les plus significatifs du PGN sont mis à zéro. Puis le bit de page de données étendue, le bit de page de données et le champ de format PDU sont copiés dans les 10 bits suivants. Si la valeur du format PDU est inférieure à 240 (F0₁₆), l'octet le moins significatif du PGN est mis à zéro. Sinon, il est mis à la valeur du champ PS. Voir le [Tableau 2](#) pour une illustration des PGN, de leurs bits correspondants et de leur conversion en un nombre décimal.

NOTE Les 131 072 combinaisons (2¹⁷) ne peuvent pas toutes être affectées comme PGN. Seules 8 672 combinaisons sont disponibles pour l'affectation (calculées de la manière suivante: 2 pages × [240 + (16 × 256)] = 8 672, en appliquant les conventions spécifiées dans le présent document. Voir l'ISO 11783-1 pour les dernières affectations de PGN.

Table 2 — Exemples de numéros de groupes de paramètres (PGN)

Composants du PGN					PGN		Nombres de PG affectables	Nombre de PG cumulés	Affecté par ISO ou constructeur (MF, fabricant)	
PGN (MSB)		PGN		PGN (LSB)		Dec10				Hex16
Octet 1 transmis en troisième dans la trame de données CAN		Octet 2 transmis en deuxième dans la trame de données CAN		Octet 3 transmis en premier dans la trame de données CAN						
Bits 8-3	EDP	DP	PF	PS						
	Bit 2	Bit 1	Bits 8-1	Bits 8-1						
0	0	0	0	0	0	000000 ₁₆			ISO	
							239	239		
0	0	0	238	0	60 928	00EE00 ₁₆				
0	0	0	239	0	61 184	00EF00 ₁₆	1	240	MF	
0	0	0	240	0	61 440	00F000 ₁₆			ISO	
							3 840			
0	0	0	254	255	65 279	00FEFF ₁₆		4 080		
0	0	0	255	0	65 280	00FF00 ₁₆				
							256		MF	
0	0	0	255	255	65 535	00FFFF ₁₆		4 336		
0	0	1	0	0	65 536	010000 ₁₆				
0	0	1	238	0	126 464	01EE00 ₁₆	239		ISO	
0	0	1	239	0	126 720	01EF00 ₁₆	240	4576	MF	
0	0	1	240	0	126 976	01F000 ₁₆				
							4 096		ISO	
0	0	1	255	255	131 071	01FFFF ₁₆		8 672		

5.1.4 Prise en charge par l'ISO 11783 de messages au format CBFF de l'ISO 11898-1

Les contrôleurs du réseau ISO 11783 peuvent prendre en charge le format de messages CBFF (identificateur à 11 bits). Bien que ce format ne soit pas compatible avec la structure de message conforme à l'ISO 11783, un niveau minimal de définition est donné pour s'adapter à la coexistence des deux formats. Cette définition minimale permet aux contrôleurs qui utilisent ce format de ne pas interférer avec d'autres contrôleurs. Les messages au format CBFF sont définis comme étant exclusifs. En se reportant au [Tableau 1](#), le champ de l'identificateur à 11 bits est analysé de la manière suivante: les trois bits les plus significatifs sont utilisés comme des bits de priorité, et les huit bits les moins significatifs identifient l'adresse source de la PDU. Les bits de priorité sont décrits en [5.2.2](#). La SA est décrite en [5.2.7](#).

Un arbitrage incorrect des accès au bus peut se produire lorsque deux messages, un à trame standard et l'autre à trame étendue, accèdent simultanément au bus. La SA a une priorité relative plus élevée dans les messages à trame standard que dans les messages à trame étendue. Le message contenant

l'identificateur à 11 bits (trame standard) peut avoir une SA indiquant une priorité plus élevée que le bit de page de données étendue, le bit de page de données ou le format PDU du message à identificateur à 29 bits (trame étendue). Il convient d'utiliser les trois bits de priorité pour obtenir un arbitrage correct des accès au bus.

IMPORTANT — L'ISO 11783 définit une stratégie complète pour les communications normalisées utilisant le format CEFF. Le matériel non conforme à l'ISO 11898-1 ne doit pas être utilisé dans le réseau, ces versions de matériel ne permettant pas la transmission de messages de format CEFF.

5.2 Unité de données de protocole (PDU)

5.2.1 Généralités

Les applications et/ou la couche réseau fournissent une chaîne d'informations qui est assimilée dans une PDU. La PDU fournit un cadre permettant d'organiser les informations et servant de clé à chaque trame de données CAN classique émise. L'unité de données de protocole (PDU) du réseau ISO 11783 doit être composée de sept champs répertoriés en 5.1.2 et spécifiés ci-dessous. Ces champs doivent être ensuite regroupés dans une ou plusieurs trames de données CAN classiques et transmis sur le support physique à d'autres contrôleurs du réseau. Il n'y a qu'une PDU par trame de données CAN classique.

NOTE Certaines définitions de PGN nécessitent plusieurs trames de données CAN classiques pour transmettre les données correspondantes.

Certains bits des champs de la trame de données CAN classique ont été exclus de la définition de la PDU, parce qu'ils sont entièrement contrôlés par la spécification CAN et sont invisibles par toutes les couches OSI situées au-dessus de la couche liaison de données. Ils comprennent les champs SOF (début de la trame, start of frame), SRR (demande à distance de remplacement, substitute remote request), IDE (extension d'identificateur, identifier extension), RTR (demande de télétransmission, remote transmission request), FDF (indicateur de format FD, FD Format Indicator), CRC (contrôle de redondance cyclique, cyclic redundancy check), ACK (accusé de réception, acknowledgement) et EOF (fin de la trame, end of frame) et des parties du champ de contrôle. Ces champs sont déterminés par la définition du protocole CAN et n'ont pas été modifiés par l'ISO 11783.

Les champs de la PDU (voir la Figure 4) sont spécifiés de 5.2.2 à 5.2.8.

	Priorité	EDP	DP	PF	PS	SA	Données
Nombre de bits	...3...	...1...	...1...	...8...	...8...	...8...	...64...

Figure 4 — Champs de la PDU

5.2.2 Priorité (P)

Les bits de priorité sont utilisés pour optimiser le temps de latence du message pour une transmission sur bus uniquement. Il convient qu'ils soient globalement masqués (ignorés) par le contrôleur récepteur. La priorité d'un message peut être fixée de la priorité la plus élevée, 0 (000₂), à la plus faible, 7 (111₂). La valeur par défaut pour tous les messages orientés contrôle est 3 (011₂). La valeur par défaut pour tous les autres messages, informatifs, d'exclusivité, de demande d'accès et de NACK (negative acknowledgement, accusé de réception négatif), est 6 (110₂). Cela permet d'augmenter ou d'abaisser ultérieurement la priorité, au fur et à mesure que de nouvelles valeurs de PGN sont affectées et que le trafic du bus varie. Une priorité recommandée est affectée à chaque PGN lorsqu'il est ajouté aux documents de la couche application. Il convient toutefois que le champ «priorité» soit reprogrammable de sorte que l'accord du réseau puisse, si nécessaire, être effectué par le constructeur.

5.2.3 Page de données étendue (EDP, extended data page)

Le bit de Page de données étendue (EDP) est utilisé conjointement au bit de page de données pour déterminer la structure de l'identificateur CAN de la trame de données CAN classique. Tous les messages

ISO 11783 doivent mettre le bit de page de données étendue à ZÉRO au moment de la transmission. (Voir le [Tableau 3](#) qui indique les utilisations définies des champs EDP et DP.) Les définitions ultérieures pourraient éventuellement comprendre l'extension du champ de format PDU, la définition de nouveaux formats PDU, l'extension du champ de priorité ou l'augmentation de l'espace adresse.

5.2.4 Page de données (DP, data page)

Le bit de Page de données (DP) est utilisé conjointement au bit EDP pour déterminer la structure de l'identificateur CAN de la trame de données CAN classique. Le bit EDP étant mis à 0, le bit DP sélectionne la page 0 ou la page 1 des descriptions du PGN. Voir le [Tableau 3](#).

Table 3 — Définition pour l'utilisation de la page de données étendue (EDP) et de la page de données (DP)

EDP Bit 25	DP Bit 24	Description
ID 25 bits CAN	ID 24 bits CAN	
0	0	PGN page 0 selon l'ISO 11783
0	1	PGN page 1 selon l'ISO 11783
1	0	Réservé à l'ISO 11783
1	1	PGN défini selon l'ISO 15765-2

NOTE Les bits EDP et DP de l'identificateur à 29 bits CAN sont définis sur «112» ce qui permet de l'identifier comme un message conforme à l'ISO 15765-3. Cela signifie que les bits restants CAN ne sont *pas* réglés comme le spécifie l'ISO 11783; les trames CAN conformes à ce format ne sont pas décrites dans l'ISO 11783.

5.2.5 Format PDU (PF, PDU format) ISO 11783-3:2018

Le format PDU (PF) est un champ à 8 bits qui détermine le format de la PDU et constitue l'un des champs utilisés pour déterminer le PGN affecté au champ de données CAN classique. Les PGN sont utilisés pour identifier ou pour affecter une étiquette aux commandes, aux données, à certaines demandes, aux accusés de réception positifs et aux accusés de réception négatifs, ainsi que pour identifier ou affecter une étiquette à des informations pouvant nécessiter une ou plusieurs trames de données CAN classiques pour transmettre l'information. Si la quantité d'information dépasse 8 octets, un message à plusieurs paquets doit être transmis. Si la quantité d'information est égale à 8 octets d'information ou moins, une seule trame de données CAN classique est utilisée. Un PGN peut représenter un ou plusieurs paramètres, un paramètre étant un élément d'information comme le nombre de rotations par minute d'un moteur. Même si l'étiquette d'un PGN peut être utilisée pour un seul paramètre, il est recommandé de regrouper plusieurs paramètres de sorte que les 8 octets du champ de données soient utilisés.

La définition de deux PGN exclusifs permet l'utilisation des formats PDU1 et PDU2. L'interprétation des informations exclusives varie selon le constructeur.

EXAMPLE Même si deux moteurs différents peuvent utiliser un ensemble commun de PGN normalisés, les communications propres à un constructeur seront très probablement différentes de celles d'un autre constructeur.

5.2.6 Spécifique à la PDU (PS, PDU specific)

Le champ spécifique à la PDU est un champ à 8 bits dont la définition dépend du format de la PDU. Ce format détermine s'il s'agit d'une adresse de destination (DA) ou d'une extension de groupe (GE). Voir le [Tableau 4](#).