

---

---

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

**Partie 4:  
Couche réseau**

**iTeh STANDARD PREVIEW**

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

*Part 4: Network layer*

[ISO 11783-4:2001](#)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-  
dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001)



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 11783-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001>

© ISO 2001

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1     Domaine d'application.....	1
2     Références normatives .....	1
3     Description .....	2
3.1   Rôle de l'unité d'interconnexion réseau.....	2
3.2   Rôle de la couche réseau.....	2
4     Exigences .....	3
4.1   Unité d'interconnexion réseau .....	3
4.2   Topologie du réseau.....	5
4.3   Adressage sur le réseau .....	5
4.4   Messages propriétaires.....	5
5     Fonctions de l'unité d'interconnexion réseau .....	5
5.1   Transmission.....	5
5.2   Filtrage .....	6
5.3   Translation d'adresses.....	6
5.4   Reconditionnement de messages.....	7
5.5   Gestion de base de données .....	7
6     Types d'unité d'interconnexion réseau.....	12
6.1   Répéteur .....	12
6.2   Pont .....	12
6.3   Routeur .....	13
6.4   Passerelle .....	13
6.5   UCE du tracteur.....	14
Bibliographie.....	15

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11783-4 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 19, *Électronique en agriculture*.

L'ISO 11783 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *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*
- *Partie 2: Couche physique*
- *Partie 3: Couche liaison de données*
- *Partie 4: Couche réseau*
- *Partie 5: Gestion du réseau*
- *Partie 6: Terminal virtuel*
- *Partie 7: Mise en œuvre de couche d'application de messages*
- *Partie 8: Messages de groupe motopropulseur*
- *Partie 9: Unité de commande électronique du tracteur*
- *Partie 10: Contrôleur de tâches et système de gestion pour échange de données*
- *Partie 11: Dictionnaire de données*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001>

## Introduction

L'ISO 11783, qui comprend 11 parties, spécifie un système de communication destiné aux matériels agricoles basés sur le protocole CAN 2.0 B [1]. Les documents SAE J 1939, sur lesquels certaines parties de l'ISO 11783 sont basées, 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. Les documents joints 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, sans que des modifications majeures soient nécessaires. La présente partie de l'ISO 11783 est harmonisée sur les spécifications SAE J 1939/31 [2]. Les informations d'ordre général concernant l'ISO 11783 se trouvent 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, en proposant un système normalisé.

L'Organisation internationale de normalisation (ISO) appelle l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions de la présente partie de l'ISO 11783 peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant le protocole CAN («controller area network») auquel il est fait référence dans ce document.

L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à l'ISO qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à l'ISO. Des informations peuvent être demandées auprès de

[ISO 11783-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001)

Robert Bosch GmbH <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001>  
Wernerstrasse 51  
Postfach 30 02 20  
D-70442 Stuttgart-Feuerbach  
Allemagne

L'attention est d'autre part appelée sur le fait que certains des éléments de la présente partie de l'ISO 11783 peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 11783-4:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001>

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

## Partie 4: Couche réseau

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11783 spécifie un réseau de commande et de communication de données en série pour les tracteurs forestiers ou agricoles et les équipements portés, semi-portés, remorqués ou autotractés. Elle vise à normaliser la méthode et le format du transfert de données entre capteurs, actionneurs, dispositifs de commande, unités de stockage et d'affichage de données, que ces éléments soient montés sur le tracteur ou l'équipement, ou qu'ils en soient un composant. La présente partie de l'ISO 11783 décrit la couche réseau, qui définit les conditions requises et les services nécessaires à la communication entre unités de commande électroniques (UCE) se trouvant sur différents segments du réseau ISO 11783. Les différents types d'unités d'interconnexion réseau sont définis dans la présente partie de l'ISO 11783.

[ISO 11783-4:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe6bd345-6b77-48e6-b41a-dc863d63d7a4/iso-11783-4-2001>

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 11783. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de l'ISO 11783 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 11783-1:—<sup>1)</sup>, *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 11783-3:1998, *Tracteurs et machines agricoles et forestiers — Réseaux de commande et de communication de données en série — Partie 3: Couche liaison de données*

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

---

1) À publier.

### 3 Description

#### 3.1 Rôle de l'unité d'interconnexion réseau

##### 3.1.1 Transfert de message

###### 3.1.1.1 Généralités

Quand il existe plusieurs segments dans un réseau, l'unité d'interconnexion réseau permet le transfert de messages d'un segment vers un autre. L'unité transfère des trames de messages individuelles entre deux nœuds ou davantage; il y a un nœud par segment.

**3.1.1.2** Selon son type (voir 3.2 et article 6), l'unité d'interconnexion peut assurer une ou plusieurs des tâches de transfert de message suivantes:

- transmission (5.1)
- filtrage (5.2)
- translation d'adresses (5.3)
- reconditionnement (5.4).

**3.1.1.3** Il existe trois critères de performance principaux pour déterminer l'adaptation d'une unité d'interconnexion réseau à une application donnée.

- a) Le nombre maximal de messages dont la transmission est garantie par seconde: si cette vitesse est dépassée en raison des charges moyennes ou de crête du bus, des messages peuvent être perdus.
- b) Le nombre maximal de messages dont le filtrage est garanti par seconde: si cette vitesse est dépassée en raison du nombre d'entrées dans la base de données, des messages peuvent prendre un retard excessif.
- c) Le délai de transit maximal: utilisé pour déterminer le temps d'attente, dans le cas le plus défavorable, d'un message transmis par une UCE et reçu par une autre UCE sur un segment de bus différent.

##### 3.1.2 Gestion de bases de données

L'unité d'interconnexion réseau peut également prendre en charge la gestion de ponts et de bases de données (5.5), afin de permettre l'accès aux bases de données internes, et leur configuration, dans l'unité d'interconnexion.

**EXEMPLE** Bien qu'un pont isole deux segments de média et le trafic de messages sur chaque segment, le réseau reste considéré comme un seul et même réseau, en termes d'espace d'adressage et d'identificateurs, grâce à la communication rendue possible par l'unité d'interconnexion.

##### 3.1.3 Autres fonctions de la couche réseau

Les unités d'interconnexion réseau peuvent exécuter d'autres fonctions, au-delà de celles définies dans la présente partie de l'ISO 11783, telles qu'indiquées par le fournisseur ou telles que dictées par la configuration du réseau. L'ISO 11783-1 donne des exemples de ces autres fonctions.

#### 3.2 Rôle de la couche réseau

Le rôle principal de la couche réseau est la gestion du transfert de messages entre les segments. La couche réseau comporte un nombre de types différents d'unités d'interconnexion réseau qui, selon les fonctions requises, peuvent fournir les services suivants:

- le répéteur transmet les messages (6.1);
- le pont (6.2) filtre les messages et gère la base de données de filtres de messages;
- le routeur (6.3) permet, par translation d'adresses, qu'un segment de réseau apparaisse sous la forme d'une UCE unique par rapport aux autres portions du réseau;

- la passerelle (6.4) reconditionne les paramètres en différents messages pour faciliter le transfert, la réception et l'interprétation par les UCE;
- une unité d'interconnexion réseau particulière, l'UCE du tracteur, connecte le bus équipement et le bus tracteur à un tracteur ou à un équipement autotracté (voir Figure 1, 4.1.3 et l'ISO 11783-9 [4]).

Outre ces fonctions de transfert de messages, la couche réseau donne accès aux bases de données, et permet la configuration de ces bases, au sein d'unités d'interconnexion réseau (3.1.2, 5.5, et ISO 11783-1).

NOTE L'unité d'interconnexion réseau peut aussi prendre part à la procédure de revendication d'adresses sur ordre des UCE sur un sous-réseau (ISO 11783-5). Toutefois, dans la mesure où l'utilisation d'un routeur ou d'une passerelle pour l'interface avec un sous-réseau propriétaire est fonction des applications employées, elle n'est pas définie dans l'ISO 11783. Des mises en œuvre spécifiques peuvent être développées par le constructeur de composants, le fournisseur de sous-systèmes ou le constructeur OEM («original equipment manufacturer»).

La Figure 1 illustre la topologie d'un réseau type, dans les domaines agricole et forestier, utilisant des unités d'interconnexion réseau de données de commandes et de communications en série. Le nombre maximal de nœuds par équipement est spécifié dans l'ISO 11783-1.

## 4 Exigences

### 4.1 Unité d'interconnexion réseau

#### 4.1.1 Exigences générales

- iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)
- 4.1.1.1 L'unité d'interconnexion réseau doit fournir une vitesse de filtrage et une vitesse de transmission garanties.
- 4.1.1.2 Elle ne doit pas excéder les valeurs de délai de transit maximales.
- 4.1.1.3 Afin d'éviter des retards excessifs, l'ordre des trames reçues sur un nœud et transmises sur un autre nœud doit suivre sa priorité donnée.
- 4.1.1.4 L'unité d'interconnexion réseau doit transmettre les messages possédant un haut degré de priorité avant ceux possédant un faible degré de priorité.
- 4.1.1.5 Elle doit transmettre les messages, selon leur priorité donnée, dans l'ordre où ils sont reçus.
- 4.1.1.6 On ne doit pas recourir à une simple file d'attente de messages «premier entré, premier sorti» (FIFO).
- 4.1.1.7 L'unité d'interconnexion réseau ne doit pas rompre une interconnexion en cas de transmission d'un message de revendication d'adresse ou de conflit.

#### 4.1.2 Recommandations générales

- 4.1.2.1 Il convient que l'unité d'interconnexion réseau offre la possibilité de lire et de modifier la base de données de filtres.
- 4.1.2.2 Il convient que la fonction de gestion de base de données soit prise en charge pour permettre un accès standard en vue de la configuration de transmission de messages, de filtrage, de translation d'adresses et de reconditionnement de messages, ces différents aspects étant liés à la gestion du pont, du routeur ou de la passerelle, selon le cas.
- 4.1.2.3 Une fois opérationnelle, il convient que l'unité d'interconnexion réseau soit transparente pour toutes les UCE sur le réseau.
- 4.1.2.4 Il est recommandé d'employer le protocole de transport pour toute longueur de message excédant 8 octets.

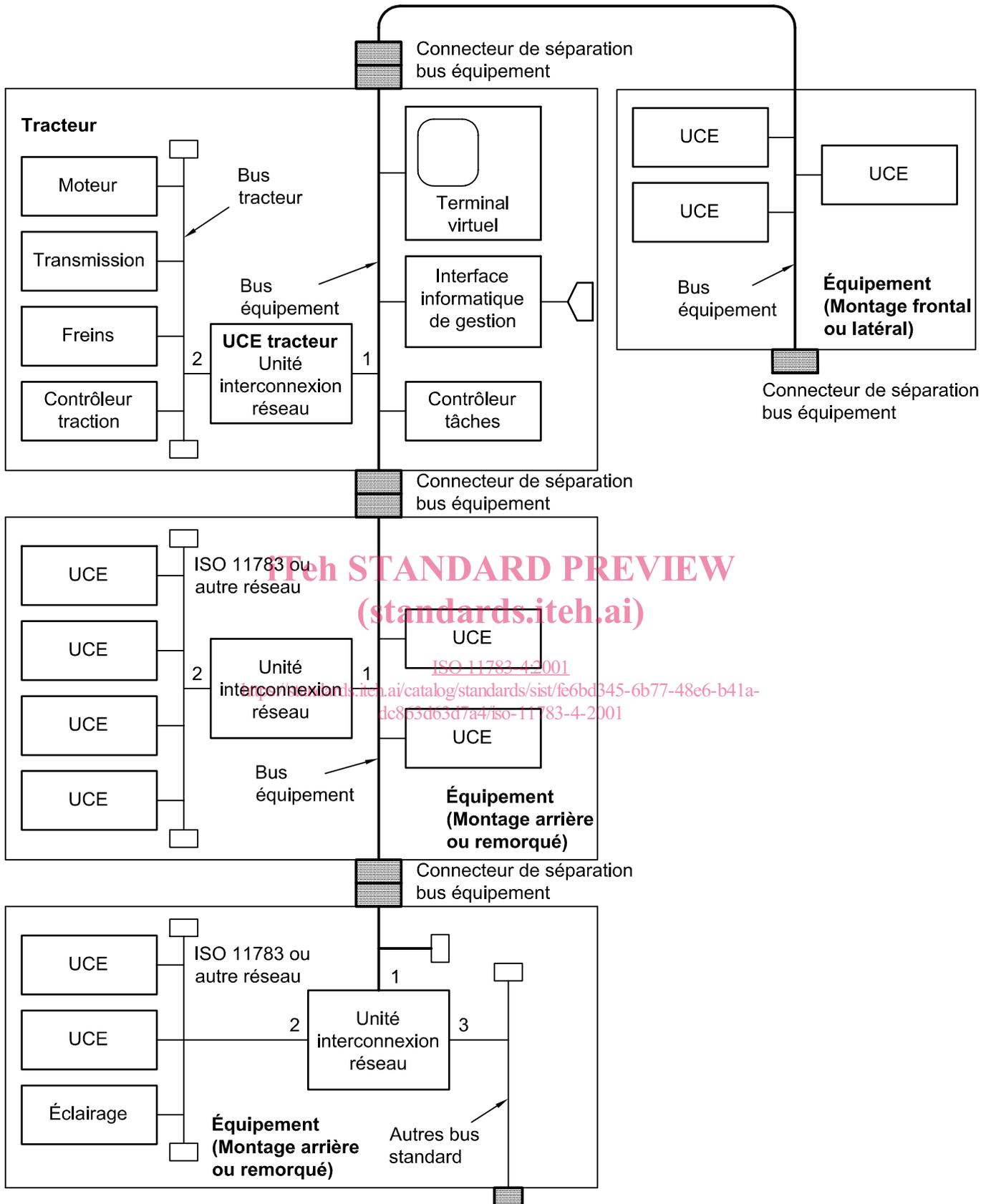


Figure 1 — Réseau type ISO 11783

### 4.1.3 UCE du tracteur

Il doit y avoir un type particulier d'unité d'interconnexion réseau, l'UCE du tracteur, située entre l'élément de transmission du tracteur et les segments d'équipement, unité qui doit permettre l'isolation et la protection du segment de l'élément de transmission. Semblable à une passerelle, l'UCE du tracteur représente le tracteur pour n'importe quelle autre UCE sur le réseau équipement (voir Figure 1).

## 4.2 Topologie du réseau

La topologie d'un réseau de systèmes (5.5.5) doit être bâtie de sorte qu'il n'existe qu'un seul chemin entre les UCE.

NOTE Bien qu'aucune disposition spéciale ne soit requise, dans la présente partie de l'ISO 11783, pour qu'une unité d'interconnexion réseau détecte les boucles réseau ou empêche la génération ou la multiplication de messages dupliqués indéfiniment, il est de la responsabilité du constructeur OEM de s'assurer qu'il n'y a pas de boucles dans le réseau. Des segments de bus redondants peuvent être fournis dans un but de tolérance aux défauts, mais le mécanisme conçu pour détecter, sélectionner et reconfigurer automatiquement la voie d'acheminement des messages est de la responsabilité du fournisseur d'unités d'interconnexion réseau.

### 4.3 Adressage sur le réseau

La couche liaison de données (ISO 11783-3) prévoit 255 adresses sources. Le nombre théorique de contrôleurs autorisés sur le réseau est de 254 là où les adresses «null» et «global» ne sont pas utilisées. La charge électrique imposée au bus par chaque UCE peut restreindre ce nombre, si aucune unité d'interconnexion réseau n'est présente.

### 4.4 Messages propriétaires

Le réseau prévoit que des messages propriétaires résident directement sur le segment tracteur-équipement. Si le trafic sur le bus et les temps d'attente ont une importance, il convient de recourir à un segment distinct pour gérer ces messages. Le fournisseur de ce segment et des UCE qui lui sont associées doit mettre à disposition la fonction de routeur au sein de l'une de ces UCE.

Toutes les UCE sur le segment tracteur-équipement doivent prendre en charge le protocole CAN 2.0B [1], qui définit des identificateurs 29 bits.

Les sous-réseaux peuvent prendre en charge le protocole CAN 2.0B ou CAN 2.0A [1] avec des identificateurs 11 bits. Toutefois, dans ces cas, un routeur ou une passerelle doivent exister pour permettre le transfert sélectif de messages entre les deux segments et, parce que l'ISO 11783 n'utilise pas des identificateurs 11 bits, pour réaliser tous les diagnostics nécessaires sur le sous-réseau.

Les constructeurs OEM et fournisseurs sont responsables de l'emploi de ces identificateurs, car il n'existe pas de moyens d'assurer l'affectation d'identificateurs uniques. Un sous-réseau 11 bits de CAN 2.0B peut résider sur le même segment que le réseau ISO 11783. Néanmoins, le chargement du bus et la fiabilité devront être considérés.

## 5 Fonctions de l'unité d'interconnexion réseau

### 5.1 Transmission

Une unité d'interconnexion réseau transfère des trames de messages individuels entre deux nœuds ou plus (un nœud pour chaque segment de réseau). L'ordre des trames reçues sur un nœud et transmises à un autre doit être préservé pour un niveau de priorité donné. Une unité d'interconnexion réseau doit transmettre tous les messages en file d'attente de haute priorité avant ceux de basse priorité. Autrement, tous les messages transmis sur un nœud spécifique pourraient être excessivement retardés. Une file d'attente FIFO simple ne doit pas être utilisée pour satisfaire à cette exigence.