
**Véhicules routiers — Systèmes de
diagnostic — Protocole «Keyword 2000» —
Partie 2:
Couche de liaison de données**

*Road vehicles — Diagnostic systems — Keyword Protocol 2000 —
Part 2: Data link layer*
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/72bc82a0-3a3f-42a5-8608-c07cdc814acb/iso-14230-2-1999>



Sommaire

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 2
3	Topologie physique 2
4	Structure d'un message 3
4.1	Généralités 3
4.2	Message d'en-tête 3
4.3	Octets d'information 5
4.4	Octet de total de contrôle 5
4.5	Paramètres de temps 6
5	Services de communication 9
5.1	Généralités 9
5.2	Service startCommunication 9
5.3	Service StopCommunication 17
5.4	Service AccessTimingParameter 18
5.5	Service SendData 23
6	Gestion des erreurs 23
6.1	Service StartCommunication 23
6.2	Communications de données 24
Annexe A	Adresses de l'UCE et de l'équipement de diagnostic pour l'initialisation à 5 Bd 26
Annexe B	Adresses de l'UCE et de l'équipement de diagnostic pour l'initialisation rapide 27
Annexe C	Bibliographie 28

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14230-2:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/72bc82a0-3a3f-42a5-8608-c07cdc814acb/iso-14230-2-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

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 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 14230-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*.

L'ISO 14230 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Protocole «Keyword 2000»*:

- *Partie 1: Couche physique*
- *Partie 2: Couche de liaison de données*
- *Partie 3: Couche application*
- *Partie 4: Exigences pour les systèmes relatifs aux émissions*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 14230. Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

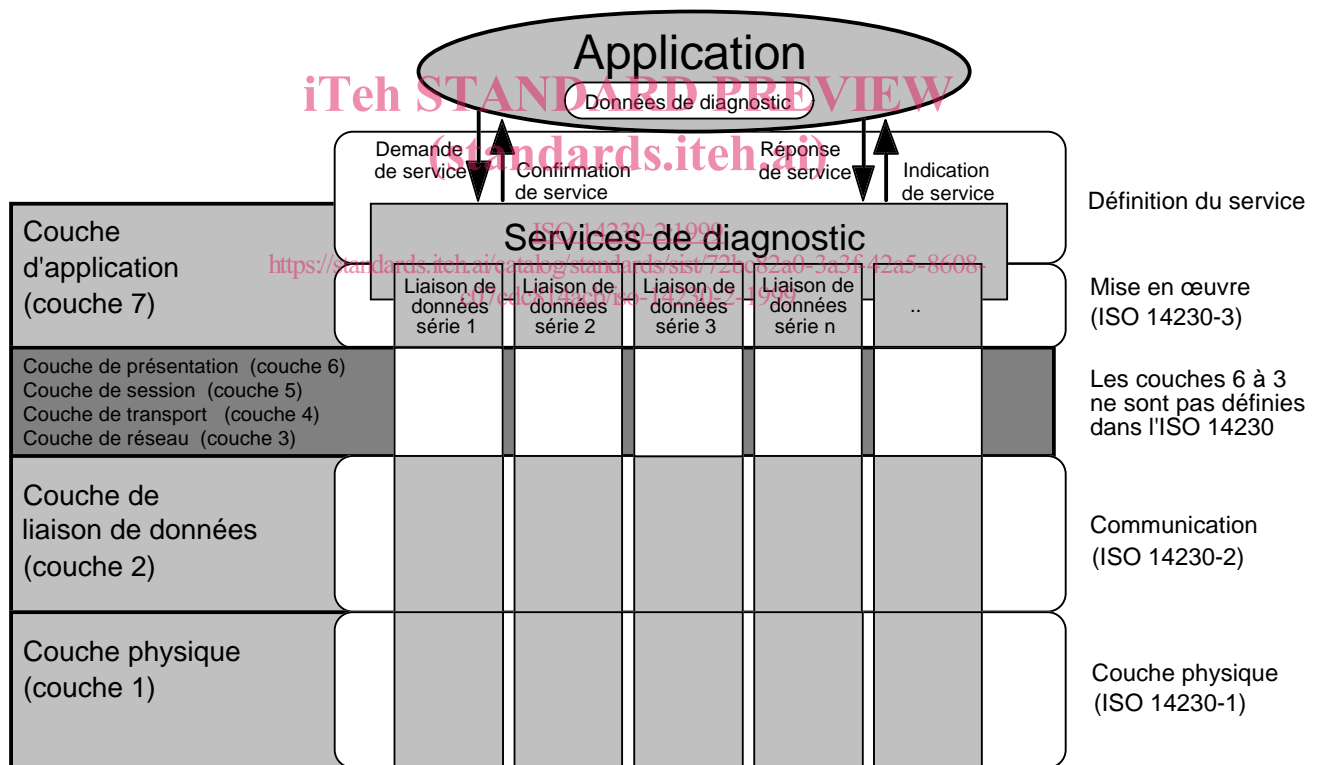
Introduction

L'ISO 14230 a été élaborée afin de définir les exigences communes aux systèmes de diagnostic mis en œuvre sur une liaison de données série.

Pour ce faire, elle est fondée sur le modèle de référence de base de l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI) conforme à l'ISO 7498, qui structure les systèmes de communication en sept couches. Lorsqu'ils sont appliqués selon ce modèle, les services utilisés par un équipement de diagnostic et une unité de contrôle électronique (UCE) se divisent en:

- services de diagnostic (couche 7);
- services de communication (couches 1 à 6).

Voir la figure 1.



Exemple de liaisons de données série: KWP 2000, VAN, CAN, J1850, etc.

Figure 1 — Application des services de diagnostic selon le modèle OSI

Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Protocole «Keyword 2000» —

Partie 2: Couche de liaison de données

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14230 fixe les exigences communes des services de diagnostic qui permettent à un équipement de diagnostic de contrôler les fonctions de diagnostic dans une unité de contrôle électronique embarquée (par exemple injection électronique de carburant, boîte de vitesses automatique, système de freinage antiblocage, etc.) connectée à une liaison de données série intégrée à un véhicule.

Elle ne prescrit que la couche 2 (couche de liaison de données). Elle contient toutes les définitions nécessaires pour mettre en œuvre les services (décrits dans l'ISO 14230-3) sur une liaison série (décrite dans l'ISO 14230-1). Elle mentionne également certains services de communication nécessaires à la gestion de la communication et/ou des sessions, ainsi qu'une description de la gestion des erreurs.

Elle ne prescrit pas les exigences de mise en œuvre des services de diagnostic.

La couche physique peut servir de bus multi-utilisateur; une espèce d'arbitrage ou une gestion de bus est donc nécessaire. Il existe plusieurs propositions, qui ne font pas partie de la présente partie de l'ISO 14230. Les constructeurs d'automobiles sont responsables du bon fonctionnement de la gestion du bus.

La présente partie de l'ISO 14230 ne traite pas la communication entre les UCE.

L'environnement du véhicule auquel la présente partie de l'ISO 14230 s'applique comprend (voir la figure 2):

- un équipement de diagnostic unique pouvant être connecté, de manière temporaire ou permanente, à la liaison de données de diagnostic embarquée et,
- plusieurs unités de contrôle électronique embarquées connectées directement ou indirectement.

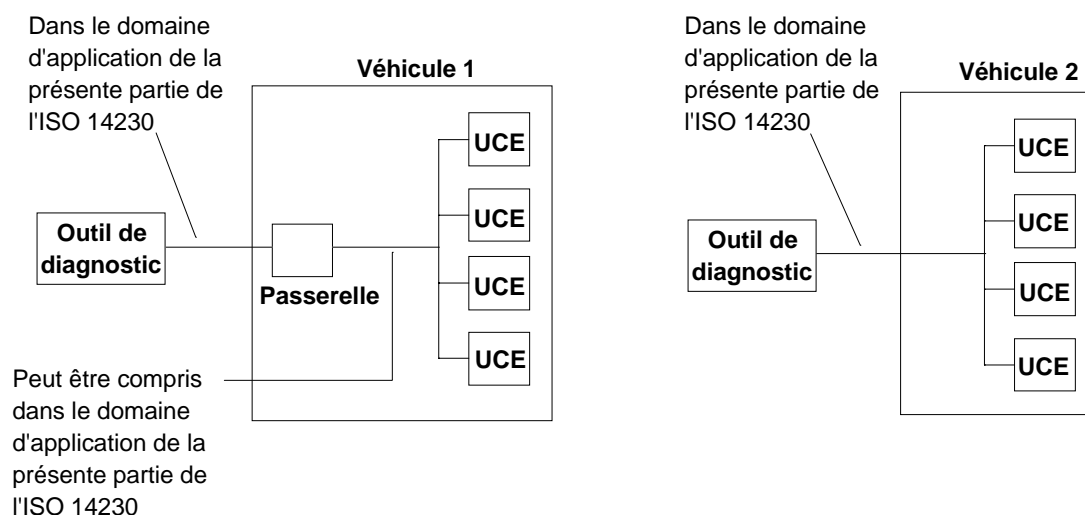


Figure 2 — Architecture de diagnostic d'un véhicule

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 14230. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision, et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 14230 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 9141:1989, *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Caractéristiques de l'échange de données numériques.*

ISO 9141-2:1994, *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Partie 2: Caractéristiques CARB de l'échange de données numériques.*

ISO 14230-3:1999, *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Protocole «Keyword 2000» — Partie 3: Couche application.*

ISO 14230-4:1999, *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Protocole «Keyword 2000» — Partie 4: Exigences pour les systèmes relatifs aux émissions.*

SAE J 1779:1996, *E/E diagnostic test modes* [Modes d'essais de diagnostic électriques et électroniques].

3 Topologie physique

iTeh STANDARD PREVIEW

Le protocole «Keyword 2000» est une conception en bus. La figure 3 représente la forme générale de cette liaison série.

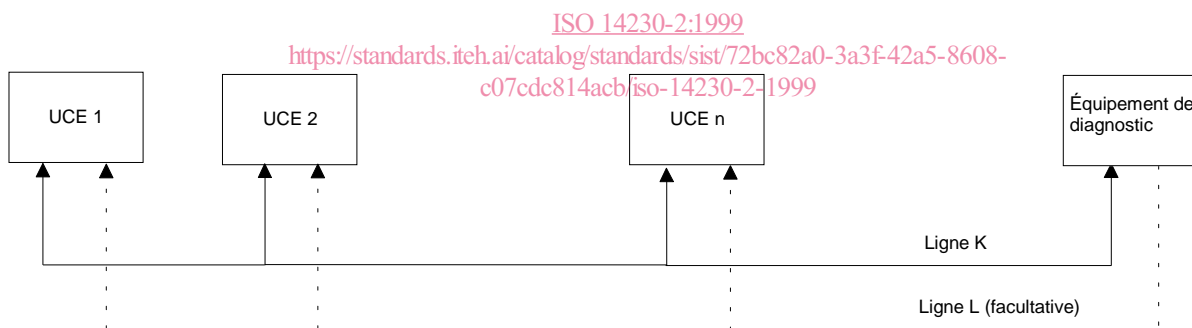


Figure 3 — Topologie

La ligne K est utilisée pour la communication et l'initialisation, la ligne L (facultative) pour l'initialisation uniquement. Des cas particuliers sont des connexions nœud à nœud, ce qui signifie qu'il n'y a qu'une UCE sur la ligne qui peut également être un convertisseur de bus.

4 Structure d'un message

4.1 Généralités

Un message se compose de trois parties:

- le message d'en-tête;
- les octets d'information;
- le total de contrôle.

Voir la figure 4.

Les octets de message d'en-tête et de total de contrôle sont décrits dans la présente partie de l'ISO 14230. La zone des octets d'information commence toujours par un identificateur du service.

Les octets d'information et leur utilisation sont décrits dans l'ISO 14230-3 et dans la présente partie de l'ISO 14230.

Message d'en-tête				Octets d'information			Total de contrôle
Fmt	Tgt ¹⁾	Src ¹⁾	Len ¹⁾	SId ²⁾	.. Données ²⁾ ...	CS	
4 octets max.				255 octets max.			1 octet

1) Octets optionnels, en fonction de l'octet de format.
2) Identificateur du service, partie des octets d'information.

NOTE — Les zones grisées (en-tête, total de contrôle) sont décrites dans la présente partie de l'ISO 14230.

Figure 4 — Structure d'un message

4.2 Message d'en-tête

Le message d'en-tête se compose d'au plus 4 octets. Un octet de format contient des informations sur la forme des messages, les octets d'adresse cible et source étant facultatifs en cas d'utilisation de connexions multinœuds et un octet de longueur séparé facultatif autorisant des messages d'au plus 255 octets.

4.2.1 Octet de format

L'octet de format contient des informations de 6 bits de longueur et des informations de 2 bits en mode adresse. Les octets-clés informent l'équipement de diagnostic de l'utilisation d'octets de message d'en-tête (voir 4.2.2).

L'octet de format à la structure suivante:

A1	A0	L5	L4	L3	L2	L1	L0
----	----	----	----	----	----	----	----

où

A1 et A0 définissent la forme de l'en-tête que le message utilisera, conformément au tableau 1;

L5, ..., L0 définissent la longueur d'un message depuis le début des champs de données (y compris l'octet serviceIdentification) jusqu'à l'octet de total de contrôle (exclu). Un message d'une longueur de 1 octet à 63 octets est possible. Si les valeurs de L0 à L5 sont égales à 0, un octet de longueur supplémentaire est inclus (voir 4.2.5).

Tableau 1 — Forme du message d'en-tête

A1	A0	Mode
0	0	Aucune information d'adresse
0	1	Mode d'exception (CARB)
1	0	Avec information d'adresse, adressage physique
1	1	Avec information d'adresse, adressage fonctionnel

A1,A0 = 01 (mode CARB) est un mode d'exception. Le mode CARB n'est pas prescrit dans la présente partie de l'ISO 14230. Le CARB utilise des octets de format \$68 (0110 1000) et \$48 (0100 1000). Pour de plus amples détails, se reporter à l'ISO 9141-2 et à la SAE J 1979.

4.2.2 Octet d'adresse cible

Il s'agit de l'adresse cible du message qui est toujours associée à l'octet d'adresse source. L'adresse cible dans les messages de demande adressés à l'UCE peut être une adresse physique ou fonctionnelle. L'adresse cible dans les messages de réponse adressés à l'outil de diagnostic doit être l'adresse physique de l'outil de diagnostic. Les adresses physiques peuvent être l'octet d'adresse à 5 Bd (voir annexe A) ou des adresses conformes à la SAE J 2178-1 (voir annexe B). Cet octet facultatif n'est nécessaire que sur les topologies de bus multinoeud. Il est inutile pour les connexions noeud à noeud. Pour les messages CARB, cet octet est défini dans l'ISO 9141-2 ou dans l'ISO 14230-4.

4.2.3 Octet d'adresse source

Il s'agit de l'adresse du dispositif émetteur qui doit être une adresse physique. Les possibilités de valeurs sont les mêmes que celles décrites pour les octets d'adresse cible physique. La liste des adresses pour les outils de diagnostic figure dans la SAE J 2178-1 (voir annexe B). Cet octet facultatif (toujours associé à un octet d'adresse cible) n'est nécessaire que sur les topologies de bus multinoeud. Il est inutile pour les connexions noeud à noeud.

4.2.4 Octet de longueur

Cet octet est prévu si la longueur dans l'octet de message d'en-tête (L0 à L5) est fixée à 0, conformément aux indications du tableau 2. Il permet à l'utilisateur de transmettre des messages avec des champs de données de plus 63 octets. Il est inutile avec des messages plus courts. Cet octet définit la longueur d'un message depuis le début du champ de données (y compris l'octet d'identification de service) jusqu'à l'octet de total de contrôle (exclu). Les données peuvent avoir une longueur de 1 octet à 255 octets. Le message le plus long se compose d'un maximum de 260 octets. Pour les messages ayant des champs de données de moins de 64 octets, la longueur peut être comprise dans l'octet de format ou dans l'octet de longueur supplémentaire. Il est inutile qu'une UCE ait les deux possibilités; l'équipement de diagnostic est informé de la capacité d'une UCE par l'intermédiaire des octets-clés (voir 6.1.4.1).

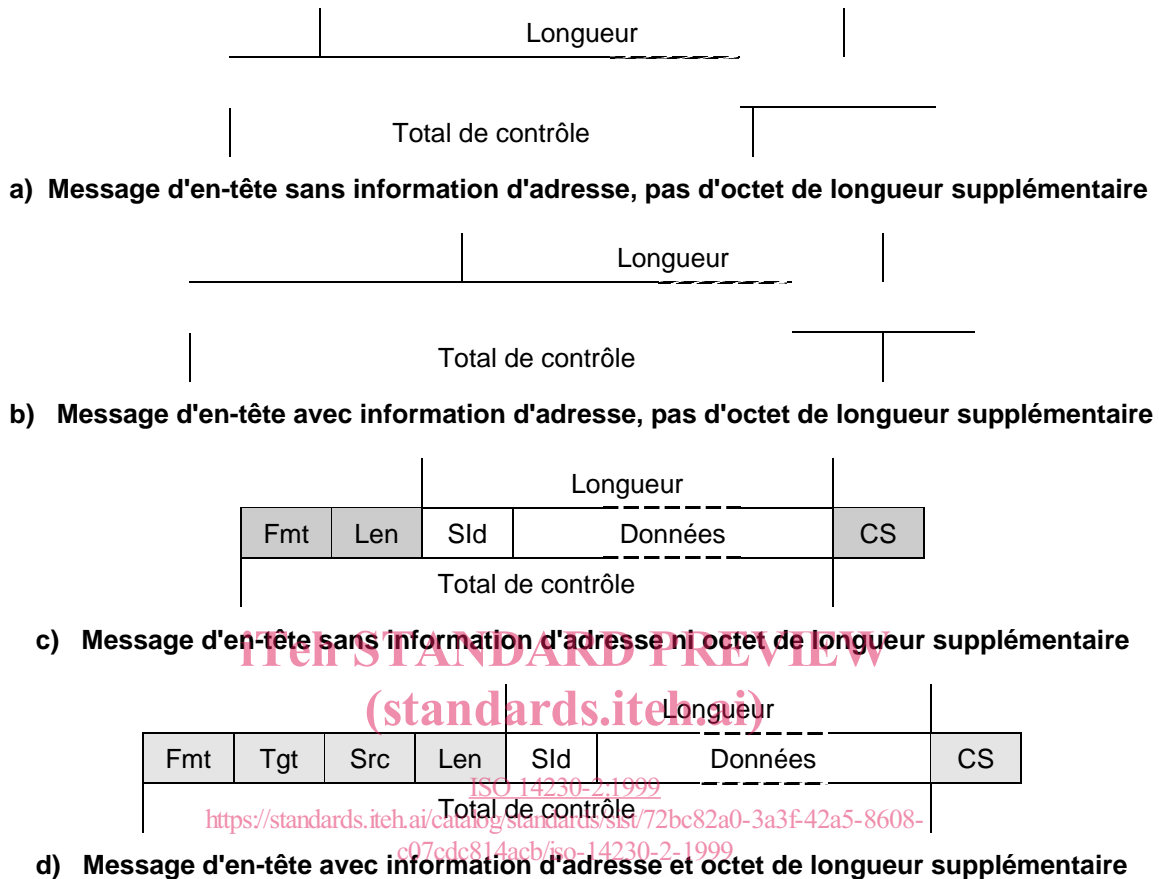
Tableau 2 — Présence de l'octet de longueur

Longueur des champs de données	Longueur fournie en	
	octet Fmt ¹⁾	octet de longueur
< 64 octets	XX00 0000	présent
< 64 octets	XXLL LLLL	absent
≥ 64 octets	XX00 0000	présent

¹⁾ XX: information de 2 bits en mode adresse (voir 4.2.1)
 LL LLLL: information d'une longueur de 6 bits

4.2.5 Utilisation des octets de message d'en-tête

Il existe quatre formes différentes de message d'en-tête avec les définitions ci-dessus. Elles sont représentées graphiquement à la figure 5.



Légende

Fmt	Octet de format	Sld	Octet d'identification de service
Tgt	Adresse cible (optionnelle)	Données	(fonction du service)
Src	Adresse source (optionnelle)	CS	Octet de total de contrôle
Len	Octet de longueur supplémentaire (optionnel)		

NOTE — Les zones non ombrées sont définies dans l'ISO 14230-3.

Figure 5 — Messages d'en-tête

4.3 Octets d'information

Le champ de données peut contenir jusqu'à 63 octets ou 255 octets d'information, en fonction de l'utilisation de l'information de longueur. Le premier octet du champ de données est l'octet d'identification de service. Il peut être suivi de paramètres et de données dépendant du service sélectionné. Ces octets sont définis dans l'ISO 14230-3 (pour les services de diagnostic) et à l'article 5 (pour les services de communication).

4.4 Octet de total de contrôle

L'octet de total de contrôle (CS), inséré à la fin du bloc message, est défini comme la somme simple des huit valeurs binaires de tous les octets du message, total de contrôle exclu.

Si le message est

<1> <2> <3> .. <N>, <CS>

on peut avoir les deux cas de figure suivants:

— lorsque $\langle i \rangle$ ($1 \leq i \leq N$) est la valeur numérique du $i^{\text{ème}}$ octet du message:

$$\langle CS \rangle = \langle CS \rangle_N$$

— lorsque $\langle CS \rangle_i$ ($2 \leq i \leq N$):

$$\langle CS \rangle_i = \{ \langle CS \rangle_{i-1} + \langle i \rangle \} \text{mod} 256, \text{ et}$$

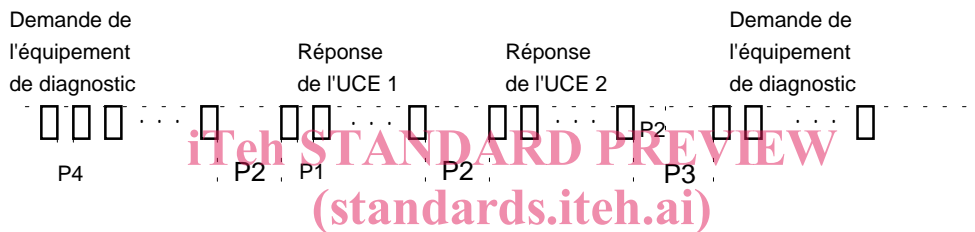
$$\langle CS \rangle_1 = \langle 1 \rangle$$

Une protection supplémentaire, définie par le constructeur, peut être prévue dans le champ de données.

4.5 Paramètres de temps

4.5.1 Mise en œuvre

Les paramètres de temps conformes à la figure 6 s'appliquent lors du fonctionnement normal.



Légende

- P1 Temps écoulé entre les octets pour la réponse de l'UCE
- P2 Temps écoulé entre la demande de l'équipement de diagnostic et la réponse de l'UCE ou entre deux réponses de l'UCE
- P3 Temps écoulé entre la fin des réponses de l'UCE et le début d'une nouvelle demande de l'équipement de diagnostic
- P4 Temps écoulé entre les octets pour la demande de l'équipement de diagnostic

Figure 6 — Paramètres de temps

Il existe deux ensembles de paramètres de temps par défaut:

- a) un ensemble pour la communication normale à adressage fonctionnel ou physique pour lequel des temps plus longs sont nécessaires pour permettre toutes les techniques de gestion de bus;
- b) un ensemble limité à l'adressage physique pour permettre une communication plus rapide.

L'équipement de diagnostic est informé de la capacité d'une UCE par l'intermédiaire des octets-clés (voir 5.2.4.1).

Les paramètres de temps peuvent varier avec le service de communication AccessTimingParameters (voir 5.4).

Les utilisateurs doivent tenir compte des limites et des restrictions suivantes:

$$P3_{\min} > P4_{\min}$$

$$Pi_{\min} < Pi_{\max} \text{ pour } i = 1, \dots, 4$$

Il peut y avoir d'autres restrictions si l'équipement de diagnostic et les UCE à l'écoute détectent la fin d'un message par temporisation. Dans ce cas, les restrictions suivantes s'appliquent:

$$P2_{\min} > P4_{\max}$$

$$P2_{\min} > P1_{\max}$$

En cas d'adressage fonctionnel, c'est-à-dire qu'il peut y avoir plus d'une réponse à une demande, quelques restrictions peuvent s'ajouter.

Il incombe aux concepteurs d'assurer une communication correcte en cas de changement des paramètres de temps par rapport aux valeurs par défaut. Ils doivent également s'assurer que les paramètres de communication choisis sont possibles pour toutes les UCE intervenant dans une session.

Les valeurs possibles dépendent des capacités de l'UCE. Dans certains cas, l'UCE peut devoir abandonner son mode de fonctionnement normal pour passer à une session ayant des paramètres de communication différents.

Les tableaux 3 et 4 présentent les paramètres de temps utilisés par défaut, les limites dans lesquelles ils peuvent être modifiés et la résolution qui peut être utilisée pour fixer une nouvelle valeur (avec le service de communication AccessTimingParameters — voir 5.4).

Tableau 3 — Ensemble normal de paramètres de temps (pour l'adressage fonctionnel ou physique)

Valeurs en millisecondes

Paramètre de temps	Valeurs minimales			Valeurs maximales		
	Limite la plus basse	Valeur par défaut	Résolution	Valeur par défaut	Limite la plus haute	Résolution
P1	0	0	—	20	20	—
P2	0	25	0,5	50	Voir tableau 5	
P3	0	55	0,5	5 000	∞ (\$FF)	250
P4	0	5	0,5	20	20	—

Tableau 4 — Ensemble étendu de paramètres de temps (pour l'adressage physique uniquement)

Valeurs en millisecondes

Paramètre de temps	Valeurs minimales			Valeurs maximales		
	Limite la plus basse	Valeur par défaut	Résolution	Valeur par défaut	Limite la plus haute	Résolution
P1	0	0	—	20	20	—
P2	0	0	0,5	1 000	Voir tableau 5	
P3	0	0	0,5	5 000	∞ (\$FF)	250
P4	0	5	0,5	20	20	—

Tableau 5 — Calcul du paramètre de temps P2_{max}

Valeur hexadécimale	Résolution	Valeur maximale ms	Calcul de la valeur maximale ms
01 à F0	25	25 à 6 000	(valeur hexadécimale) x (résolution)
F1	Voir la méthode de calcul de la valeur maximale	6 400	(quartet de poids faible de valeur hexadécimale) x 256 x 25 Exemple de \$FA: (\$0A x \$0100) x 25 = 64 000
F2		12 800	
F3		19 200	
F4		25 600	
F5		32 000	
F6		38 400	
F7		44 800	
F8		51 200	
F9		57 600	
FA		64 000	
FB		70 400	
FC		76 800	
FD		83 200	
FE		83 600	
FF		∞	

La valeur du paramètre de temps P2_{max} doit toujours être une valeur d'octet unique dans le service AccessTimingParameter. Les modifications de temps doivent être activées par la mise en œuvre du service AccessTimingParameter.

Méthode proposée de calcul de la valeur du paramètre de temps P2_{max} (valeur > 6 000 ms):

Le calcul du paramètre de temps P2_{max} utilise une résolution de 25 ms dans la gamme \$01 à \$F0. À partir de \$F1, le serveur et le client doivent utiliser une autre méthode de calcul, de manière à obtenir des valeurs de paramètre de temps supérieures à 6 000 ms.

Formules de calcul des valeurs de P2_{max} > \$F0

$$\text{calcul_de_P2}_{\text{max}} = (\text{quartet de poids faible de P2}_{\text{max}}) \times 256 \times 25 \text{ (ms)}$$

La valeur du paramètre de temps P2_{max} doit toujours être une valeur unique d'octet dans le service AccessTimingParameter. Les modifications de temps doivent être activées par la mise en œuvre du service AccessTimingParameter.

4.5.2 Exceptions de temps

La fenêtre de temps étendue P2 est une possibilité pour un (des) serveur(s) d'étendre le délai de réponse à un message de demande. Une exception de temps P2_{max} n'est autorisée qu'avec l'emploi d'un ou plusieurs message(s) de réponse négative avec le code de réponse \$78 (RequestCorrectlyReceived-ResponsePending) émis par le ou les serveur(s). Ce code de réponse ne doit être utilisé par un serveur que s'il ne peut pas envoyer un message de réponse positive ou négative sur la base du message de demande du client dans le délai de la fenêtre de temps active P2. Ce code de réponse doit manipuler la valeur du paramètre de temps P2_{max} dans le serveur et le client. Le paramètre de temps P2_{max} est fixé à la valeur (en millisecondes) du paramètre de temps P3_{max}. Le client doit rester sur le mode réception. Le (les) serveur(s) doit (doivent) envoyer des messages de réponse négative multiples avec le code de réponse négative \$78, si c'est nécessaire.

Dès que le serveur a exécuté la tâche (routine) déclenchée par le message de demande, il doit envoyer soit un message de réponse positive, soit un message de réponse négative (le message de réponse négative avec un code de réponse autre que \$78) sur la base du dernier message de demande reçu. Lorsque le client a reçu le message de réponse qui a été précédé par un (des) message(s) de réponse négative avec le code de réponse \$78,