

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9141-2

Première édition
1994-02-01

**Véhicules routiers — Systèmes de
diagnostic —**

Partie 2:

Caractéristiques CARB de l'échange de
données numériques

ISO 9141-2:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa1648b-f97f-4965-be9e-0066aed09d3f/iso-9141-2-1994>

Road vehicles — Diagnostic systems —

Part 2: CARB requirements for interchange of digital information



Numéro de référence
ISO 9141-2:1994(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2
6	4
7	5
8	7
9	8
10	8
11	8
12	10
13	11
14	12
<p>https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa1fa48b-f92f-4965-be9e-0066aed09d3f/iso-9141-2-1994</p>	
Annexe	
A	14

© ISO 1994

Droits de reproduction réservés. 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

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 9141-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*.

L'ISO 9141 comprend la partie suivante, présentée sous le titre général *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic*:

— *Partie 2: Caractéristiques CARB de l'échange de données numériques.*

NOTE — L'ISO 9141:1989, *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Caractéristiques de l'échange de données numériques*, est considérée comme étant la partie 1 de la présente Norme internationale.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 9141.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9141-2:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa1fa48b-f92f-4965-be9e-0066aed09d3f/iso-9141-2-1994>

Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic —

Partie 2:

Caractéristiques CARB de l'échange de données numériques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9141 constitue un sous-ensemble de l'ISO 9141:1989. Elle prescrit les caractéristiques de l'échange de données numériques entre les Unités de Contrôle Électronique (UCE) embarquées à bord des véhicules routiers, et l'outil d'analyse SAE OBD II spécifié dans la norme SAE J1978. Cette communication est établie pour faciliter la mise en conformité des voitures particulières, véhicules utilitaires légers, et moyens à système d'alimentation en carburant bouclé (à partir des années modèles 1994) avec le California Code of Regulation, Title 13, 1968.1.

La présente partie de l'ISO 9141 est limitée aux véhicules de tension nominale 12 V.

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 9141. 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 9141 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 7637-1:1990, *Véhicules routiers — Perturbations électriques par conduction et par couplage — Partie 1: Voitures particulières et véhicules utilitaires légers à tension nominale de 12 V — Transmission des perturbations électriques par conduction uniquement le long des lignes d'alimentation.*

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

SAE J1962, *Diagnostic Connector* [Connecteur pour prise diagnostic].

SAE J1978, *OBD II Scan Tool* [Outil d'analyse OBD II].

SAE J1979, *E/E Diagnostic Test Modes* [Méthodes d'essai des diagnostics des systèmes électriques/électroniques].

SAE J2012, *Format and Messages for Diagnostic Trouble Codes* [Format et messages des codes d'erreurs diagnostic].

California Code of Regulation, Title 13, 1968.1, *Malfunction and Diagnostic Systems Requirements* [Cahier des charges des systèmes de diagnostic et de gestion des dysfonctionnements].

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 9141, les définitions données dans l'ISO 9141 s'appliquent.

4 Configurations spécifiques

4.1 Les UCE du véhicule dont l'OBD II exige qu'elles communiquent avec l'outil d'analyse SAE J1978 OBD II doivent posséder une seule ligne (ligne K) ou deux lignes (lignes K et L) pour brancher l'équipement de diagnostic en question sur le connecteur de diagnostic SAE J1962. La tension, V_B , de la batterie du véhicule et la mise à la masse du véhicule et du système doivent être assurées au niveau du connecteur

de diagnostic SAE J1962 soit à partir de l'(des) UCE, soit à partir du véhicule. L'affectation des contacts du connecteur de diagnostic doit se faire conformément à la norme SAE J1962.

La ligne K est une ligne bidirectionnelle. Elle est utilisée, en même temps que la ligne L, pendant l'initialisation de la communication pour transmettre les données relatives à l'adresse de l'équipement de diagnostic vers les UCE du véhicule. Après avoir communiqué l'adresse, la ligne K sert à transmettre les données bidirectionnelles entre les UCE du véhicule et l'équipement de diagnostic pour achever l'initialisation. Une fois l'initialisation terminée, cette ligne sert à transmettre les messages de demande de l'équipement de diagnostic vers les UCE du véhicule et les messages de réponse en sens inverse.

La ligne L est une ligne unidirectionnelle qui ne sert que pendant l'initialisation, en même temps que la ligne K, pour transmettre l'information d'adresse de l'équipement de diagnostic vers les UCE du véhicule. Le reste du temps, cette ligne est libre à l'état logique «1».

La figure 1 représente la configuration du système et indique le rôle de chacune des lignes de communication K et L.

4.2 Si des UCE, de même type ou combinées, sont reliées à un bus, la conception du système doit assurer son bon fonctionnement dans tous les cas. Ainsi, par exemple, les signaux de données transmis par

une UCE ne doivent pas initialiser la communication en série d'une autre UCE sur le bus, et un signal d'initialisation ne doit pas obtenir de réponse de plus d'une UCE simultanément mais peut initialiser plusieurs UCE d'un bus, qui répondront ensuite successivement dans un ordre établi.

Si les lignes K et L sont utilisées à d'autres fins que le contrôle, l'essai et le diagnostic, on doit veiller à éviter les collisions de données et les mauvais fonctionnements dans tous les modes.

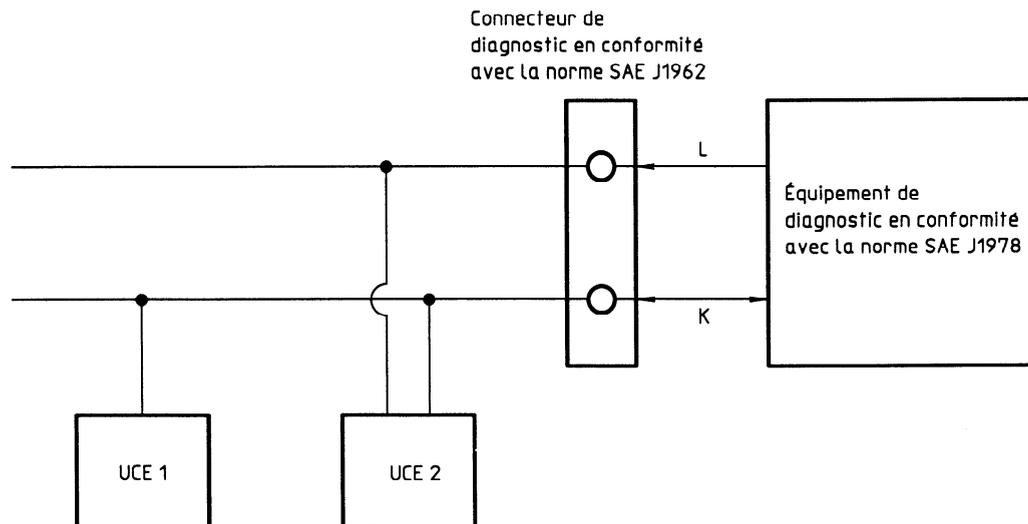
5 Caractéristiques du signal et du canal de transmission

5.1 Signal

Pour assurer un bon fonctionnement de la communication série, il faut que l'UCE et l'équipement de diagnostic déterminent correctement chaque état logique:

- l'état logique «0» correspond à un niveau de tension sur la ligne inférieur à 20 % de V_B pour les émetteurs, à 30 % pour les récepteurs;
- l'état logique «1» correspond à un niveau de tension sur la ligne supérieur à 80 % de V_B pour les émetteurs, à 70 % pour les récepteurs.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.itech.ai)
ISO 9141-2:1994
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/aa1fa48b-f92f-4965-be9e-0066aed09d3f/iso-9141-2-1994>



La flèche indique le sens du flux de données.

Figure 1 — Configuration possible du système

En outre, les temps de montée ou de descente doivent être inférieurs à 10 % de la durée de transmission unitaire (durée du bit). Par temps de montée ou de descente, on entend les durées nécessaires à la tension pour passer de 20 % à 80 % de V_B ou de 80 % à 20 % de V_B pour les émetteurs. Les niveaux de tension compris entre 30 % et 70 % de V_B peuvent être détectés à l'état logique «1» ou à l'état logique «0». Le code NRZ «Non-Return-to-Zero» (sans retour au zéro) doit être utilisé. La durée de transmission unitaire se définit comme la moitié de la durée séparant les niveaux 50 % de V_B des fronts montants ou descendants successifs des bits «1» et «0» alternés.

La figure 2 illustre le cas le plus défavorable des niveaux de tension du signal. Pour les spécifications électriques de l'équipement de diagnostic, voir 8.3, et pour les spécifications électriques des UCE, voir 9.2.

5.2 Caractéristiques de la communication

5.2.1 Le schéma de principe est illustré à la figure 3.

5.2.2 La capacité électrique de l'équipement de diagnostic conformément à la norme SAE J1978 et de ses câbles est notée C_{ED} . La capacité électrique des câbles embarqués est notée C_{CAB} . La somme des capacités d'entrée de toutes les UCE sur le bus se définit donc de la manière suivante:

$$C_{UCE} = \sum_{i=1}^n C_{UCEi}$$

où n est le nombre d'UCE sur le bus.

Les valeurs de C_{UCE} et C_{CAB} doivent être choisies de telle manière que

$$C_{UCE} + C_{CAB} \leq 7,6 \text{ nF}$$

et

$$C_{ED} \leq 2 \text{ nF}$$

Ces valeurs sont en fonction de la valeur maximale de communication (voir article 8) et de la résistance du circuit (voir article 9).

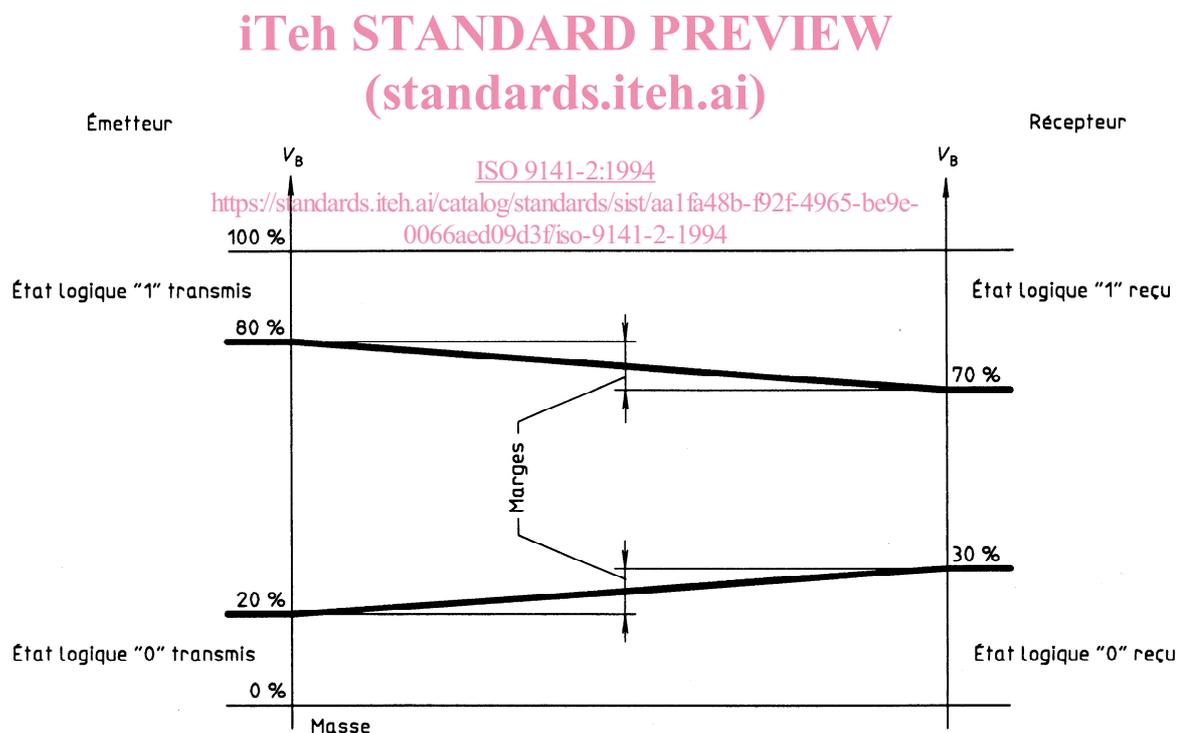


Figure 2 — Niveaux de tension du signal, valeurs dans le cas le plus défavorable

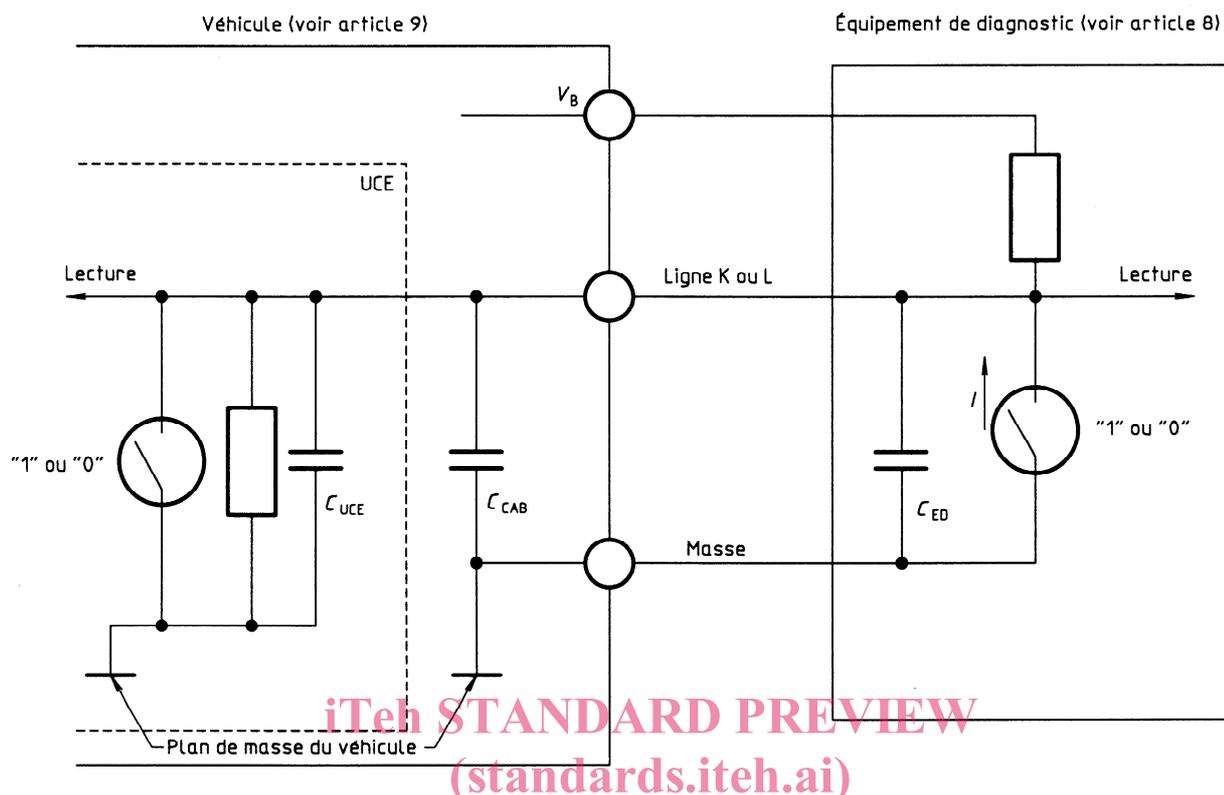


Figure 3 — Schéma de principe de la communication

ISO 9141-2:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aa1fa48b-f92f-4965-be9e-0066aed09d3f/iso-9141-2-1994>

6 Initialisation du véhicule avant la communication en série

Les durées indiquées dans cet article doivent correspondre aux définitions des tableaux A.1 et A.2.

Pour pouvoir communiquer avec l'équipement de diagnostic, il faut initialiser le système en transmettant de l'équipement de diagnostic vers le véhicule une adresse à 5 baud constituée d'un seul octet, construit comme indiqué à la figure 4, donnant sur les lignes K et L une adresse à 8 éléments binaires.

En vue d'initialiser la communication dans le format décrit dans l'article 11, l'adresse doit être de 33 μ s. D'autres adresses peuvent fournir des réponses

conformément à la définition donnée par le constructeur du véhicule ou à une normalisation ultérieure.

Avant l'initialisation, la ligne K doit s'être trouvée à l'état logique «1» pendant la durée W_0 .

Chaque octet d'adresse se compose

- d'un élément binaire de départ état logique «0» pendant la durée de transmission unitaire;
- de 8 éléments binaires, l'élément le moins significatif (LSB) étant transmis en premier;
- d'un élément binaire d'arrêt état logique «1» pendant la durée de transmission unitaire.

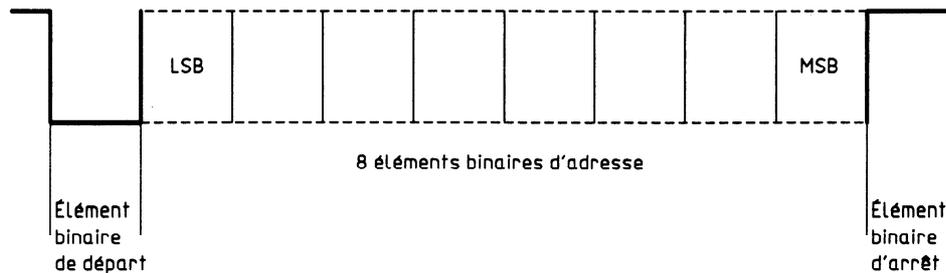


Figure 4 — Format d'initialisation

7 Message d'en-tête d'initialisation

Les durées indiquées dans cet article doivent correspondre aux définitions des tableaux A.1 et A.2.

7.1 Objet

L'objet principal du message d'en-tête est d'assurer la compatibilité avec les systèmes de diagnostic existants conformément à l'ISO 9141.

7.2 Transmission du motif de synchronisation

Avant la transmission du motif de synchronisation, la ligne K doit se trouver à l'état logique «1» pendant la durée W_1 .

Ce motif informe l'équipement de diagnostic du débit de transmission des mots clés et de toutes les données suivantes. Il se compose

- d'un élément binaire de départ état logique «0» pendant la durée de transmission unitaire;
- de 8 éléments binaires «0» et «1» alternés, commençant par un état logique «1»;
- d'un élément binaire d'arrêt état logique «1» pendant la durée de transmission unitaire;
- de l'état logique «1» pendant la durée W_2 , destiné à permettre la reconfiguration de l'équipement de diagnostic.

7.3 Format des mots clés

Après transmission du motif de synchronisation, deux mots clés doivent être émis pour informer l'équipement de diagnostic de la forme de la communication série qui suit et de la configuration matérielle des lignes de diagnostic. Chaque mot clé doit se composer

- d'un élément binaire de départ, état logique «0» pendant la durée de transmission unitaire;
- de 7 éléments binaires, l'élément le moins significatif (LSB) étant transmis le premier;
- d'un élément binaire de parité tel que le nombre d'états logiques «1» dans l'octet, comprenant les 7 bits code et le bit de parité, soit impair;
- d'un élément binaire d'arrêt, état logique «1» pendant la durée de transmission unitaire.

Le format correspondant est représenté à la figure 5.

Les valeurs des mots clés sont représentées à la figure 6 et définies à l'article 12.

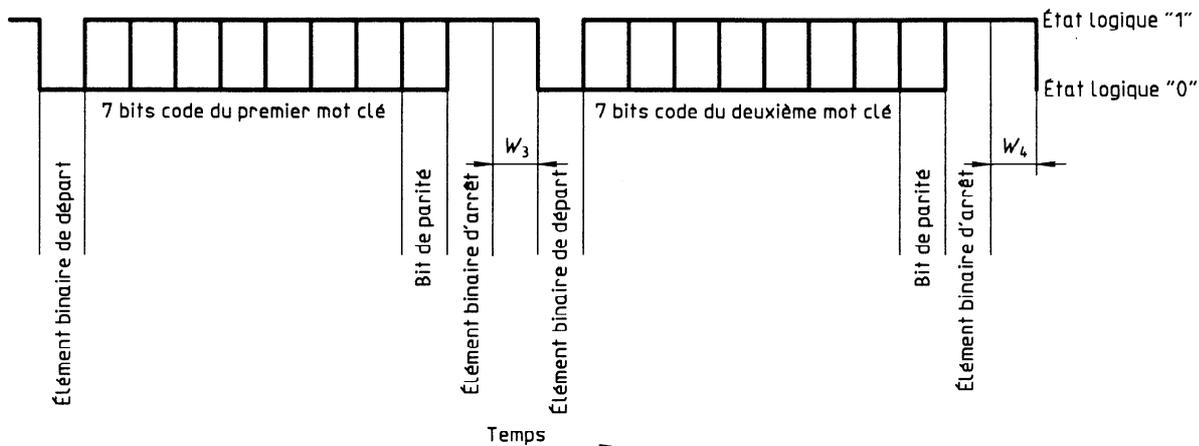
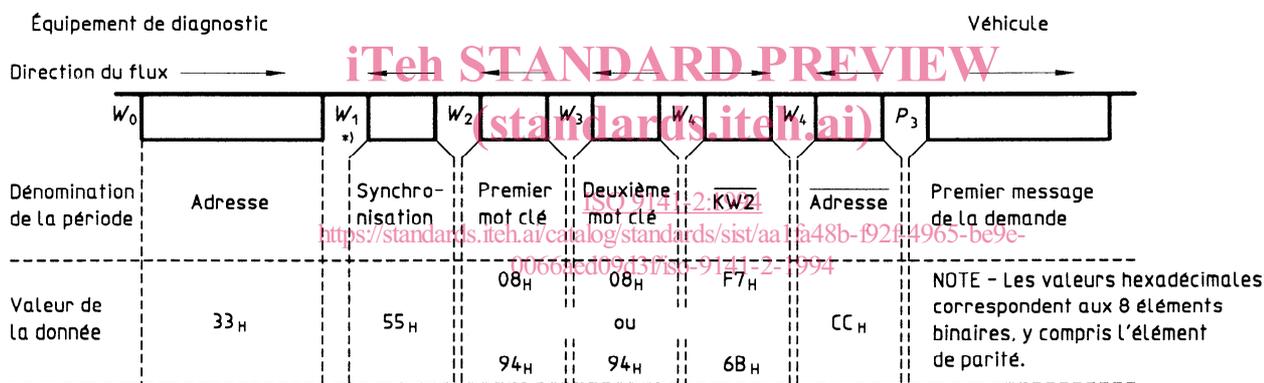


Figure 5 — Format des mots clés



où

$$\left. \begin{array}{l}
 W_0 \geq 2 \text{ ms} \\
 60 \text{ ms} \leq W_1 \leq 300 \text{ ms}^*) \\
 5 \text{ ms} \leq W_2 \leq 20 \text{ ms} \\
 0 \leq W_3 \leq 20 \text{ ms} \\
 25 \text{ ms} \leq W_4 \leq 50 \text{ ms}
 \end{array} \right\} \text{ voir aussi tableau A.1}$$

*) W_1 min. (60 ms) est mesuré à partir de la fin de l'élément binaire d'arrêt de l'octet d'adresse (33_H). Sa valeur minimale est basée sur une tolérance combinée pour l'équipement de diagnostic (+ 1 %) et sur la réception de l'octet d'adresse (3 % de 2 s = 60 ms) pour l'UCE (- 2 %).

Il convient que les concepteurs de véhicules notent que cette valeur ne tient pas compte d'un quelconque facteur de tolérance pour les fréquences d'échantillonnage des éléments binaires.

Figure 6 — Message d'en-tête

7.3.1 Après transmission par l'UCE du dernier mot clé, l'équipement de diagnostic doit, dans l'intervalle de temps normalisé W_4 , transmettre l'inversion logique du dernier mot clé pour établir la liaison.

Après quoi, dans l'intervalle de temps normalisé W_4 , l'UCE doit transmettre l'inversion logique de l'adresse d'initialisation.

7.3.2 L'article 12 définit des valeurs multiples de P_2 , intervalle compris entre le message de demande et la première réponse, puis l'intervalle entre chaque réponse successive. Le choix de la valeur de P_2 applicable à une séquence de communication donnée est déterminé par le mot clé transmis par l'UCE du véhicule. Pour plus amples informations, voir l'article 12.

7.4 Intervalles de temps requis

Les intervalles de temps W_0 à W_4 sont donnés à la figure 6.

8 Caractéristiques de l'équipement de diagnostic

8.1 Connecteur normalisé

Ce connecteur doit être compatible avec le connecteur du véhicule spécifié dans la norme SAE J1962.

8.2 Capacités fonctionnelles minimales

L'équipement de diagnostic doit être capable

- d'assurer l'initialisation et la transmission du message d'en-tête (voir articles 6 et 7);
- d'effectuer l'initialisation simultanément sur les lignes K et L;
- de transmettre l'adresse à un débit de 5 baud $\pm 0,5$ %;
- de lire le motif de synchronisation au débit de transmission;
- de lire les mots clés;
- de transmettre l'inversion logique du dernier mot clé lu;
- de lire l'inversion logique de l'adresse d'initialisation;
- d'assurer la transmission et la réception du protocole de message défini dans la norme SAE J1979 compte tenu des modifications indiquées à l'article 11;

- de respecter les exigences définies dans la norme SAE J1978.

8.3 Spécifications électriques

Ces spécifications s'appliquent sur une gamme de températures de fonctionnement comprise entre 0 °C et 50 °C.

Les spécifications suivantes s'appliquent à des systèmes de tension nominale 12 V, ce qui implique un fonctionnement correct de l'équipement de diagnostic dans la plage de tension, V_B , de 8 V à 16 V de la batterie du véhicule.

Les fabricants d'équipements de diagnostic sont encouragés à élargir les limites de bon fonctionnement de leurs appareils du point de vue de la tension, V_B , de la batterie du véhicule et de la température de fonctionnement.

8.3.1 Les lignes K et L de l'équipement de diagnostic non raccordées à une UCE doivent être raccordées intérieurement à V_B par l'intermédiaire d'une résistance de valeur nominale 510 Ω .

À l'émission

À l'état logique «1», l'équipement de diagnostic doit se comporter comme une source équivalente de tension supérieure à 90 % de V_B provenant de la tension V_B positive de la batterie du véhicule, et avoir une résistance interne équivalente égale à 510 $\Omega \pm 5$ %;

À l'état logique «0», l'équipement de diagnostic doit se comporter comme une source équivalente de tension inférieure à 10 % de V_B , pour une intensité maximale égale à 2 A.

À la réception

La résistance équivalente de la ligne K de l'équipement de diagnostic doit être de 510 $\Omega \pm 5$ %.

8.3.2 Le débit de transmission doit être de 10,4 kbaud ± 1 %.

8.3.3 Pour chaque octet, l'équipement de diagnostic doit être capable de déterminer l'état logique de chaque élément binaire, dans la mesure où il n'existe pas de décalage de plus de 30 % dans la durée de transmission unitaire par rapport à leur position calculée dans le temps.

8.3.4 L'équipement de diagnostic ne doit transmettre aux lignes directes K et L aucune tension supérieure à V_B et aucune tension inférieure à -1 V, y compris les variations de tension de V_B définies dans l'ISO 7637-1.