

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
9141

Première édition  
1989-10-01

---

---

**Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic —  
Caractéristiques de l'échange de données  
numériques**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Road vehicles — Diagnostic systems — Requirements for interchange of digital  
information*  
(standards.iteh.ai)

ISO 9141:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8bfc23a-09e5-4560-98a3-a787d6f21e02/iso-9141-1989>

NORME

ISO



Numéro de référence  
ISO 9141 : 1989 (F)

## Sommaire

	Page
Avant propos .....	iii
Introduction .....	iv
1 Domaine d'application .....	1
2 Références normative .....	1
3 Définitions .....	1
4 Configurations générales .....	2
5 Caractéristiques du signal et du canal de transmission .....	2
6 Initialisation de l'UCE avant communication .....	5
7 Message d'en-tête .....	5
8 Caractéristiques de l'équipement de diagnostic .....	8
9 Caractéristiques de l'UCE .....	10
10 Caractéristiques du câblage .....	11

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

© ISO 1989

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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 9141 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, Véhicules routiers.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d8bfc23a-09e5-4560-98a3-a787d6f21e02/iso-9141-1989>

## Introduction

La présente Norme internationale a été élaborée dans le but de prescrire les caractéristiques souhaitables suivantes des éléments de diagnostic des systèmes électroniques embarqués :

- 1) détermination des caractéristiques électriques d'un système de diagnostic de façon que tout matériel de diagnostic externe présentant au moins les capacités fonctionnelles minimales prescrites dans la présente Norme internationale soit compatible avec les éléments de diagnostic embarqués conçus conformément aux présentes spécifications;
- 2) limitation du nombre de contacts des systèmes électroniques pour assurer la communication unidirectionnelle ou bidirectionnelle;
- 3) transmission des informations d'identification et des informations sur l'état opérationnel, y compris les valeurs réelles ou requises des paramètres et des variables internes.

ISO 9141:1989

La transmission de diagnostic vise un ou plusieurs des objectifs suivants:

- a) déterminer si le système fonctionne correctement;
- b) effectuer un contrôle;
- c) localiser des variations par rapport aux spécifications et permettre une réparation économique;
- d) confirmer que le fonctionnement correct d'un système a été rétabli;
- e) régler ou réajuster les paramètres de fonctionnement d'une unité de contrôle électronique en stricte conformité avec les instructions du constructeur du véhicule;
- f) donner des informations mémorisées concernant les opérations d'entretien.

Cet objectif peut nécessiter une ou plusieurs des actions suivantes:

- a) identification des divers éléments d'un système;
- b) sortie de l'information de diagnostic fournie par l'unité de contrôle électronique;
- c) examen de nombreux relevés des capteurs ou paramètres internes de fonctionnement;
- d) mise en œuvre d'actions spécifiques;
- e) modifications des données détenues par l'unité de contrôle électronique en stricte conformité avec les instructions du constructeur du véhicule.

# Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic — Caractéristiques de l'échange de données numériques

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques pour organiser l'échange d'informations numériques entre les unités de contrôle électronique embarquées à bord des véhicules routiers et un équipement approprié de diagnostic. Cette communication doit être établie dans le but de faciliter le contrôle, l'essai, le diagnostic et le réglage des véhicules, des systèmes et des unités de contrôle électronique.

La présente Norme internationale ne concerne pas les équipements de diagnostic spécifiques à un système donné.

Elle n'est pas applicable à l'utilisation des techniques de codage par clignotement d'ampoules.

## 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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 4092 : 1988, *Véhicules routiers — Systèmes de diagnostic pour les automobiles — Vocabulaire*.

ISO/TR 7637-0 : 1984, *Véhicules routiers — Perturbations électriques par conduction et par couplage — Partie 0: Généralités et définitions*.

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 contrôle:** Voir ISO 4092.

**3.2 essai:** Voir ISO 4092.

**3.3 diagnostic:** Voir ISO 4092.

**3.4 équipement de diagnostic:** Voir ISO 4092.

Cet équipement non intégré peut être utilisé dans le véhicule.

**3.5 système:** Assemblage d'éléments remplissant une fonction particulière, par exemple assemblage d'une unité de contrôle électronique (UCE) et des capteurs, actionneurs et interconnexions qui y sont associés.

**3.6 UCE:** Abréviation de «Unité de Contrôle Électronique» (en anglais ECU: «Electronic Control Unit»).

**3.7 ligne collectrice (bus):** Conducteur ou ensemble de conducteurs reliant entre eux deux ou plusieurs UCE dans le but d'établir une communication avec l'équipement de diagnostic.

**3.8 NRZ:** Abréviation de l'anglais «Non-Return-to-Zero» (sans retour au zéro), méthode de représentation des signaux binaires dans laquelle ne s'observe aucune modification des niveaux de signal entre deux éléments binaires successifs du même niveau logique.

**3.9 débit de transmission:** Nombre d'éléments binaires d'information transmis par seconde sur une même ligne (exprimé en bauds).

**3.10 LSB:** Abréviation de l'anglais «Least Significant Bit» (élément de poids faible ou élément le moins significatif).

**3.11 MSB:** Abréviation de l'anglais «Most Significant Bit» (élément de poids fort ou élément le plus significatif).

**3.12 initialisation:** Processus d'activation de l'UCE pour démarrer la transmission.

**3.13 mots clés:** Identificateur d'un ensemble de spécifications pour la transmission série qui va suivre.

L'ensemble de spécifications définit

- la fonction spécifique de chaque ligne de communication;
- le format des données numériques telles que le protocole, le nombre et la signification de chacun des mots échangés; et
- dans le cas d'une redéfinition, le format des données telles que la vitesse de transmission, le codage des données, la longueur des mots.

**3.14 message d'en-tête:** Premier groupe de données en série transmis à l'équipement de diagnostic après initialisation (le cas échéant), avant que le véritable échange de données ne commence.

Le message d'en-tête comprend

- le motif de synchronisation;
- les mots clés.

**3.15 durée de transmission unitaire:** Durée d'une unité d'information (bit).

## 4 Configurations générales

**4.1** L'UCE doit posséder une ligne (K) ou deux lignes (K et L) de transmission destinée(s) aux communications pour le contrôle, l'essai et le diagnostic. La tension  $V_B$  de la batterie et la masse G du véhicule doivent être fournies à l'équipement de diagnostic, venant soit de l'UCE, soit du véhicule. Si les lignes K ou L de deux ou plusieurs UCE sont raccordées ensemble, le système résultant est appelé «bus».

La ligne K est définie comme la ligne transportant les données sous forme numérique série de l'UCE vers l'équipement de diagnostic. La ligne K peut être utilisée également dans les deux sens, auquel cas elle peut aussi transporter les ordres ou les données de l'équipement de diagnostic vers l'UCE. Elle peut enfin servir à initialiser la communication.

La ligne L est définie comme une ligne unidirectionnelle de l'équipement de diagnostic vers l'UCE. Lorsqu'elle existe, elle peut être utilisée pour initialiser la communication et/ou encore pour transporter les ordres et/ou les données.

Il découle de ce qui précède que, la communication sur la ligne K pouvant être unidirectionnelle ou bidirectionnelle et la ligne L pouvant ou non exister, on peut utiliser seulement les quatre configurations suivantes:

- 1) ligne K bidirectionnelle avec ligne L unidirectionnelle;
- 2) ligne K unidirectionnelle avec ligne L unidirectionnelle;
- 3) ligne K bidirectionnelle sans ligne L;
- 4) ligne K unidirectionnelle sans ligne L.

Dans chacun de ces quatre cas, on peut en outre utiliser un autre moyen que les lignes K et L pour initialiser la communication.

Les UCE utilisant une des configurations ci-dessus qui n'émettent pas en permanence (free-running) peuvent avoir leurs lignes de communication de même type reliées à un bus.

La figure 1 illustre les diverses configurations possibles de systèmes, en indiquant 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.

La figure 2 indique comment raccorder au bus les divers types d'UCE, en fonction des différents moyens d'initialisation.

## 5 Caractéristiques du signal et du canal de transmission

### 5.1 Signal

**5.1.1** 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.

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.

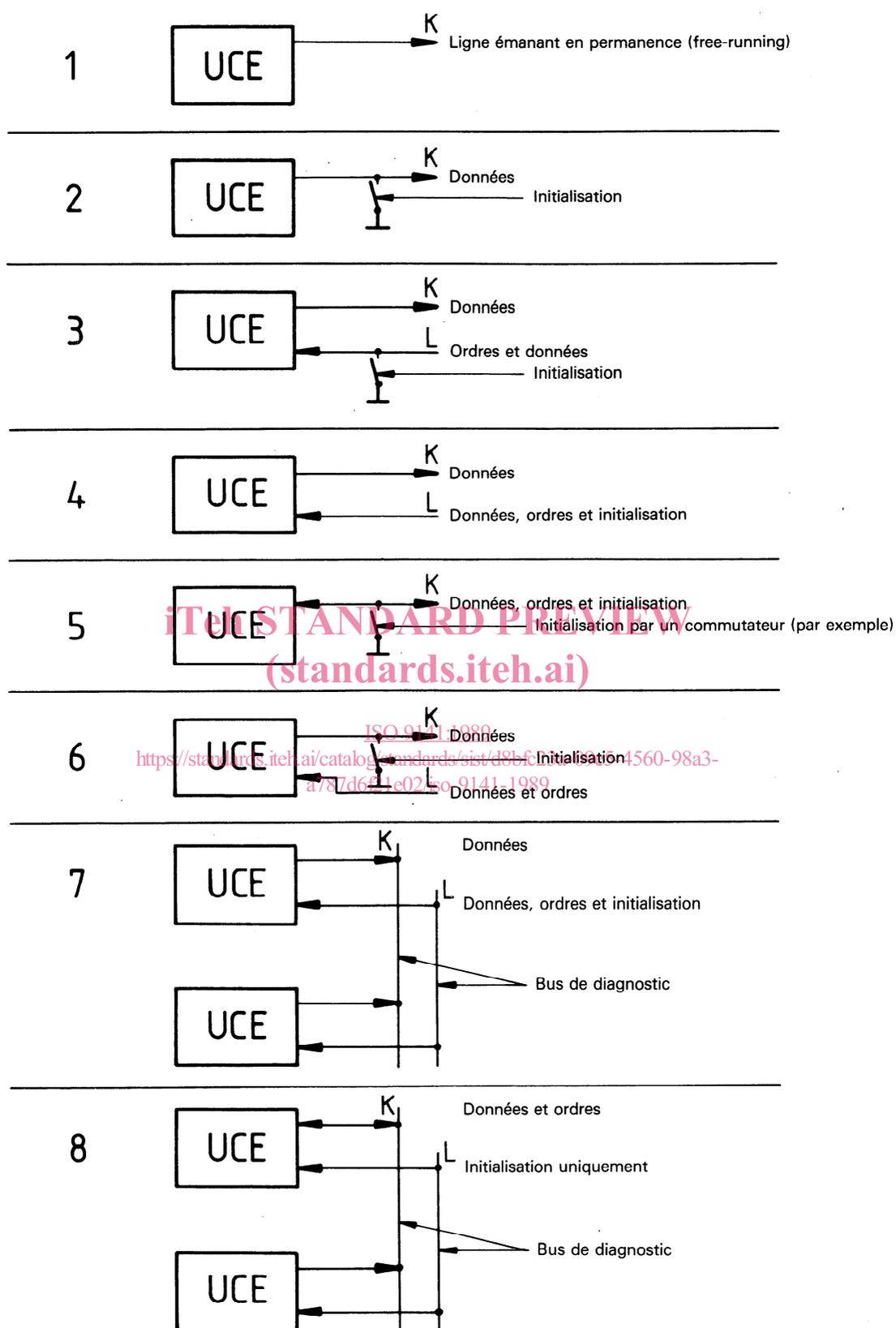
Dans le cas du code NRZ, la durée de transmission unitaire se définit comme la moitié de la durée séparant les niveaux 50 % des fronts montants ou descendants successifs des bits «1» et «0» alternés.

Les figures 3 et 4 illustrent les cas les plus défavorables des niveaux de tension du signal.

Pour les spécifications électriques de l'équipement de diagnostic, voir 8.5, et pour les spécifications électriques des UCE, voir 9.2.

**5.1.2** Pour des raisons économiques actuelles, la vitesse de transmission doit être limitée à 10 kbaud et sera révisée au vu de l'évolution des facteurs techniques et économiques. La vitesse minimale doit être de 10 baud.

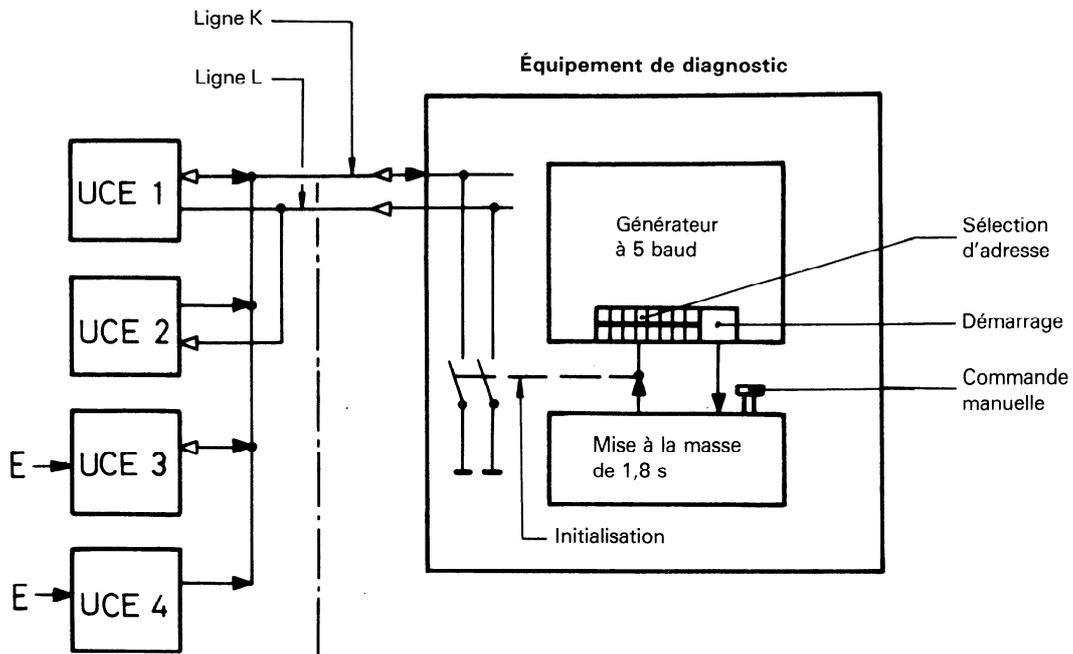
La vitesse de transmission du code adresse (voir 8.3), s'il existe, doit être de 5 baud.



La flèche indique le sens du flux de données.

Le commutateur symbolise l'initialisation.

Figure 1 – Configurations possibles de systèmes



- Sens du flux de données sur la ligne K pour le diagnostic
- ← Sens du flux de données, de l'initialisation ou des ordres depuis l'équipement de diagnostic vers l'UCE, sur la ligne K ou la ligne L
- E Initialisation extérieure

UCE des types 1 et 2:

Lorsque ces UCE sont reliées à un bus, des moyens adéquats de comparaison des signaux des lignes K et L sont nécessaires pour éviter une initialisation inopinée.

UCE des types 3 et 4:

Ces UCE ne peuvent pas être reliées à un bus, à moins de prévoir des lignes de réveil ou d'initialisation séparées ou des moyens spécifiques pour empêcher l'initialisation inopinée d'une UCE par l'échange de données.

Figure 2 — Raccordement sur un bus de divers types d'UCE

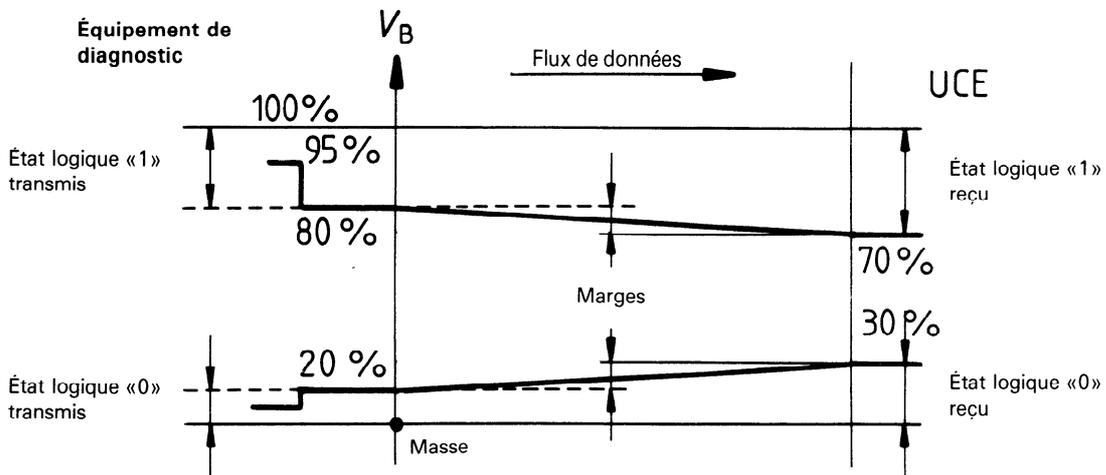


Figure 3 — Valeurs dans le cas le plus défavorable des niveaux de tension du signal avec flux de données de l'équipement de diagnostic vers l'UCE

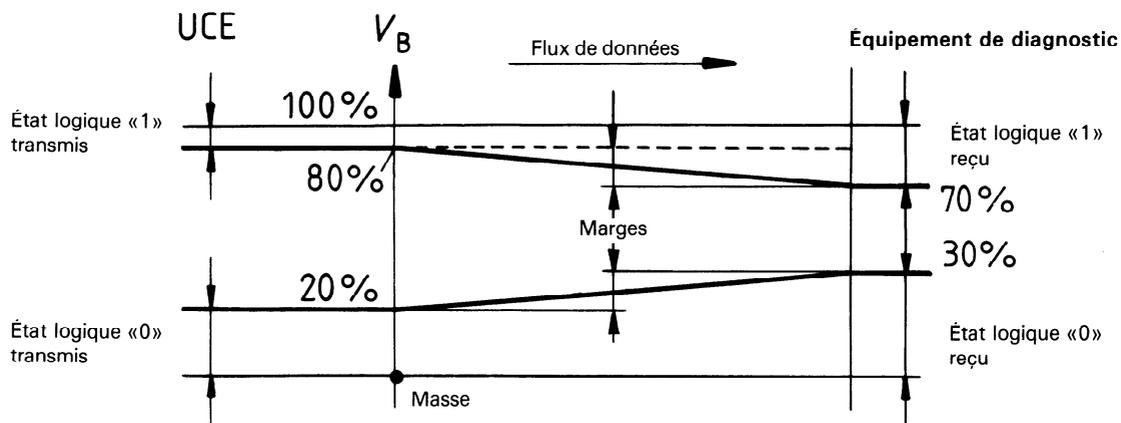


Figure 4 – Valeurs dans le cas le plus défavorable des niveaux de tension du signal avec flux de données de l’UCE vers l’équipement de diagnostic

5.2 Canal de transmission

5.2.1 Le schéma de principe est illustré à la figure 5.

5.2.2 La capacité électrique de l’équipement de diagnostic et de ses câbles, \$C\_{ED}\$, ne doit pas dépasser 2 nF.

La somme des capacités d’entrée de toutes les UCE (\$C\_{UCE}\$) sur le bus, de la capacité de la ligne de communication série embarquée, \$C\_{CAB}\$, de la capacité de l’équipement de diagnostic et de ses câbles, \$C\_{ED}\$, et de la vitesse de transmission, BR (code NRZ), doit être choisie de façon à satisfaire l’inégalité suivante :

$$BR < \frac{10^{-4}}{\sum_{i=1}^n C_{UCEi} + C_{CAB} + C_{ED}}$$

La valeur de la vitesse de transmission, BR, doit être divisée par 2 pour les systèmes 24 V.

Si la fréquence calculée est supérieure à 10 kbaud, on doit se reporter à 5.1.2.

On peut, à titre d’exemple, choisir un système dont les caractéristiques sont les suivantes :

$$\left. \begin{aligned} n &= 5 \text{ (nombre d'UCE sur le bus)} \\ C_{UCE} &= 2 \text{ nF} \\ C_{CAB} &= 3 \text{ nF} \end{aligned} \right\} \text{ Alors } BR < 6,6 \text{ kbaud}$$

6 Initialisation de l’UCE avant communication

Pour les UCE qui doivent être initialisées avant d’être mises en communication avec l’équipement de diagnostic, l’initialisation peut intervenir de l’une des manières suivantes :

- par des moyens spécifiques externes autres que la ligne K ou la ligne L (par exemple une configuration particulière de capteurs, des boutons-poussoirs, la mise en marche à l’aide de la clé de contact) ;

- par l’envoi d’un signal d’initialisation à partir de l’équipement de diagnostic, qui peut être

- l’établissement de l’état logique «0» pendant \$1,8 \text{ s} \pm 0,01 \text{ s}\$ sur les lignes K et L simultanément, ou sur la ligne K ou L ; cette durée a été choisie afin de la distinguer de la durée maximale à l’état logique «0» dans le cas de l’adresse à 5 baud et de la durée minimale de mise à la masse par fil ;
- un code adresse à 5 baud, comprenant un mot d’un octet de même configuration que le mot clé, envoyé sur les deux lignes K et L simultanément, ou sur la ligne K ou L ;

NOTE — L’UCE peut reconnaître un signal d’initialisation sur la ligne K ou la ligne L, ou sur les deux lignes.

- par le raccordement à la masse de la ligne K, de la ligne L ou des deux lignes pendant une durée supérieure à 2 s.

Ces diverses possibilités sont illustrées à la figure 6.

En variante, la transmission peut également être permanente (free-running) (sans nécessité d’initialisation).

7 Message d’en-tête

7.1 Objet

Afin que l’équipement de diagnostic connaisse l’ensemble des paramètres de communication, l’UCE doit émettre un message d’en-tête (voir définition en 3.14) comprenant

- un motif de synchronisation qui définit le débit des mots clés venant à la suite ; et
- deux mots clés, au moins, donnant un code d’identification permettant à l’équipement de diagnostic de retrouver les paramètres de transmission des données de contrôle, d’essai et de diagnostic qui suivent.