|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Nations Unies | ECE/TRANS/WP.29/GRPE/2021/18 |
| _unlogo | **Conseil économique et social** | Distr. générale19 mars 2021FrançaisOriginal : anglais |

**Commission économique pour l’Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l’harmonisation
des Règlements concernant les véhicules**

**Groupe de travail de la pollution et de l’énergie**

**Quatre-vingt-troisième session**

Genève, 1er-4 juin 2021

Point 9 a) de l’ordre du jour provisoire

**Véhicules électriques et environnement (EVE)**

**Règlements techniques mondiaux ONU nos 21 (Détermination de la puissance
des véhicules électriques) et [XX] (Durabilité des batteries des véhicules)**

 Proposition de nouveau RTM ONU sur la durabilité
des batteries des véhicules électriques

 Communication du groupe de travail informel des véhicules électriques et de l’environnement (EVE)[[1]](#footnote-2)\*

Le texte ci-après a été établi par le groupe de travail informel des véhicules électriques et de l’environnement (EVE) comme suite à l’autorisation donnée par le Comité exécutif de l’Accord de 1998 (WP.29/AC.3) d’élaborer ce RTM ONU (ECE/TRANS/WP.29/AC.3/57). Le groupe EVE a présenté une première ébauche de la présente proposition à la quatre‑vingt‑deuxième session du GRPE (voir document informel GRPE-82-27).

 Proposition de nouveau RTM ONU sur la durabilité
des batteries des véhicules électriques

Table des matières

 *Page*

 I. Argumentaire technique et justification 3

 II. Texte du RTM ONU 3

1. Objet 3

2. Domaine d’application 3

3. Définitions 3

4. Abréviations 5

5. Prescriptions 5

5.1 Analyseurs de l’état de l’autonomie certifiée et de l’état de l’énergie certifiée
(SOCR et SOCE) 5

5.2 Prescriptions fonctionnelles relatives aux batteries 6

6. Vérification en service 7

6.1 Définitions des familles 7

6.2 Collecte d’informations 8

6.3 Partie A : Vérification des analyseurs SOCR/SOCE 9

6.4 Partie B : Vérification de la durabilité de la batterie 13

7. Arrondi 14

 Annexes

 1. Questionnaire sur le véhicule 15

 2. Signalements effectués par l’analyseur 19

I. Argumentaire technique et justification

[À établir]

II. Texte du RTM ONU

1. Objet

Le présent Règlement technique mondial (RTM) donne une méthode harmonisée à l’échelle mondiale pour définir et vérifier les caractéristiques fonctionnelles des véhicules électriques purs (VEP) et des véhicules électriques hybrides électriques rechargeables de l’extérieur (VEH-RE) en ce qui concerne la durabilité des batteries.

2. Domaine d’application

Les prescriptions du présent RTM ONU s’appliquent aux VEP et aux VEH‑RE des catégories 1-2 et 2 dont la masse en charge maximale techniquement admissible n’excède pas 3 855 kg, et à tous les véhicules de la catégorie 1-1.

Les Parties contractantes peuvent choisir de limiter le domaine d’application à une masse en charge maximale techniquement admissible de 3 500 kg pour les catégories concernées.

Bien que les constructeurs estiment ou publient couramment d’autres valeurs axées sur l’autonomie à des fins d’information (comme, par exemple, l’autonomie en conditions réelles de circulation, ou l’autonomie restante avant la prochaine recharge), les dispositions du présent RTM relatives à l’autonomie ne concernent que l’autonomie certifiée au titre de la procédure d’essai applicable.

Il incombera aux autorités de prendre une décision en ce qui concerne l’application du présent RTM aux petits constructeurs.

3. Définitions

Aux fins du présent RTM, on entend :

[3.x Par « *batterie* », un système rechargeable de stockage de l’énergie électrique (SRSEE) monté sur un véhicule électrique ;

3.x Par « *énergie utilisable de la batterie* » (EUB), l’énergie fournie par la batterie entre le début de l’essai de certification et l’instant où le critère de déconnexion automatique applicable aux fins de la procédure d’essai est atteint. Pour les VEP, l’énergie utilisable de la batterie est définie par la Partie contractante dans la procédure d’essai de certification. Pour les VEH-RE, elle n’est pas définie dans la procédure d’essai de certification des Parties contractantes, mais doit être déterminée comme suit :

$$EUB\_{VEH-RE}=\sum\_{j=1}^{n+1}∆E\_{SRSEE,j}$$

où :

$∆E\_{REESS,j}$ est la variation d’énergie électrique de tous les SRSEE ;

j est le numéro d’ordre du cycle d’essai applicable conformément à l’essai de certification de la Partie contractante ;

n+1 est le nombre de cycles entre le début de la procédure d’essai et l’instant où le cycle de confirmation ou le cycle à charge équilibrée, tel que défini par la Partie contractante, est atteint. Dans le cycle de confirmation ou le cycle à charge équilibrée, l’équilibre énergétique doit être examiné et corrigé de sorte à obtenir un équilibre neutre du point de vue de la charge ;

3.x Par « *énergie utilisable certifiée de la batterie* », l’EUB qui a été déterminée lors de la certification du véhicule ;

3.x Par « *énergie utilisable mesurée de la batterie* », l’EUB déterminée à l’instant t du cycle de vie du véhicule au moyen de la procédure d’essai de certification ;

3.x Par « *autonomie électrique* », l’autonomie qui serait déterminée par la procédure d’essai d’autonomie utilisée pour la certification du véhicule, si l’essai était effectué à l’instant t du cycle de vie du véhicule et de la batterie montée d’origine.

Pour les VEP, l’autonomie applicable est l’autonomie électrique telle que définie par les Parties contractantes dans la procédure de certification, par exemple l’autonomie électrique pure au sens du RTM ONU no 15 ou l’autonomie en mode électrique au sens la réglementation des États-Unis d’Amérique.

Pour les VEH-RE, l’autonomie applicable est l’autonomie équivalente en mode électrique (EAER), calculée comme suit (équation générique) :

$$EAER=\left(\frac{A- B}{A}\right)×C$$

où :

A désigne les émissions massiques de CO2 pendant l’essai de maintien de la charge (tel que défini dans le RTM ONU no 15, essai « CST » dans la réglementation des États-Unis d’Amérique) ;

B est la moyenne arithmétique des émissions massiques de CO2 pour l’ensemble des cycles de conduite pendant l’essai d’épuisement de la charge (tel que défini dans le RTM ONU no 15) ou l’essai de pleine charge (essai « FCT » dans la réglementation des États-Unis d’Amérique) ;

C est la distance parcourue depuis le début de l’essai d’épuisement de la charge ou l’essai de pleine charge jusqu’à la fin du dernier cycle précédant le ou les cycles répondant au critère de déconnexion automatique, y compris le cycle de transition où le véhicule peut avoir fonctionné en mode épuisement de la charge ainsi qu’en mode maintien de la charge ;

3.x Par « *autonomie certifiée* », l’autonomie en conduite électrique qui a été déterminée lors de la certification du véhicule ;

3.x Par « *autonomie mesurée* », l’autonomie électrique déterminée à l’instant t du cycle de vie du véhicule au moyen de la procédure d’essai de certification ;

3.x Par « *système rechargeable de stockage de l’énergie électrique* » (SRSEE), un système de stockage de l’énergie de propulsion emmagasinant de l’énergie électrique et qui est rechargeable. Une batterie dont la fonction principale est de fournir de l’énergie pour le démarrage du moteur, l’éclairage ou d’autres fonctions auxiliaires du véhicule n’est pas considérée comme un SRSEE au sens du présent RTM. Le SRSEE peut comprendre des systèmes auxiliaires de support physique, de régulation thermique, de commande électronique et de protection ;

3.x Par « *état de l’énergie certifiée* » (SOCE), l’efficacité mesurée ou estimée de l’EUB à un instant précis de son cycle de vie, exprimée en pourcentage de l’énergie utilisable certifiée de la batterie ;

3.x Par « *état de l’autonomie certifiée* » (SOCR), l’autonomie de la batterie à un instant précis de son cycle de vie, exprimée en pourcentage de l’autonomie certifiée de la batterie ;

3.x Par « *norme minimale de performance* » (MPR), la durabilité minimale, qui se rapporte au SOCE et au SOCR de la batterie à un instant précis du cycle de vie du véhicule, et qui détermine la conformité aux prescriptions du présent RTM relatives à la durabilité ;

3.x Par « *norme de performance déclarée* » (DPR), la valeur déclarée par le constructeur pour le SOCE ou le SOCR, qui est supérieure à la MPR correspondante et qui devient la norme minimale en matière de durabilité déterminant le respect par ce constructeur des prescriptions du présent RTM relatives à la durabilité ;

3.x Par « *analyseur SOCR* », un appareil monté à bord du véhicule qui estime en continu l’état d’autonomie certifié au moyen d’un algorithme fonctionnant grâce aux données collectées à partir des systèmes du véhicule ;

3.x Par « *analyseur SOCE*», un appareil monté à bord du véhicule qui estime en continu l’état d’énergie certifié au moyen d’un algorithme fonctionnant grâce aux données collectées à partir des systèmes du véhicule ;

3.x Par « *SOCR estimé* », une estimation de l’état de l’autonomie certifiée produite par un analyseur SOCR.

3.x Par « *SOCE estimé* », une estimation de l’état de l’énergie certifiée produite par un analyseur SOCE ;

3.x Par « *SOCR mesuré* », l’état de l’autonomie certifiée obtenu en divisant l’autonomie mesurée par l’autonomie certifiée ;

3.x Par « *SOCE mesuré* », l’état de l’énergie certifiée obtenu en divisant l’énergie utilisable mesurée de la batterie par l’énergie utilisable certifiée de la batterie ;

À compléter, y compris la numérotation et l’agencement des définitions par catégorie].

4. Abréviations

[SOCE État de l’énergie certifiée

SOCR État de l’autonomie certifiée

À compléter]

5. Prescriptions

5.1 Analyseurs de l’état de l’autonomie certifiée et de l’état de l’énergie certifiée (SOCR et SOCE)

Le constructeur doit installer des analyseurs SOCR et SOCE qui fonctionnent pendant le cycle de vie du véhicule. L’analyseur SOCR estime en continu l’état de l’autonomie certifiée (SOCR estimé), et l’analyseur SOCE estime en continu l’état de l’énergie certifiée (SOCE estimé).

Le constructeur doit définir les algorithmes au moyen desquels le SOCR et le SOCE estimés sont déterminés pour les véhicules qu’il produit. Il doit mettre à jour les valeurs de SOCR et de SOCE estimés à une fréquence suffisante pour conserver le degré d’exactitude nécessaire chaque fois que le véhicule fonctionne normalement. Comme défini dans l’annexe 2, lorsque l’analyseur ne dispose pas des données appropriées pour générer une valeur exacte ou lorsque le véhicule a fait l’objet d’une utilisation anormale, l’analyseur doit pouvoir distinguer ces cas et signaler les valeurs correspondantes.

Les valeurs de SOCR et de SOCE estimés doivent être arrondies [au nombre entier le plus proche/à la première décimale] conformément au paragraphe 7 du présent RTM.

Le constructeur doit mettre à disposition les valeurs les plus récentes de SOCR et de SOCE estimés via le port du système d’autodiagnostic et, éventuellement, par transmission sans fil.

À des fins d’information du consommateur, le constructeur doit faire en sorte que le propriétaire du véhicule ait facilement accès à la valeur la plus récente déterminée par l’analyseur SOCE, par au moins une méthode appropriée. Par exemple :

a) Indicateur du tableau de bord ;

b) Système d’info-divertissement ;

c) Accès à distance (par exemple via des applications pour téléphones mobiles).

5.2 Prescriptions fonctionnelles relatives aux batteries

Les prescriptions du présent RTM relatives à la durabilité des batteries sont définies au moyen de normes minimales de performance (MPRi), qui représentent les valeurs minimales admissibles pour le SOCE et le SOCR à un instant précis du cycle de vie du véhicule. Les véhicules qui relèvent des catégories des VEH-RE et des VEP doivent satisfaire aux deux normes minimales de performance énoncées dans les tableaux 1 et 2 ci-dessous. Les MPR peuvent différer en fonction de la catégorie du véhicule et du type de propulsion.

Afin de prendre en compte les particularités régionales, les Parties contractantes peuvent choisir de n’appliquer qu’une seule des deux normes minimales de performance (MPRi) qui figurent dans chacun des tableaux ci‑dessous (à savoir jusqu’à 5 années ou 100 000 km, ou jusqu’à 8 ans ou 160 000 km). Dans le deuxième cas, les valeurs s’appliquent depuis le début de la vie d’un véhicule jusqu’à 8 ans ou 160 000 km, si cette distance est parcourue avant 8 ans.

# Tableau 1

# **MPR fondée sur l’énergie de la batterie (SOCE)**

| *Âge/kilométrage du véhicule pour les catégories 1-1 et 1-2 visées par le présent RTM* | *VEH-RE* | *VEP* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Depuis le début de la vie du véhicule jusqu’à 5 années écoulées ou 100 000 km, si cette distance est parcourue avant 5 ans | [80 %] | [80 %] |
| Véhicules de plus de 5 ans ou ayant parcouru plus de 100 000 km, et jusqu’à 8 ans ou ayant parcouru 160 000 km, si cette distance est parcourue avant 8 ans | [70 %] | [70 %] |

| *Âge/kilométrage du véhicule pour la catégorie 2 visée par le présent RTM* | *VEH-RE* | *VEP* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Depuis le début de la vie du véhicule jusqu’à 5 années écoulées ou 100 000 km, si cette distance est parcourue avant 5 ans | [réservé] | [réservé] |
| Véhicules de plus de 5 ans ou ayant parcouru plus de 100 000 km, et jusqu’à 8 ans ou ayant parcouru 160 000 km, si cette distance est parcourue avant 8 ans | [réservé] | [réservé] |

# Tableau 2

# **MPR fondée sur l’autonomie de la batterie (SOCR)**

| *Âge/kilométrage du véhicule pour les catégories 1-1 et 1-2 visées par le présent RTM* | *VEH-RE* | *VEP* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Depuis le début de la vie du véhicule jusqu’à 5 années écoulées ou 100 000 km, si cette distance est parcourue avant 5 ans | [réservé] | [réservé] |
| Véhicules de plus de 5 ans ou ayant parcouru plus de 100 000 km, et jusqu’à 8 ans ou ayant parcouru 160 000 km, si cette distance est parcourue avant 8 ans | [réservé] | [réservé] |

| *Âge/kilométrage du véhicule pour la catégorie 2 visée par le présent RTM* | *VEH-RE* | *VEP* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Depuis le début de la vie du véhicule jusqu’à 5 années écoulées ou 100 000 km, si cette distance est parcourue avant 5 ans | [réservé] | [réservé] |
| Véhicules de plus de 5 ans ou ayant parcouru plus de 100 000 km, et jusqu’à 8 ans ou ayant parcouru 160 000 km, si cette distance est parcourue avant 8 ans | [réservé] | [réservé] |

Les analyseurs SOCR et SOCE des véhicules de la catégorie 2 et les analyseurs SOCR des véhicules des catégories 1-1 et 1-2 doivent être surveillés en vue de fixer les valeurs des tableaux dans un futur amendement au présent RTM.

Un constructeur peut choisir de fixer une norme de performance déclarée (DPRi) d’une valeur SOCE ou SOCR supérieure à celle de la MPR correspondante. La DPRi remplace alors la MPRi aux fins de l’évaluation du respect des prescriptions applicables.

Le constructeur doit s’assurer que la performance des batteries montées à bord des véhicules est égale ou supérieure à la MPRi (ou DPRi, le cas échéant).

6. Vérification en service

6.1 Définitions des familles

Les véhicules qui présentent les mêmes caractéristiques en ce qui concerne leur évaluation au titre de la partie A ou de la partie B ci-dessous sont regroupés en familles de véhicules aux fins de la vérification de la conformité. Les familles qui relèvent de la partie A doivent présenter les mêmes caractéristiques en ce qui concerne la vérification des analyseurs SOCR/SOCE. Les familles qui relèvent de la partie B doivent présenter les mêmes caractéristiques en ce qui concerne la vérification de la durabilité des batteries [et doivent être des sous‑ensembles des familles qui relèvent de la partie A]. Les familles qui présentent les mêmes caractéristiques en ce qui concerne la vérification de la conformité sont définies comme suit :

6.1.1 Pour la partie A : Vérification des analyseurs

Seuls des véhicules identiques en ce qui concerne les éléments suivants peuvent être considérés comme appartenant à la même famille d’analyseurs :

[a) L’algorithme permettant d’estimer le SOCR et le SOCE et de déterminer les conditions de signalement décrites à l’annexe 2, y compris la version du logiciel\* ;

b) La configuration des capteurs (pour les capteurs fournissant des données utilisées pour déterminer le SOCR et le SOCE estimés ainsi que les conditions de signalement) ;

c) Le type et dimension de la pile (y compris le format et les caractéristiques chimiques) ;

d) Le système de gestion de la batterie\* (en ce qui concerne la surveillance et l’estimation de la durabilité de la batterie) ;

e) Type de véhicule (PEV ou VEH-RE) ;

À compléter]

\* À la demande du constructeur et avec l’accord de l’autorité compétente, la famille d’analyseurs peut être étendue dans le cas d’un algorithme ou d’un système de gestion de la batterie différent s’il existe des preuves suffisantes que cela n’a pas d’incidence sur les performances de l’analyseur.

6.1.2 Pour la partie B : Vérification de la durabilité de la batterie

Seuls des véhicules identiques en ce qui concerne les caractéristiques suivantes relatives au groupe motopropulseur électrique et à la boîte de vitesses peuvent être considérés comme appartenant à la même famille de durabilité de la batterie :

[a) Le type et le nombre de machines électriques : type de construction (asynchrone/synchrone, etc.), type d’agent frigorigène (air, liquide), mode de refroidissement et toutes autres caractéristiques ayant une influence non négligeable sur la durabilité de la batterie ;

b) Le type de SRSEE de traction (dimensions, type de pile, y compris le format et les caractéristiques chimiques, capacité (Ampère-heure), tension nominale, puissance nominale, type d’agent frigorigène (air, liquide)) ;

c) Le système de gestion de la batterie (en ce qui concerne la surveillance et l’estimation de la durabilité de la batterie) ;

d) L’isolation/l’emballage de la batterie ;

e) Le type de boîte de vitesses (manuelle, automatique ou à variation continue) et le modèle (couple maximal, nombre de rapports, nombre d’embrayages, etc.) ;

f) Le nombre d’essieux moteurs ;

g) Le type de convertisseur d’énergie électrique entre la machine électrique et le SRSEE de traction et entre le module de recharge sur secteur et le SRSEE de traction, et toutes autres caractéristiques ayant une influence non négligeable sur la durabilité de la batterie ;

h) La stratégie de fonctionnement de tous les composants influant sur la durabilité de la batterie ;

i) Les rapports n/v (régime moteur divisé par vitesse du véhicule). Cette prescription est considérée comme satisfaite si, pour tous les rapports de démultiplication concernés, la différence avec les rapports n/v du type et du modèle de boîte de vitesses le plus couramment installé n’est pas supérieure à 8 %.]

Avec l’approbation de l’autorité compétente, le constructeur peut s’écarter des critères ci-dessus s’il fournit une justification technique appropriée.

6.2 Collecte d’informations

Les informations suivantes doivent être mises à la disposition des autorités par le constructeur : rapport annuel sur les réclamations pertinentes au titre de la garantie ; statistiques annuelles sur les réparations de batteries et d’autres systèmes susceptibles d’influencer la consommation d’énergie électrique du véhicule.

6.3 Partie A : Vérification des analyseurs SOCR/SOCE

6.3.1 Périodicité des vérifications

Le constructeur doit mener à bien la procédure de vérification en service pour la partie A à une fréquence convenue avec les autorités, jusqu’à 5 ou 8 ans (conformément au paragraphe 5.2) après la vente du dernier véhicule de chaque famille d’analyseurs, et communiquer les résultats des vérifications aux autorités. Les autorités peuvent décider de procéder à leur propres vérifications au titre de la partie A, la fréquence et l’ampleur de ces vérifications devant être fondées sur une évaluation des risques, ou demander des informations supplémentaires au constructeur.

[La vérification des analyseurs n’est pas obligatoire si le volume de vente annuel de la famille d’analyseurs était inférieur à 5 000 véhicules pour l’année précédente. Les familles de conformité en service répondant à ce critère peuvent toutefois être sélectionnées pour être soumises aux essais relatifs à la partie A, à la demande des autorités compétentes.]

6.3.2 Procédure de vérification

Aux fins de la vérification des analyseurs SOCR/SOCE, l’autonomie et l’énergie utilisable de la batterie doivent être mesurées au moment de la vérification et les valeurs correspondantes affichées par les analyseurs doivent être lues. Dans les cas où l’un ou l’autre des analyseurs signale qu’il n’est pas en mesure d’effectuer une mesure exacte pour un motif correspondant à la liste A de l’annexe 2, les véhicules en question doivent être corrigés conformément aux instructions du constructeur jusqu’à ce que le signal disparaisse, puis soumis à un nouvel essai.. Le constructeur doit fournir des instructions concernant les mesures à prendre pour que l’analyseur soit capable de donner une valeur exacte.

Les valeurs de SOCR mesuré et de SOCE mesuré sont obtenues en divisant les valeurs mesurées de l’autonomie et de l’énergie utilisable de la batterie par les valeurs certifiées de l’autonomie et de l’énergie utilisable de la batterie, respectivement, et doivent être arrondies [au nombre entier le plus proche/à la première décimale] conformément au paragraphe 7 du présent RTM ; elles sont exprimées en %.

$$SOCE\_{mesuré}=\frac{EUB\_{mesurée} }{EUB\_{déclarée} }\*100$$

$$SOCR\_{mesuré}=\frac{Autonomie\_{mesurée} }{Autonomie\_{déclarée}}\*100$$

6.3.3 Décision d’acceptation ou de rejet pour un essai sur véhicule

6.3.3.1 Décision d’acceptation

Un résultat d’essai sur véhicule est considéré comme accepté (a) lorsque ni le SOCR estimé ni le SOCE estimé lus sur le véhicule n’excèdent de plus de 5 points de pourcentage la valeur mesurée correspondante.

6.3.3.2 Décision de rejet

Un résultat d’essai sur véhicule est considéré comme rejeté (r) lorsque le SOCR estimé ou le SOCE estimé lu sur le véhicule est supérieur de plus de 5 points de pourcentage à la valeur mesurée correspondante.

6.3.4 Méthode statistique aux fins de la décision d’acceptation ou de rejet pour un échantillon de véhicules

Des calculs statistiques distincts doivent être effectués pour l’analyseur SOCR et pour l’analyseur SOCE.

Aux fins de la réalisation des essais, un nombre adéquat de véhicules doit être sélectionné dans une même famille d’analyseurs sur la base d’un questionnaire (voir annexe 1) contenant des informations destinées à garantir que chaque véhicule a été utilisé et entretenu correctement, conformément aux spécifications du constructeur. Les décisions concernant l’exactitude des analyseurs doivent être fondées sur les statistiques ci-après.

[À définir parmi les possibilités suivantes :

Option A : Aux fins de la décision d’acceptation ou de rejet de l’échantillon, « a » désigne le nombre de résultats acceptés, et « r » le nombre de résultats rejetés. Chaque résultat accepté augmente le comptage « a » d’une unité et chaque résultat rejeté augmente le comptage « r » d’une unité pour la procédure statistique engagée.

Lors de l’intégration de résultats d’essai SOCR/SOCE valides dans un dossier ouvert de la procédure statistique, l’autorité compétente doit effectuer les actions suivantes :

a) Mettre à jour la taille cumulée de l’échantillon « n » pour ce dossier afin de refléter le nombre total d’essais valides inclus dans la procédure statistique ;

b) Après évaluation des résultats, mettre à jour le nombre de résultats acceptés « a » et le nombre de résultats rejetés « r » ;

c) Vérifier si une décision peut être prise sur la base de la procédure décrite ci-dessous.

La décision dépend de la taille cumulée de l’échantillon « n » et du nombre de résultats acceptés « a » et rejetés « r ». Pour prendre la décision d’acceptation ou de rejet d’un échantillon de vérification, l’autorité compétente doit utiliser le tableau décisionnel de la figure 1. Le tableau indique la décision à prendre pour une taille cumulée d’échantillon donnée « n » et un nombre de résultats rejetés « r ».

Deux décisions sont possibles pour une procédure statistique relative à une famille de véhicules donnée :

a) Une décision d’acceptation de l’échantillon est prise lorsque le tableau décisionnel de la figure 1 donne un résultat « ACCEPTÉ » pour la taille cumulée actuelle de l’échantillon « n » et le nombre de résultats rejetés « r ».

b) Une décision de rejet de l’échantillon est prise lorsque le tableau décisionnel de la figure 1 donne un résultat « REJETÉ » pour la taille cumulée actuelle de l’échantillon « n » et le nombre de résultats rejetés « r ».

Si aucune décision n’est prise, la procédure statistique reste ouverte et d’autres résultats doivent y être intégrés jusqu’à ce qu’une décision puisse être prise.

Option A1 :

# Figure 1

# **Tableau décisionnel pour la procédure statistique (« IND » signifie indécis)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| **Nombre de résultats rejetés r** | 10 |   |   |   |   |   |   |   | REJETÉ |
| 9 |   |   |   |   |   |   | REJETÉ | REJETÉ |
| 8 |   |   |   |   |   | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ |
| 7 |   |   |   |   | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ |
| 6 |   |   |   | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ |
| 5 |   |   | REJETÉ | REJETÉ | REJETÉ | IND | IND | ACCEPTÉ |
| 4 |   | REJETÉ | REJETÉ | IND | IND | IND | IND | ACCEPTÉ |
| 3 | REJETÉ | REJETÉ | IND  | IND | IND | IND | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ |
| 2 | IND  | IND  | IND | IND | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ |
| 1 | IND  | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ |
| 0 | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ | ACCEPTÉ |
|   |   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|   |   | **Taille cumulée de l’échantillon n** |

Option A2 : On peut également utiliser le tableau du Règlement ONU no 83 (série 07 d’amendements), qui est fondé sur la norme ISO 8422:1991 (voir tableau 3).

Tableau 3

**Plan d’échantillonnage d’acceptation et de rejet par attributs**

| *Taille cumulée de l’échantillon (n)* | *Seuil d’acceptation* | *Seuil de rejet* |
| --- | --- | --- |
| 3 | 0 | – |
| 4 | 1 | – |
| 5 | 1 | 5 |
| 6 | 2 | 6 |
| 7 | 2 | 6 |
| 8 | 3 | 7 |
| 9 | 4 | 8 |
| 10 | 4 | 8 |
| 11 | 5 | 9 |
| 12 | 5 | 9 |
| 13 | 6 | 10 |
| 14 | 6 | 11 |
| 15 | 7 | 11 |
| 16 | 8 | 12 |
| 17 | 8 | 12 |
| 18 | 9 | 13 |
| 19 | 9 | 13 |
| 20 | 11 | 12 |

Option B :

Partie A : Vérification des analyseurs SOCR/SOCE

Aux fins de la réalisation des essais, un nombre adéquat de véhicules (au minimum 3 et au maximum 16) doit être sélectionné dans une même famille d’analyseurs sur la base d’un questionnaire (voir annexe 1) contenant des informations destinées à garantir que chaque véhicule a été utilisé et entretenu correctement, conformément aux spécifications du constructeur. Les décisions concernant l’exactitude des analyseurs doivent être fondées sur les statistiques ci-après.

Aux fins de l’évaluation des analyseurs SOCR/SOCE, des valeurs normalisées doivent être calculées :

$$x\_{i}= \frac{SOC\_{lu, i}}{SOC\_{mesuré, i}}$$

où :

$SOC\_{lu, i}$ est la valeur affichée par l’analyseur SOCR/SOCE du véhicule i ;

$SOC\_{mesuré, i}$ est la valeur mesurée de SOCR/SOCE du véhicule i.

Pour un nombre total d’essais N et les valeurs normalisées des véhicules soumis à essai, x1, x2, ... xN, la moyenne Xessais et l’écart type s doivent être calculés comme suit :

$$X\_{essais}= \frac{\left(x\_{1}+x\_{2}+x\_{3}+…+x\_{N}\right)}{N}$$

et

$$s=\sqrt{\frac{(x\_{1}-X\_{essais})^{2}+(x\_{2}-X\_{essais})^{2}+...+(x\_{N}-X\_{essais})^{2}}{N-1}}$$

Pour chaque série d’essais 3 ≤ N ≤ 16, une des trois décisions suivantes peut être prise, le facteur A étant fixé à [1,01] :

a) Accepter la famille si ; $X\_{essais}\leq A-\left(t\_{A1,N}+t\_{A2,N}\right)∙s$

b) Rejeter la famille si; $X\_{essais}>A+\left(t\_{R1,N}-t\_{R2}\right)∙s$

c) Répéter la mesure si ;

$$A-\left(t\_{A1,N}+t\_{A2,N}\right)∙s<X\_{essais}\leq A+\left(t\_{R1,N}-t\_{R2}\right)∙s $$

où les paramètres tA1,N, tA2,N, tR1,N, et tR2 sont tirés du tableau 4.

# Tableau 4

# **Décision d’acceptation ou de rejet en fonction de la taille de l’échantillon**

|  | *ACCEPTÉ* | *REJETÉ* |
| --- | --- | --- |
| *Essais (N)* | *tA1,N* | *tA2,N* | *tR1,N* | *tR2* |
| 3 | 1,686 | 0,438 | 1,686 | 0,438 |
| 4 | 1,125 | 0,425 | 1,177 | 0,438 |
| 5 | 0,850 | 0,401 | 0,953 | 0,438 |
| 6 | 0,673 | 0,370 | 0,823 | 0,438 |
| 7 | 0,544 | 0,335 | 0,734 | 0,438 |
| 8 | 0,443 | 0,299 | 0,670 | 0,438 |
| 9 | 0,361 | 0,263 | 0,620 | 0,438 |
| 10 | 0,292 | 0,226 | 0,580 | 0,438 |
| 11 | 0,232 | 0,190 | 0,546 | 0,438 |
| 12 | 0,178 | 0,153 | 0,518 | 0,438 |
| 13 | 0,129 | 0,116 | 0,494 | 0,438 |
| 14 | 0,083 | 0,078 | 0,473 | 0,438 |
| 15 | 0,040 | 0,038 | 0,455 | 0,438 |
| 16 | 0,000 | 0,000 | 0,438 | 0,438 |

6.3.5 Mesures correctives pour les analyseurs SOCR et SOCE

Une décision de rejet pour l’échantillon signifie que les analyseurs ne rendent pas compte avec précision de la durabilité du système et que des mesures appropriées doivent être prises par le constructeur en accord avec l’autorité compétente. Le constructeur peut par exemple être tenu de mettre en conformité tous les véhicules de la famille d’analyseurs en réparant ou en remplaçant l’analyseur défectueux, y compris les capteurs concernés, ou en intervenant au niveau du logiciel.

Une décision d’acceptation ou la mise en conformité des véhicules est nécessaire pour passer à la partie B.

6.4 Partie B : Vérification de la durabilité de la batterie

6.4.1 Périodicité des vérifications

Les autorités doivent collecter chaque année des données à partir d’un échantillon statistiquement adéquat de véhicules appartenant à une même famille de durabilité de la batterie. Le nombre de véhicules dans l’échantillon peut être fixé par l’autorité compétente sur la base d’une évaluation des risques, mais ne doit en principe pas être inférieur à [500].

Si le nombre de véhicules dans l’échantillon est inférieur à [500], les véhicules dont l’analyseur signale un cas d’utilisation anormale correspondant à la liste B de l’annexe 2 doivent être exclus de l’échantillon.

Quelle que soit la taille de l’échantillon, les véhicules dont l’analyseur signale un problème d’exactitude correspondant à la liste de cas A de l’annexe 2 doivent être exclus.

Les données à lire sont celles des analyseurs SOCR et SOCE (ainsi que les autres données pertinentes, telles que les signalements définis à l’annexe 2). Les analyseurs SOCR et SOCE des véhicules de la catégorie 2 et les analyseurs SOCR des véhicules des catégories 1-1 et 1-2 doivent être contrôlés.

6.4.2 Critères d’acceptation et de rejet pour la famille de durabilité de la batterie

Une famille de durabilité de la batterie est acceptée si au moins [90 %] des valeurs lues sur l’échantillon de véhicules sont supérieures à la MPRi ou à la DPRi.

Une famille de durabilité de la batterie est rejetée si moins de [90 %] des valeurs lues sur l’échantillon de véhicules sont supérieures à la MPRi ou à la DPRi.

Le pourcentage de l’échantillon de véhicules doit être arrondi [au nombre entier le plus proche/à la première décimale] conformément au paragraphe 7 du présent RTM.

6.4.3 Mesures correctives pour les familles de durabilité de la batterie

En cas de rejet d’une famille de durabilité de la batterie, des mesures correctives doivent être prises en accord avec l’autorité compétente afin de mettre en conformité la famille ou la partie de la famille concernée par le problème.

7. Arrondi

7.1 Lorsque le chiffre immédiatement à droite de la dernière décimale à conserver est inférieur à 5, celle-ci reste inchangée.

Exemple :

Si on obtient un résultat égal à 1,234 g mais qu’il faut uniquement conserver deux chiffres après la virgule, ce résultat est arrondi à 1,23 g.

7.2 Lorsque le chiffre immédiatement à droite de la dernière décimale à conserver est supérieur ou égal à 5, celle-ci est augmentée de 1.

Exemple :

Si on obtient un résultat égal à 1,236 g mais qu’il faut uniquement conserver deux chiffres après la virgule, 6 étant supérieur à 5, ce résultat est arrondi à 1,24 g.

Annexe 1

 Questionnaire sur le véhicule

Le présent questionnaire doit être utilisé pour tous les véhicules sélectionnés pour les essais relatifs à la partie A de la vérification.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **x = Critère d’exclusion**  | **x = Vérifié et consigné** | **Confidentiel** |
| **Date :**  |  |  | **x** |
| **Nom du vérificateur :** |  |  | **x** |
| **Lieu de l’essai :** |  |  | **x** |
| **Pays d’immatriculation :** |  | **x** |  |
|  | **x = Critère d’exclusion**  | **x = Vérifié et consigné** |  |
| **Caractéristiques du véhicule** | **Confidentiel** |
|  |  |
| **Numéro d’immatriculation :** |  | **x** | **x** |
| **Kilométrage :***Le véhicule doit avoir un kilométrage et un âge (défini comme le temps écoulé après la première immatriculation) inférieurs à ceux prescrits au paragraphe 5.2 pour la vérification de la MPR.* | **x** |  |  |
| Le véhicule est-il un VEHR ou un VEB ? | **x** |  |  |
| **Date de première immatriculation :** |  | **x** |  |
|  |  |  |  |
| **Numéro d’identification du véhicule :**  |  | **x** |  |
| **Classe et caractéristiques d’émissions ou année du modèle** |  | **x** |  |
| **Pays d’immatriculation :***Le véhicule doit être immatriculé dans une Partie contractante.* | **x**  | **x** |  |
| **Modèle :** |  | **x** |  |
| **Code du moteur :** |  | **x** |  |
| **Cylindrée (l) :** |  | **x** |  |
| **Puissance du moteur (kW) :** |  | **x** |  |
| **Code du moteur électrique :** |  | **x** |  |
| **Puissance du moteur électrique (kW) :** |  | **x** |  |
| **Type de groupe motopropulseur électrique :** |  | **x** |  |
| **Capacité énergétique et type de batterie :** |  | **x** |  |
| **Type de boîte de vitesses (automatique/manuelle) :** |  | **x** |  |
| **Essieu moteur (traction avant/4 roues motrices/propulsion arrière) :** |  | **x** |  |
| **Taille des pneumatiques (avants et arrières si différente) :** |  | **x** |  |
| **Consommation moyenne de carburant pour les VEHR :** |  | **x** |  |
| **Le véhicule fait-il l’objet d’une campagne de rappel ou de service ?** **Si oui, laquelle ?** **Les réparations liées à la campagne ont-elles déjà été effectuées ?***Les réparations doivent avoir été effectuées avant la sélection du véhicule.* | **x**  | **x** |  |
| **Entretien avec le propriétaire du véhicule***(le propriétaire ne se verra poser que les questions principales et doit ignorer les conséquences des réponses)* |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Nom du propriétaire (communiqué uniquement à l’organisme d’inspection ou au laboratoire/service technique agréé)** |  |  | **x** |
| **Coordonnées (adresse/téléphone) (communiquées uniquement à l’organisme d’inspection ou au laboratoire/service technique agréé)** |  |  | **x** |
|  |  |  |  |
| **Combien de propriétaires le véhicule a-t-il eu ?** |  | **x** |   |
| **L’odomètre fonctionne-t-il ?***Dans la négative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **Le véhicule a-t-il été utilisé pour l’un des usages suivants ?** |  |  |   |
| Comme modèle d’exposition ? |  | **x** |   |
| Comme taxi ?  |  | **x** |   |
| Comme véhicule de livraison ? |  | **x** |   |
| Comme véhicule de compétition ? | **x** |  |   |
| Comme véhicule de location ? |  | **x** |   |
| **Le véhicule a-t-il transporté des charges lourdes au-delà des spécifications du constructeur ?** *Dans l’affirmative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **Y a-t-il eu des réparations importantes du moteur, du moteur électrique ou du véhicule ?** |  | **x** |   |
| **Y a-t-il eu des réparations importantes non autorisées du moteur ou du véhicule ?***Dans l’affirmative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **La batterie de propulsion a-t-elle été remplacée ou réparée ?***Dans l’affirmative, le véhicule ne peut pas être sélectionné pour les essais, mais des informations doivent être recueillies.* | **x** | **x** |  |
| **Y a-t-il eu une augmentation ou un réglage de la puissance non autorisé ?***Dans l’affirmative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **Une quelconque partie du système de traitement aval des émissions a-t-elle été modifiée ?***Dans l’affirmative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **Où utilisez-vous le plus souvent votre véhicule ?** | **~~–~~** | **~~–~~** | **~~–~~** |
| % autoroute | **~~–~~** | **x** | **~~–~~** |
| % zone rurale | **~~–~~** | **x** | **~~–~~** |
| % zone urbaine | **~~–~~** | **x** | **~~–~~** |
| **Le véhicule a-t-il été entretenu et utilisé conformément aux instructions du constructeur ?***Dans la négative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **Historique complet des entretiens et des réparations, y compris les éventuelles remises en état***Si tous les documents justificatifs ne peuvent pas être fournis, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |   |
| **Vérifications relatives à la batterie (dénotant une utilisation normale)** |  |  |  |
| **Dans quelle situation les recharges de la batterie ont-elles le plus souvent été effectuées ?****% lorsque la batterie était presque entièrement déchargée****% lorsque la batterie était à moitié déchargée****% lorsque la batterie était presque entièrement chargée** | **–****–****–** | **x****x****x** |  |
| **En moyenne, à quelle fréquence mensuelle des bornes de recharge rapides ou super rapides ont-elles été utilisées ?** |  | **x** |  |
| **À combien estimez-vous le pourcentage de temps pendant lequel le véhicule a été utilisé dans les plages de température ambiante suivantes :****Températures inférieures à -7 °C****Températures comprises entre -7 °C et 35 °C****Températures supérieures à 35 °C** |  | **x****x****x** |  |
| [**Quel est le pourcentage du temps pendant lequel le véhicule a été utilisé en branchement véhicule-réseau (V2G) ou à d’autres fins similaires non liées à la propulsion**, y compris, entre autres, l’alimentation de secours à domicile, la recharge d’un autre véhicule ou les services de réseau ?] |  | **x** |  |
| **Le véhicule a-t-il été entreposé sans être utilisé pendant plus d’un mois entier au cours de sa vie ?** **Dans l’affirmative, combien de fois par an ?** |  | **x** |  |
|  | **x = Critère d’exclusion** | **x = Vérifié et consigné** | **Concerneles VEB** |
| **Examen et entretien du véhicule (veuillez utiliser les rubriques appropriées en fonction du type de véhicule)** |
|  |
| **Niveau du réservoir de carburant (plein/vide)**Le témoin de la réserve de carburant est-il allumé ? *Dans l’affirmative, faire le plein avant l’essai.* |  | **x** |  |
| **Y a-t-il des témoins lumineux activés sur le tableau de bord indiquant un dysfonctionnement du véhicule ou du système de traitement aval des gaz d’échappement qui ne peut être résolu par un entretien normal ?** **(témoin de défaillance, témoin d’entretien du moteur, etc. ?)***Dans l’affirmative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |  |
| **Le voyant SCR reste-t-il allumé après la mise en route du moteur ?***Dans l’affirmative, le réservoir de réactif doit être rempli ou la réparation effectuée avant que le véhicule soit soumis à essai.* | **x** |  |  |
| **Contrôle visuel du système d’échappement**Vérifier l’absence de fuites entre le collecteur d’échappement et l’extrémité du tuyau d’échappement. Contrôler et consigner (photos à l’appui) les éventuelles fuites.*S’il y a des dommages ou des fuites, le véhicule ne peut pas être soumis à essai.* | **x** |  |  |
| **Composants pertinents pour les gaz d’échappement**Contrôler tous les composants influant sur les émissions et consigner (photos à l’appui) les éventuels dommages.*S’ils sont endommagés, le véhicule ne peut pas être soumis à essai.*  | **x** |  |  |
| **Filtre à air et filtre à huile**Vérifier l’absence de contamination et de dommages. Remplacer si endommagés ou fortement contaminés ou s’il reste moins de 800 km avant la prochaine vidange recommandée. |  | **x**  |  |
| **Roues (avant et arrière)**Vérifier si les roues peuvent tourner librement ou si elles sont bloquées ou entravées par le frein.*Si les roues ne peuvent pas tourner librement, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  | **Oui** |
| **Courroies de transmission et couvercle du refroidisseur***S’ils sont endommagés, le véhicule ne peut pas être soumis à essai.* | **x** |  |  |
| **Contrôler les niveaux de liquide**Contrôler les niveaux maximum et minimum (huile moteur, liquide de refroidissement)/faire l’appoint si le niveau est inférieur au minimum. |  | **x** |  |
| **Flexibles d’aspiration et câblage électrique**Vérifier leur intégrité. *S’ils sont endommagés, le véhicule ne peut pas être soumis à essai.* | **x** |  | **Oui** |
| **Soupapes d’injection/câblage**Vérifier tous les câbles et toutes les conduites de carburant.*S’ils sont endommagés, le véhicule ne peut pas être soumis à essai.* | **x** |  | **Oui** |
| **Câble d’allumage (essence)**Vérifier les bougies, les câbles, etc. S’ils sont endommagés, les remplacer. |  | **x** |  |
| **RGE et catalyseur, filtre à particules**Vérifier tous les câbles, fils et capteurs.*S’ils sont endommagés ou s’il y a eu des modifications non autorisées, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  |  |
| **État de sécurité**Vérifier que les pneus, la carrosserie, les systèmes électriques et le système de freinage sont en bon état en vue de l’essai et qu’ils sont conformes aux règles de circulation routière.*Dans la négative, le véhicule ne peut pas être sélectionné.* | **x** |  | **Oui** |
| **Semi-remorque**Y a-t-il des câbles électriques prévus pour le raccordement d’une semi‑remorque, là où cela est nécessaire ? |  | **x** | **Oui** |
| **Vérifier si le prochain entretien est prévu dans moins de 800 km ; dans l’affirmative, effectuer l’entretien.** |  | **x** | **Oui** |
| **Numéro de pièce et somme de contrôle de l’étalonnage du module de commande du groupe motopropulseur**  |  | **x** | **Oui** |
| **Diagnostic OBD (avant ou après l’essai d’autonomie)**Lire les codes de diagnostic et imprimer le journal des erreurs. |  | **x** |  |
| **Demande d’informations sur le véhicule dans le « mode service 09 » du système OBD** (avant ou après l’essai d’autonomie)Lire le mode service 09. Consigner les informations. |  | **x** |  |
| **Mode 7 du système OBD (avant ou après l’essai d’autonomie)**Lire le mode service 07. Consigner les informations. |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Remarques concernant : les réparations/le remplacement de composants/les numéros de pièces**

[Annexe 2

 Signalements effectués par l’analyseur

Les cas où l’analyseur signalera qu’il n’est pas en mesure de produire une valeur exacte ou que le véhicule a été utilisé de manière anormale sont les suivants :

**Liste A : cas où l’analyseur ne dispose pas de suffisamment de données pour produire une valeur exacte :**

1. Le véhicule n’a pas effectué un cycle complet de charge-décharge au cours du dernier mois.

**Liste B : cas où le véhicule a été utilisé de manière « anormale » :**

1. Le véhicule a été entreposé (sans être branché) et n’a pas été utilisé pendant un mois entier plus de 3 fois par an.

2. Le véhicule a été utilisé plus de 20 % du temps à des températures inférieures à -7 °C ou supérieures à 35 °C.

3. Le véhicule a été chargé à l’aide de bornes de recharge super rapides dans plus de 50 % des cas.

4. La batterie a fait l’objet d’une importante utilisation de type V2G ou d’un autre type qui n’apparaît pas dans le kilométrage du véhicule.

À compléter]

1. \* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2021 tel qu’il figure dans le projet de budget-programme pour 2021 (A/75/6 (Sect. 20), par. 20.51), le Forum mondial a pour mission d’élaborer, d’harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d’améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat. [↑](#footnote-ref-2)