2025/1910

26.9.2025

Seuls les textes originaux de la CEE (ONU) ont un effet légal en vertu du droit public international. Le statut et la date d'entrée en vigueur du présent règlement sont à vérifier dans la dernière version du document de statut TRANS/WP.29/343 de la CEE (ONU), disponible à l'adresse suivante: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Règlement ONU no 177 – Prescriptions uniformes relatives à la détermination de la puissance du système des véhicules électriques hybrides et des véhicules électriques purs propulsés par plus d'une machine électrique [2025/1910]

Date d'entrée en vigueur : 26 septembre 2025

Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information. Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui du document ECE/TRANS/WP.29/2025/25

TABLE DES MATIÈRES

Règlement

1. Champ d'application et objet
2. Abréviations
3. Définitions
4. Demande d'homologation
5. Homologation
6. Marquage
7. Conditions d'essai
8. Procédure d'essai
9. Familles au sein d'un type de véhicule
10. Modification et extension de l'homologation de type
11. Conformité de la production
12. Sanctions pour non-conformité de la production
13. Arrêt définitif de la production
14. Dispositions introductives
15. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type

Annexes

1. Caractéristiques du moteur et du véhicule et informations concernant la réalisation des essais («fiche de renseignements»)

   Appendice 1 – Caractéristiques du véhicule et informations concernant la réalisation des essais

   Appendice 2 – Procès-verbal d'essai
2. Communication
3. Disposition de la marque d'homologation
4. Détermination des points de référence pour la détermination de la puissance
5. Détermination de la vitesse de la puissance maximale

1. Champ d'application et objet

1.1 Le présent Règlement s'applique aux véhicules qui satisfont aux trois critères ci-après :

a) Il s'agit d'un véhicule électrique hybride ou d'un véhicule électrique pur possédant plus d'un dispositif de transformation en énergie de propulsion ;

et

b) Ce véhicule est classé dans la catégorie N_1, ou dans la catégorie M et sa masse maximale techniquement admissible en charge ne dépasse pas 3 500 kg ;

et

c) S'il s'agit d'un véhicule électrique hybride, au moins une machine électrique contribue à sa propulsion lorsqu'il est à pleine puissance.

1.2 Ce règlement ne s'applique pas aux véhicules à pile à combustible.

1.3 Lorsqu'elle est déterminée conformément aux exigences du présent Règlement, la puissance nominale du système du véhicule peut être considérée comme comparable à la puissance nominale traditionnellement attribuée aux véhicules classiques, qui est la puissance nominale du moteur à combustion interne.

2. Abréviations

Abréviations générales

ISO	Organisation internationale de normalisation
MCI	moteur à combustion interne
ONU	Organisation des Nations Unies
PE1	procédure d'essai 1
PE2	procédure d'essai 2
SRSEE	système rechargeable de stockage de l'énergie électrique
TI	transmission intégrale
VEH	véhicule électrique hybride
VEH-RE	véhicule électrique hybride rechargeable de l'extérieur
VEH-NRE	véhicule électrique hybride non rechargeable de l'extérieur
VEP	véhicule électrique pur
VMCI	véhicule à moteur à combustion interne

3. Définitions

Aux fins du présent Règlement, on entend :

3.0 Par «*type de véhicule en ce qui concerne la puissance du système*», un groupe de véhicules qui ne diffèrent pas entre eux sur les critères définis au paragraphe 9.1.

3.1 Résistance à l'avancement et réglage du banc

3.1.1 Par «*masse maximale techniquement admissible en charge*», la masse maximale autorisée du véhicule sur la base de ses caractéristiques de construction et de ses performances d'origine.

3.1.2 Par «*mode vitesse constante*», le mode de fonctionnement du banc à rouleaux dans lequel celui-ci absorbe la puissance fournie par le véhicule de manière à maintenir ledit véhicule à une vitesse dynamométrique constante.

3.1.3 Par «*mode résistance à l'avancement*», le mode de fonctionnement du banc à rouleaux dans lequel celui-ci exerce sur le véhicule une force équivalente à la force exercée sur le véhicule lors de la conduite sur route.

3.2 Chaîne de traction

3.2.1 Par «*chaîne de traction*», l'ensemble formé, sur un véhicule, par le ou les systèmes de stockage de l'énergie de propulsion, le ou les dispositifs de transformation en énergie de propulsion et le ou les groupes motopropulseurs servant à fournir de l'énergie mécanique aux roues pour la propulsion du véhicule, ainsi que les dispositifs périphériques.

3.2.2 Par «*dispositif périphérique*», tout dispositif consommant, convertissant, emmagasinant ou fournissant de l'énergie n'ayant pas pour destination directe ou indirecte la propulsion du véhicule mais qui est indispensable au fonctionnement de la chaîne de traction et qui est donc considéré comme faisant partie de celle-ci.

3.2.3 Par «*dispositif auxiliaire*», tout dispositif ou système autre que périphérique consommant, convertissant, emmagasinant ou fournissant de l'énergie et installé sur le véhicule à d'autres fins que sa propulsion, et qui n'est donc pas considéré comme faisant partie de la chaîne de traction.

3.2.4 Par «*groupe motopropulseur*», les éléments reliés de la chaîne de traction servant à la transmission de l'énergie mécanique entre le ou les dispositifs de transformation en énergie de propulsion et les roues.

3.3 Véhicules à composante électrique

3.3.1 Par «*dispositif de transformation de l'énergie*», un système dans lequel l'énergie de sortie n'est pas de même nature que l'énergie d'entrée.

3.3.2 Par «*dispositif de transformation en énergie de propulsion*», un dispositif de transformation de l'énergie faisant partie de la chaîne de traction, qui n'est pas un dispositif périphérique et dont l'énergie de sortie est utilisée directement ou indirectement aux fins de la propulsion du véhicule.

3.3.3 Par «*mode épuisement de la charge*», un mode de fonctionnement dans lequel l'énergie emmagasinée dans le SRSEE peut fluctuer, mais tend globalement à diminuer pendant que le véhicule roule jusqu'au passage en mode maintien de la charge.

3.3.4 Par «*mode maintien de la charge*», un mode de fonctionnement dans lequel l'énergie emmagasinée dans le SRSEE peut fluctuer, mais tend globalement à se maintenir à un même niveau de charge pendant que le véhicule roule.

3.3.5 Par «*catégorie de dispositif de transformation en énergie de propulsion*», i) un moteur à combustion interne, ou ii) une machine électrique, ou iii) une pile à combustible.

3.3.6 Par «*système de stockage de l'énergie*», un système qui peut emmagasiner l'énergie et la libérer sous la même forme que l'énergie d'entrée.

3.3.7 Par «*système de stockage de l'énergie de propulsion*», un système de stockage de l'énergie faisant partie de la chaîne de traction, qui n'est pas un dispositif périphérique et dont l'énergie de sortie est utilisée directement ou indirectement aux fins de la propulsion du véhicule.

3.3.8 Par «*catégorie de système de stockage de l'énergie de propulsion*», i) un système rechargeable de stockage du carburant, ou ii) un système rechargeable de stockage de l'énergie électrique, ou iii) un système rechargeable de stockage de l'énergie mécanique.

3.3.9 Par «*forme d'énergie*», i) l'énergie électrique, ou ii) l'énergie mécanique, ou iii) l'énergie chimique (y compris celle contenue dans les carburants).

3.3.10 Par «*système de stockage du carburant*», un système de stockage de l'énergie de propulsion qui emmagasine l'énergie chimique en tant que carburant liquide ou gazeux.

3.3.11 Par «*machine électrique*» (ME), un dispositif de transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique.

3.3.12 Par «*véhicule électrique hybride rechargeable de l'extérieur*» (VEH-RE), un véhicule électrique hybride qui peut être rechargé depuis une source extérieure.

3.3.13 Par «*véhicule électrique hybride non rechargeable de l'extérieur*» (VEH-NRE), un véhicule électrique hybride qui ne peut pas être rechargé depuis une source extérieure.

3.3.14 Par «*véhicule hybride*» (VH), un véhicule dont la chaîne de traction comprend au moins deux catégories différentes de dispositifs de transformation en énergie de propulsion et au moins deux catégories différentes de systèmes de stockage de l'énergie de propulsion.

3.3.15 Par «*véhicule électrique hybride*» (VEH), un véhicule dont la chaîne de traction comprend au moins un moteur électrique ou un moteur/générateur électrique et au moins un moteur à combustion interne servant de dispositif de transformation en énergie de propulsion.

3.3.16 Par «*véhicule électrique pur*» (VEP), un véhicule dont la chaîne de traction comprend exclusivement des machines électriques servant de dispositifs de transformation en énergie de propulsion et des systèmes rechargeables de stockage de l'énergie électrique servant de systèmes de stockage de l'énergie de propulsion.

3.3.17 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 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. Le SRSEE peut comprendre des systèmes auxiliaires de support physique, de régulation thermique et de commande électronique, ainsi que des carters de protection.

3.3.18 Par «*niveau de charge*», la charge électrique disponible dans le SRSEE, exprimée en pourcentage de sa capacité nominale.

3.4 Définition(s) d'ordre général

3.4.1 Par «*mode sélectionnable*», un régime de fonctionnement distinct sélectionnable par le conducteur, pouvant avoir des incidences sur les émissions ou sur la consommation de carburant et d'énergie, ou sur la puissance maximale du système.

3.5 Détermination de la puissance du système

3.5.1 Par «*procédure d'essai 1*» (PE1), une procédure d'essai, définie dans le présent document, permettant de déterminer la puissance nominale du système de propulsion d'un véhicule à partir de la puissance électrique mesurée et de la puissance du moteur à combustion interne déterminée.

3.5.2 Par «*procédure d'essai 2*» (PE2), une procédure d'essai, définie dans le présent document, permettant de déterminer la puissance nominale du système de propulsion d'un véhicule à partir du couple et de la vitesse mesurés sur les arbres d'essieux ou sur les moyeux des roues.

3.5.3 Par «*point de référence pour la détermination de la puissance*» (ou simplement «*point de référence*»), un point situé sur le trajet emprunté par l'énergie mécanique d'une chaîne de traction où toute portion de l'énergie mécanique participant à l'entraînement des roues en phase de puissance maximale sort directement d'un dispositif de transformation en énergie de propulsion utilisant l'énergie d'un système de stockage d'énergie de propulsion.

3.5.4 Par «*mode détermination de la puissance nominale*», le mode sélectionnable (s'il existe) pour lequel une estimation de la puissance nominale du système du véhicule est souhaitée.

3.5.5 Par «*vitesse de la puissance maximale*», le réglage de vitesse constante du banc à rouleaux auquel le maintien de l'accélérateur à fond pendant une période d'au moins 10 s, le véhicule étant en mode de détermination de la puissance nominale, fournit la puissance de crête la plus grande au banc à rouleaux.

3.5.6 Par «*phase de puissance maximale*», la phase pendant laquelle le véhicule roule en mode de détermination de la puissance nominale sur un banc à rouleaux fonctionnant en mode vitesse constante et réglé sur la vitesse de la puissance maximale, l'accélérateur du véhicule étant actionné à fond pendant une période d'au moins 10 s.

3.5.7 Par «*puissance nominale du système du véhicule*», la puissance totale transmise à tous les points de référence pour la détermination de la puissance, tels que déterminés par la PE1 ou la PE2.

3.5.8 Par «*branche du réseau d'énergie mécanique*», une voie parallèle distincte, au sein du groupe motopropulseur, acheminant une portion de la quantité totale d'énergie mécanique empruntant le groupe motopropulseur.

3.5.9 Par «*puissance de crête du système du véhicule*», une puissance de crête sur 2 secondes correspondant à la valeur maximale d'un filtre à moyenne glissante de 2 secondes appliqué sur le temps de mesure de 10 secondes.

3.5.10 Par «*puissance soutenue du système du véhicule*», une puissance soutenue correspondant à la puissance moyenne sur l'intervalle de mesure compris entre la 8e et la 10e seconde.

3.6 Banc d'essai du système

3.6.1 Par «*banc d'essai du système*», une simulation de la chaîne de traction du véhicule sur banc d'essai, comprenant le ou les système(s) de stockage de l'énergie de propulsion, le ou les dispositifs de transformation en énergie de propulsion et le ou les groupes motopropulseurs servant à fournir de l'énergie mécanique aux roues pour la propulsion du véhicule, ainsi que les dispositifs périphériques.

3.6.2 Par «*simulateur*», un modèle virtuel qui est une reproduction logicielle de certains éléments du groupe motopropulseur.

4. Demande d'homologation

4.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne les prescriptions du présent Règlement doit être présentée à l'autorité d'homologation de type par le constructeur du véhicule ou son représentant dûment accrédité. Par représentant accrédité, on entend toute personne physique ou morale dûment mandatée par le constructeur pour le représenter devant l'autorité d'homologation et agir en son nom dans les domaines visés par le présent Règlement.

4.1.1 La demande visée au paragraphe 4.1 doit être établie conformément au modèle de fiche de renseignements présenté à l'annexe 1 du présent Règlement.

4.2 Un nombre approprié de véhicules représentatifs du type de véhicule à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation.

4.3 Les changements de marque d'un système, d'un composant ou d'une entité technique qui interviennent après coup n'invalident pas automatiquement une homologation de type, à moins que les caractéristiques d'origine ou les paramètres techniques soient modifiés de telle manière que la puissance du système du véhicule s'en trouve affectée.

4.4 Avant que l'homologation de type du véhicule soit accordée, l'autorité compétente doit vérifier que des dispositions satisfaisantes ont été prises pour assurer un contrôle efficace de la conformité de la production.

5. Homologation

5.1 Si le type de véhicule présenté à l'homologation satisfait à toutes les prescriptions pertinentes du présent Règlement, l'homologation est accordée pour ce type de véhicule.

5.2 Un numéro d'homologation doit être attribué à chaque type homologué.

5.2.1 Le numéro d'homologation de type est composé de quatre sections séparées entre elles par le symbole «*».

Section 1 : La lettre «E» suivie du numéro distinctif de la Partie contractante qui a accordé l'homologation de type.

Section 2 : Le numéro 177 suivi de la lettre «R», puis :

a) De deux chiffres (le premier étant le zéro, le cas échéant) indiquant la série d'amendements par laquelle ont été introduites les dispositions techniques du Règlement ONU applicables dans le cadre de l'homologation (00 pour le Règlement dans sa version initiale) ;

b) D'une barre oblique (/) et de deux chiffres (le premier étant le zéro, le cas échéant) indiquant le complément à la série d'amendements applicable dans le cadre de l'homologation (00 pour le Règlement dans sa version initiale) ;

Section 3 : Un numéro séquentiel à quatre chiffres (commençant par des zéros, le cas échéant). La séquence commence à 0001.

Section 4 : Un numéro séquentiel à deux chiffres (commençant par des zéros, le cas échéant) désignant l'extension. La séquence commence à 00.

Tous les chiffres doivent être des chiffres arabes.

5.2.2 Exemple de numéro d'homologation attribué conformément au présent Règlement :

E11*177R01/01*0123*01

Il s'agit de la première extension de l'homologation portant le numéro 0123, délivrée par le Royaume-Uni au titre du complément 1 à la série 01 d'amendements.

5.2.3 Une même Partie contractante ne peut pas attribuer le même numéro à un autre type de véhicule.

5.3 Il convient de communiquer aux Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement la délivrance, l'extension ou le refus de l'homologation d'un type de véhicule au titre dudit Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 2.

6. Marquage

6.1 Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué au titre du présent Règlement, il doit être apposé de manière visible, à un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une marque d'homologation internationale composée :

6.1.1 D'un cercle, à l'intérieur duquel est placée la lettre «E» suivie du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation ([1]) ;

6.1.2 Du numéro dudit Règlement, suivi de la lettre «R», d'un tiret et du numéro d'homologation, placés à droite du cercle mentionné au paragraphe 6.1.1.

6.2 Si le véhicule est conforme à un type homologué au titre d'un ou de plusieurs autres Règlements annexés à l'Accord de 1958 dans le pays qui a accordé l'homologation au titre du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 6.1.1. en pareil cas, les numéros de Règlement et d'homologation et les symboles additionnels pour tous les Règlements au titre desquels l'homologation a été accordée dans le pays qui a accordé l'homologation au titre du présent Règlement doivent être inscrits l'un au-dessous de l'autre, à droite du symbole prescrit au paragraphe 6.1.1.

([1]) Les numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 sont indiqués à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, annexe 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

6.3 La marque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.

6.4 La marque d'homologation doit être placée sur la plaque signalétique du véhicule ou à proximité.

6.4.1 On trouvera à l'annexe 3 du présent Règlement des exemples de marques d'homologation.

7. Conditions d'essai

7.1 Instruments de mesure

7.1.1 Banc à rouleaux

La capacité d'absorption de puissance du banc à rouleaux en mode vitesse constante doit être suffisante pour la puissance maximale du véhicule. En raison de la courte durée de la phase de puissance maximale dans le cadre de la procédure d'essai (environ 10 s), une puissance nominale du banc à rouleaux à courte durée peut être applicable à cette prescription avec l'accord de l'autorité d'homologation de type.

7.1.2 Chambre d'essai

Pour la chambre d'essai, la température de consigne est de 25 °C, avec une tolérance de ±5 °C. À la demande du constructeur, la température de consigne peut être fixée à 23 °C.

La pression atmosphérique dans la cellule d'essai doit être comprise entre 80 et 110 kPa.

Pour que les valeurs de puissance du moteur à combustion interne mesurées conformément au paragraphe 8.1.2.1 aux points de référence soient comparables, si les conditions atmosphériques de référence définies pour la détermination de la puissance du moteur ne peuvent être respectées dans la chambre d'essai, pour les moteurs à allumage commandé, le paramètre X doit être compris dans la fourchette $0{,}93 \leq X \leq 1{,}07$ et, pour les moteurs à allumage par compression, le paramètre Y doit être compris dans la fourchette $0{,}9 \leq Y \leq 1{,}1$:

☐ $X = \alpha_a$ (paragraphe 6.3.1) ou $Y = \alpha_c$ (paragraphe 6.3.2) pour les moteurs certifiés selon la norme ISO 1585:2020 ;

$X = \alpha_a$ (paragraphe 5.4.1) ou $Y = \alpha_d$ (paragraphe 5.4.2) pour les moteurs homologués au titre du Règlement ONU n° 85 ;

X = CA (paragraphe 5.6) ou Y = CA (appendice A) pour les moteurs certifiés selon la norme SAE J1349.

Dans le cas d'un constructeur qui applique une réglementation locale ou régionale, tel que visé au paragraphe 8.9.2.1, ledit constructeur doit préciser la disposition applicable.

7.1.3 Ventilateur de refroidissement

Un courant d'air de vitesse variable doit être soufflé vers le véhicule à un débit suffisant pour maintenir les températures de fonctionnement du système à un niveau approprié et assurer son fonctionnement (voir par. 8.8.1). La valeur de consigne de la vitesse linéaire de l'air à la sortie de la soufflerie doit être égale à la vitesse correspondante du banc au-dessus des vitesses de mesure de 5 km/h. L'écart de la vitesse linéaire de l'air à la sortie du ventilateur doit demeurer dans les limites de ±10 % de la vitesse de mesure correspondante, jusqu'à la vitesse maximale de la soufflerie. Tout refroidissement excessif est interdit.

7.1.4 Espace de stabilisation thermique

Pour l'espace de stabilisation thermique, la température de consigne est de 25 °C, avec une tolérance de ±5 °C. À la demande du constructeur, la température de consigne peut être fixée à 23 °C.

7.2 Jaugeage

7.2.1 Valeurs mesurées et degré de précision

La précision des instruments de mesure (voir tableau 2) doit être certifiée conforme à une norme régionalement ou internationalement reconnue.

Tableau 2

Éléments mesurés et degré de précision requis

Élément mesuré	Unité de mesure	Degré de précision	Observations
Régime du moteur	min^{-1}	±10 min^{-1} ou ±0,5 % de la valeur mesurée, ou signal du compte-tours embarqué	
Pression du collecteur d'admission	Pa	±2 %	
Pression atmosphérique	Pa	±0,1 kPa avec une fréquence de mesure d'au moins 0,1 Hz, ou signal du baromètre embarqué	
Humidité	g H_2O/kg air sec	±1 g H_2O/kg air sec	
Débit de carburant	g/s	±3 %, ou signal du débitmètre de carburant embarqué	
Tension électrique	V	±0,3 % de la pleine échelle ou ±1 % de la valeur indiquée	La plus grande des deux valeurs étant retenue. Résolution 0,1 V
Intensité	A	±0,3 % de la pleine échelle ou ±1 % de la valeur indiquée	La plus grande des deux valeurs étant retenue. Intégration de l'intensité à une fréquence de 20 Hz ou plus pour une mesure externe. Résolution 0,1 A
Température ambiante	°C	±1 °C, avec une fréquence de mesure d'au moins 0,1 Hz	
Vitesse du banc	km/h	Les vitesses du banc doivent être réglées avec une exactitude de ±0,2 km/h, ou de ±0,1 % de la vitesse maximale du véhicule, la valeur la plus élevée étant retenue	
Force du banc	N	La marge d'erreur du capteur de force doit être de ±10 N au maximum pour tout incrément mesuré. Cela doit être vérifié lors de l'installation initiale, après toute opération d'entretien importante et dans les 370 jours précédant les essais	
Temps	s	±100 ms ; précision et résolution min. : 100 ms	
Régime de rotation essieu/roue	tr/s	±0,05 s^{-1} ou ±1 %, la plus grande des deux valeurs étant retenue	

Élément mesuré	Unité de mesure	Degré de précision	Observations
Couple à l'essieu/ la roue	Nm	±6 Nm ou ±0,5 % du couple maximal mesuré, si cette valeur est plus grande	
Position de l'accélérateur	en pourcentage	Signal de la commande de l'accélérateur (données de bord)	

7.2.2 Fréquence de mesure

Tous les éléments du tableau 2 du paragraphe 7.2.1 doivent, sauf indication contraire dans ledit tableau, être mesurés et enregistrés à une fréquence égale ou supérieure à 10 Hz.

La pression atmosphérique et la température ambiante doivent être enregistrées au moins une fois au démarrage du véhicule (voir par. 8.8.5) et après son arrêt (voir par. 8.8.8).

8. Procédure d'essai

8.1 Généralités

Les procédures d'essai suivantes permettent de déterminer la puissance nominale du système d'un véhicule électrique hybride, ou d'un véhicule électrique pur ayant plus d'un dispositif de transformation en énergie de propulsion.

Deux procédures d'essais sont ici décrites.

La procédure d'essai 1 (PE1) se fonde sur la mesure de la puissance électrique, l'estimation de la puissance du moteur à combustion interne et l'estimation du rendement de conversion électrique.

La procédure d'essai 2 (PE2) repose sur la mesure du couple et de la vitesse au niveau du ou des arbres d'entraînement ou du ou des moyeux de roue et sur l'estimation du rendement de conversion mécanique.

Les procédures PE1 et PE2 sont censées être techniquement équivalentes pour déterminer la puissance nominale du système d'un véhicule à partir des mesures disponibles. Elles se distinguent par les instruments utilisés, les mesures effectuées et les autres données et calculs nécessaires pour déterminer la puissance nominale du système du véhicule.

Chaque essieu moteur participant à la propulsion dans la phase de puissance maximale doit être soumis à essai au moyen d'un banc à rouleaux ou d'un dynamomètre de moyeu. Les véhicules propulsés par deux essieux moteurs pendant la phase de puissance maximale doivent être mis à l'essai sur un banc à rouleaux pour véhicules à quatre roues motrices ; sinon, les deux essieux moteurs doivent être mis à l'essai simultanément au moyen de dynamomètres de moyeu. Dans le cas d'un véhicule dont la puissance maximale, selon l'appréciation de l'autorité d'homologation de type, dépasse celle des dynamomètres facilement disponibles, il est permis d'utiliser un banc d'essai de système, qui peut comprendre des simulateurs, au lieu d'un dynamomètre.

8.1.1 Informations requises

Quelle que soit la procédure d'essai, le constructeur doit fournir les informations énumérées ci-après.

8.1.1.1 Description du cheminement de l'énergie

Le constructeur doit fournir une description du cheminement de l'énergie suffisamment claire pour qu'il soit possible de comprendre les flux et les opérations de transformation énergétique assurant la propulsion pendant la phase de puissance maximale, depuis chacun des systèmes de stockage de l'énergie de propulsion, jusqu'à chaque essieu moteur. Cette description doit également inclure chaque dispositif auxiliaire (c'est-à-dire ne participant pas à la propulsion) et chaque dispositif périphérique alimenté par le SRSEE durant cette phase, y compris les convertisseurs CC/CC et les dispositifs auxiliaires ou périphériques haute tension.

Elle doit également préciser les points de référence utilisés pour la détermination de la puissance du véhicule (conformément aux principes énoncés à l'annexe 4 du présent Règlement), les points de mesure utilisés dans la procédure PE1 ou dans la procédure PE2, et les composants auxquels s'appliquent les coefficients de rendement énergétique (coefficients K).

8.1.1.2 Coefficients de rendement énergétique (coefficients K)

Lorsque c'est la PE1 qui est mise en œuvre, le constructeur doit préciser le rendement de conversion de l'énergie électrique (K1) entre chaque point de mesure électrique et le point de référence correspondant, pour la phase de puissance maximale. En général, le coefficient K1 est égal au quotient résultant de la division de la puissance de sortie d'une machine électrique (ou d'un groupe de machines électriques, le cas échéant) par la puissance à l'entrée du convertisseur qui alimente la (les) machine(s) électrique(s) en question.

Pour la détermination ou la vérification d'un coefficient K1, il convient d'établir le rendement de conversion électrique du convertisseur et de la machine électrique ou de leurs combinaisons au moyen d'une norme d'essai applicable telle que la norme ISO 21782, la norme SAE J2907 ou toute norme équivalente. La valeur fournie peut être vérifiée par l'autorité d'homologation de type.

Lorsque c'est la PE2 qui est mise en œuvre, le constructeur doit préciser, pour chaque essieu moteur, le rendement de conversion de l'énergie mécanique (K2) entre chaque point de mesure de la puissance à l'essieu ou au moyeu de roue et le(s) point(s) de référence correspondant(s), pour la phase de puissance maximale. En général, les facteurs K2 représentent le quotient résultant de la division de la puissance mécanique fournie aux arbres d'essieux ou aux moyeux de roues par la puissance mécanique communiquée à une boîte de vitesses ou à un ensemble de composants mécaniques similaires par lequel la puissance mécanique est transmise à partir du ou des points de référence applicables.

Pour déterminer ou vérifier un coefficient K2, il convient d'établir le rendement de conversion en énergie mécanique des éléments du groupe motopropulseur ou de leurs combinaisons soit en divisant la puissance mesurée à la sortie par la puissance mesurée à l'entrée, soit, à la demande du constructeur et avec l'accord de l'autorité d'homologation de type, en employant d'autres méthodes équivalentes. La valeur fournie peut être vérifiée par l'autorité d'homologation de type.

8.1.1.3 Vitesse de la puissance maximale

La vitesse de la puissance maximale (telle que définie au paragraphe 3.5.5) est déterminée par la procédure spécifiée à l'annexe 5, soit par le constructeur, soit par l'autorité d'homologation de type.

8.1.1.4 Autres informations

Le constructeur doit préciser la plage de fonctionnement normal pour chaque paramètre de fonctionnement mentionné au paragraphe 8.8.1.

Pour tous les modes de fonctionnement du banc à rouleaux (voir par. 8.7), le constructeur doit fournir une liste des dispositifs désactivés et justifier la nécessité de les désactiver.

8.1.2 Mesures requises

Le véhicule soumis à l'essai doit être équipé d'appareils permettant de mesurer les valeurs nécessaires au calcul de la puissance.

Il est possible d'utiliser des données de bord pour le régime moteur, la pression du collecteur d'admission et le débit de carburant au lieu de recourir à de tels dispositifs de mesure. L'utilisation de données de bord est autorisée pour les autres mesures s'il est démontré à l'autorité d'homologation de type que la précision et la fréquence de ces données satisfont aux exigences en la matière décrites au paragraphe 7.2. Si la procédure PE1 est appliquée pour mesurer la puissance du système et que des données de bord sont utilisées pour confirmer la pression du collecteur d'admission et le débit de carburant, le constructeur doit s'assurer que les valeurs de ces données de bord ont été enregistrées pendant l'homologation conformément au Règlement ONU n° 85 ou à la norme ISO 1585.

Les mesures suivantes sont communes aux procédures PE1 et PE2 : position de l'accélérateur ; pression atmosphérique ; température ambiante ; paramètres de fonctionnement mentionnés au paragraphe 8.8.1.

Aux fins de la validation interne (voir par. 8.11), il convient d'enregistrer la puissance fournie par le véhicule au banc à rouleaux pendant la phase de puissance maximale (par exemple, en enregistrant la vitesse et le couple à la roue sur le banc, ou la puissance sur le banc si cette information est disponible, à un minimum de 10 Hz).

8.1.2.1 Mesures spécifiques à la PE1

Pour la PE1, il est en outre nécessaire de disposer des données suivantes : intensité et tension aux entrées du SRSEE ou du convertisseur (conformément aux dispositions du paragraphe 8.1.3.1), et régime du moteur à combustion interne, pression du collecteur d'admission et débit de carburant (si la description du cheminement de l'énergie dans le système hybride mentionne que le moteur à combustion interne apporte une partie de l'énergie utilisée pour la propulsion en phase de puissance maximale). Dans ce cas, la PE1 exige également une courbe de puissance à pleine charge applicable pour le moteur à combustion interne et, dans certains cas, la mise en œuvre de la norme ISO 1585:2020 ou du Règlement ONU n° 85 (voir le paragraphe 8.9.2.1).

Si un convertisseur CC/CC est alimenté par le SRSEE aux fins de l'alimentation d'un rail auxiliaire 12 V, le constructeur peut choisir de mesurer l'intensité et la tension à l'entrée du convertisseur CC/CC au lieu d'utiliser la valeur par défaut de 1,0 kW.

S'il est mentionné, dans la description du cheminement de l'énergie, que des dispositifs auxiliaires haute tension autres que le convertisseur CC/CC susmentionné sont alimentés par le SRSEE pendant la phase de puissance maximale, la puissance consommée doit être mesurée ou estimée (voir par. 8.9.2.2).

8.1.2.2 Mesures spécifiques à la PE2

Pour la PE2, il est en outre nécessaire de disposer des données suivantes : couple et vitesse de rotation au niveau des arbres d'essieux moteurs ou des moyeux de roues.

Important : si la puissance du moteur à combustion interne doit être corrigée conformément aux dispositions du point 8.9.3.2, les exigences de mesure de la PE1 en ce qui concerne l'intensité et la tension peuvent également s'appliquer (voir par. 8.9.3.3).

La mesure du couple et de la vitesse de rotation des roues peut être effectuée soit au moyen d'un dynamomètre de moyeu, soit au moyen d'un ou plusieurs dispositifs de mesure appropriés et calibrés du couple et de la vitesse de rotation de l'arbre ou des arbres d'essieu moteur ou du ou des moyeux de roue.

Si un essieu moteur fournit de la puissance aux roues par l'intermédiaire d'un différentiel, il suffit d'équiper d'instruments un seul des deux arbres d'entraînement ou des deux moyeux de roue pour recueillir les données. Dans ce cas, la valeur du couple mesuré sur un arbre d'entraînement ou sur un moyeu de roue doit être multipliée par 2 afin d'obtenir le couple total par essieu moteur.

8.1.3 Applicabilité de la procédure d'essai

L'applicabilité des procédures PE1 et PE2 varie selon l'architecture de la chaîne de traction, en fonction de la capacité de l'une ou de l'autre procédure à déterminer la puissance au(x) point(s) de référence applicables à l'architecture en question.

L'autorité d'homologation de type doit confirmer que les points de référence définis dans la description du cheminement de l'énergie dans le système hybride sont conformes aux prescriptions de l'annexe 4 et à la définition des «points de référence pour la détermination de la puissance» énoncée au paragraphe 3.5.3.

L'autorité d'homologation de type doit tenir compte des éléments ci-après pour statuer sur l'applicabilité des procédures PE1 et PE2 au véhicule soumis à l'essai. Lorsque la PE1 et la PE2 sont toutes deux applicables, le choix peut être fait par le constructeur.

Lors de la présentation à l'homologation de type, il sera nécessaire de préciser si la puissance nominale du système du véhicule déterminée conformément au présent Règlement l'a été en appliquant la PE1 ou la PE2.

8.1.3.1 Applicabilité de la PE1

Pour que la PE1 soit applicable, il faut que l'énergie passant par tous les points de référence puisse être déterminée avec précision en suivant la procédure prescrite.

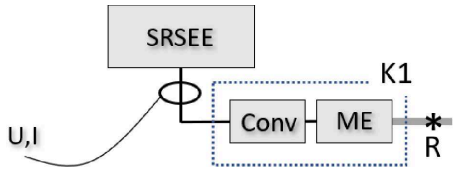
Sous réserve du respect de cette exigence, la PE1 est normalement applicable si l'une ou l'autre des conditions suivantes (par. 8.1.3.1.1 ou 8.1.3.1.2) est remplie :

8.1.3.1.1 Il est précisé, dans la description du cheminement de l'énergie dans le système hybride, que le courant électrique émanant de chaque SRSEE alimente une seule machine électrique et que l'intensité et la tension à la sortie de chaque SRSEE peuvent être déterminées, et le constructeur fournit un coefficient K1 précis indiquant le rendement de conversion électrique entre l'entrée du convertisseur et le point de référence correspondant.

Figure 16

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.1.1, PE1 applicable

Puissance à R [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1



Ou,

8.1.3.1.2 Au moins l'un des cas suivants (points a) à d)) se présente :

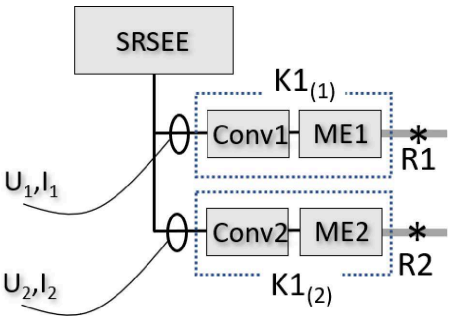
a) Il est possible de déterminer l'intensité et la tension à l'entrée de chaque convertisseur alimenté par le SRSEE, et le constructeur fournit des coefficients K1(n) précis représentant le rendement de conversion électrique entre chaque entrée et le point de référence correspondant.

Figure 17

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.1.2 a), PE1 applicable

Puissance à R1 [kW] = (U1 [V] * I1 [A]/1 000) * K1(1)

Puissance à R2 [kW] = (U2 [V] * I2 [A]/1 000) * K1(2)

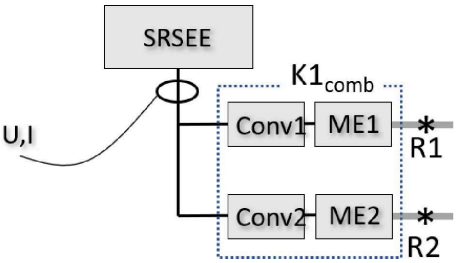


b) Il est possible de déterminer l'intensité et la tension à la sortie du SRSEE, et le constructeur fournit un coefficient $K1_{comb}$ précis représentant le rendement de conversion électrique combiné des convertisseurs et des machines électriques entre le SRSEE et le(s) point(s) de référence correspondant(s).

Figure 18

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.1.2 b), PE1 applicable

Puissance à (R1 + R2) [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * $K1_{comb}$

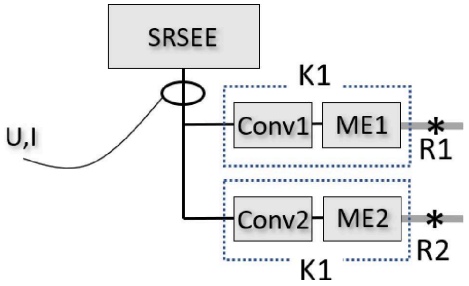


c) Il est possible de déterminer l'intensité et la tension à la sortie du SRSEE, et le rendement de conversion électrique entre l'entrée de chaque convertisseur et le point de référence correspondant, qui est identique, peut donc être représenté par le même coefficient K1.

Figure 19

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.1.2 c), PE1 applicable

Puissance à (R1 + R2) [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * K1



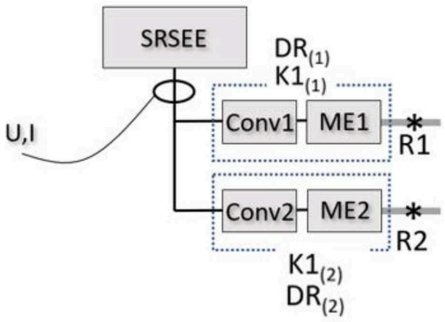
d) Il est possible de déterminer l'intensité et la tension à la sortie du SRSEE, et les rapports de distribution $DR_{(1)}$ et $DR_{(2)}$, qui représentent la distribution relative de la puissance à R1 et R2, respectivement, peuvent être déterminés avec précision en se référant aux données de bord du signal de commande de couple.

Figure 19a

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.1.2 d), PE1 applicable

Puissance à R1 [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * $K1_{(1)}$ * $DR_{(1)}$

Puissance à R2 [kW] = (U [V] * I [A] / 1 000) * $K1_{(2)}$ * $DR_{(2)}$



8.1.3.2 Applicabilité de la PE2

Pour que la PE2 soit applicable, il faut que l'énergie à tous les points de référence puisse être déterminée avec précision en suivant la procédure prescrite. Chaque essieu moteur doit être étudié séparément. La PE2 n'est possible que si elle est applicable à tous les essieux moteurs.

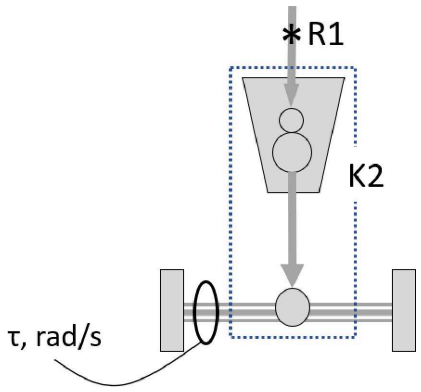
Sous réserve du respect de ces exigences, la PE2 est normalement applicable si l'une ou l'autre des conditions suivantes (par. 8.1.3.2.1 ou 8.1.3.2.2) est remplie :

8.1.3.2.1 Il est précisé, dans la description du cheminement de l'énergie dans le système hybride, que le couple transmis à l'essieu provient d'un point de référence unique et que ce couple est communiqué uniquement à cet essieu, et le constructeur fournit un coefficient K2 précis représentant le rendement de conversion mécanique entre le point de référence et le point de mesure.

Figure 20

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.2.1, PE2 applicable à l'essieu

Puissance à R1 [kW] = (2π * τ [Nm] * rad/s [s-1]/1 000)/K2



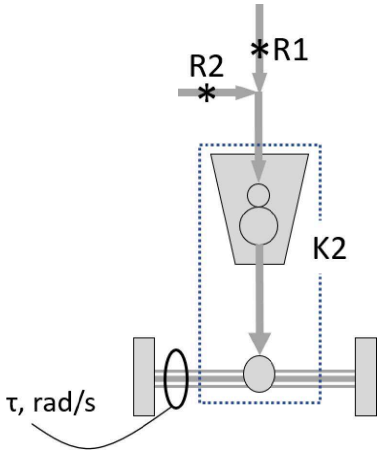
Note : Le point de mesure représente les deux arbres d'essieux.

8.1.3.2.2 Il est précisé, dans la description du cheminement de l'énergie dans le système hybride, que le couple transmis à l'essieu résulte de la combinaison de différents apports de couple provenant de plusieurs points de référence, et que la totalité de ces apports de couple n'est transmise qu'à cet essieu, par la même branche du réseau d'énergie mécanique reliant l'ensemble des points de référence et le point de mesure, et le constructeur fournit un coefficient K2 précis représentant le rendement de conversion mécanique entre l'ensemble de points de référence et le point de mesure.

Figure 21

Exemple de cas correspondant au paragraphe 8.1.3.2.2, PE2 applicable à un essieu

Puissance à (R1 + R2) [kW] = (2π * τ [Nm] * rad/s [s-1]/1 000)/K2



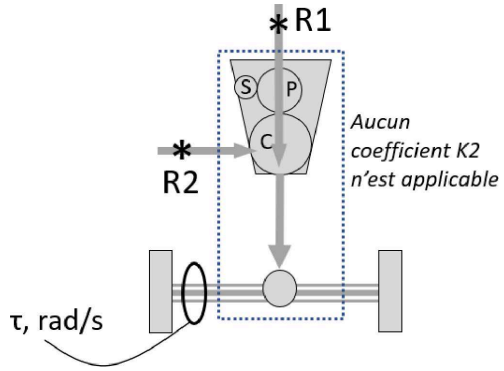
Note : Le point de mesure représente les deux arbres d'essieux.

La PE2 n'est pas applicable à un essieu si la puissance à R1, R2, ou (R1 + R2) ne peut être déterminée à partir des mesures disponibles, par exemple, comme illustré à la figure 22.

Figure 22

Exemple de PE2 non applicable à l'essieu

La puissance à R1, R2, ou (R1 + R2) ne peut être déterminée à partir des mesures disponibles



Note : Le point de mesure représente les deux arbres d'essieux.

8.2 Préparation du banc d'essai

8.2.1 Rouleaux (banc à rouleaux uniquement)

Le ou les rouleaux du banc doivent être propres, secs et exempts de dépôts susceptibles de faire patiner le pneumatique.

8.2.2 Patinage du pneumatique (banc à rouleaux uniquement)

Des mesures doivent être prises contre tout patinage des pneumatiques susceptible de se produire à la puissance maximale. L'alourdissement éventuel du véhicule (et le poids supplémentaire placé à cet effet dans ou sur le véhicule) ou toute autre mesure destinée à empêcher le patinage doivent être consignés.

8.2.3 Échauffement du banc

Le banc doit être échauffé conformément aux recommandations de son fabricant, ou par une procédure appropriée, de manière à permettre une stabilisation de ses pertes par frottement.

8.2.4 Réglage du banc

Pour le conditionnement du véhicule (par. 8.8.3), le banc doit être réglé en mode résistance à l'avancement ou selon les dispositions prévues à cette rubrique. Pour l'essai de puissance (par. 8.8.6), le banc doit être réglé en mode vitesse constante.

8.3 Préparation du véhicule

Le véhicule doit être présenté en bon état sur le plan technique et il doit être rodé conformément aux recommandations du constructeur.

Les VEH-RE et les VEH-NRE doivent avoir été rodés et avoir parcouru entre 3 000 et 15 000 km avant l'essai. Le rodage du moteur, de la transmission et du véhicule doit être effectué conformément aux prescriptions du constructeur.

Les VEP doivent avoir effectué un parcours de rodage d'au moins 300 km ou un parcours correspondant à une charge complète, la distance la plus longue étant retenue.

Si la mesure est effectuée sur un banc à rouleaux, le véhicule doit être équipé du type de pneumatiques spécifié comme faisant partie de l'équipement d'origine par le constructeur. Les pneumatiques doivent être gonflés à une pression conforme aux recommandations du constructeur du véhicule ou aux instructions du manuel d'utilisation. Si cela est nécessaire pour tenir compte de l'effet d'un éventuel alourdissement du véhicule visant à éviter le patinage (voir par. 8.2.2), la pression des pneumatiques peut être augmentée jusqu'à 50 % au-dessus de la limite inférieure de la plage de pression pour le pneumatique sélectionné de l'essieu considéré à la masse d'essai de décélération libre, comme spécifié par le constructeur du véhicule. Une même pression doit être appliquée pour le réglage du banc et pour tous les essais ultérieurs. Les pressions appliquées doivent être consignées.

Les lubrifiants et les niveaux doivent être conformes aux prescriptions du constructeur.

Le carburant doit être le même que celui utilisé pour l'homologation du moteur à combustion interne, si le véhicule en est équipé. Par exemple, le carburant spécifié dans le Règlement ONU n° 85 doit être utilisé pour les véhicules équipés d'un moteur à combustion interne homologué au titre de ce Règlement.

8.4 Préparation des appareils de mesure

Les appareils de mesure doivent être installés aux endroits appropriés du véhicule.

8.5 Charge initiale du SRSEE

Pour les VEP et les VEH-RE, avant ou pendant la stabilisation thermique (par. 8.6), le niveau de charge initial du SRSEE doit être celui auquel la puissance maximale du système est obtenue. Le constructeur peut spécifier ce niveau de charge initial.

La charge initiale du SRSEE doit être effectuée à une température ambiante de 20 ± 10 °C.

Le SRSEE doit être chargé au niveau de charge initial conformément à la procédure spécifiée par le constructeur pour un fonctionnement normal, jusqu'à ce que la charge s'achève normalement.

Le niveau de charge doit être confirmé par une méthode prévue par le constructeur.

8.6 Stabilisation thermique du véhicule

La température du véhicule doit être stabilisée dans l'espace de stabilisation thermique durant 6 h au moins et 36 h au plus, le capot du compartiment moteur étant ouvert ou fermé. Le constructeur peut recommander un temps de stabilisation thermique spécifique ou une plage de temps de stabilisation thermique comprise entre 6 et 36 h si nécessaire pour assurer la stabilisation de la température de la batterie haute tension. La température de l'espace de stabilisation thermique doit être conforme, pendant la stabilisation thermique, aux dispositions du paragraphe 7.1.4.

8.7 Installation du véhicule

Le véhicule doit être installé sur le banc conformément aux recommandations du constructeur du banc ou à la réglementation régionale ou nationale.

Pendant le fonctionnement du banc, les dispositifs auxiliaires doivent être arrêtés ou désactivés à moins que leur fonctionnement ne soit imposé par la législation régionale.

Si cela est nécessaire pour le bon fonctionnement du banc, le mode de fonctionnement du dynamomètre du véhicule doit être activé en suivant les instructions du constructeur (par exemple, en utilisant les boutons du volant du véhicule dans un ordre particulier, en utilisant l'appareil de contrôle de l'atelier du constructeur, ou en retirant un fusible).

Le constructeur doit fournir à l'autorité d'homologation de type la liste des dispositifs désactivés et lui donner les raisons de leur désactivation. Le mode de fonctionnement du banc doit être homologué par l'autorité d'homologation de type et l'utilisation de ce mode doit être consignée.

Le mode de fonctionnement du dynamomètre du véhicule ne doit pas activer, moduler, retarder ou désactiver le fonctionnement d'un quelconque élément ayant une incidence sur les émissions, la consommation de carburant ou d'énergie, ou la puissance maximale dans les conditions d'essai. Tout dispositif ayant une incidence sur le fonctionnement du banc doit être mis dans un état assurant un fonctionnement normal.

Les appareils de mesure installés dans le véhicule doivent être échauffés comme il convient.

8.8 Séquence d'essais

8.8.1 Considérations générales

L'essai doit être effectué conformément aux paragraphes 8.8.3 à 8.8.8 et 8.9 à 8.11 (voir fig. 23). L'essai doit être arrêté immédiatement si un ou des indicateurs d'alerte concernant la chaîne de traction se déclenchent.

Note : Les indicateurs d'alerte en question peuvent par exemple être le voyant de la température du liquide de refroidissement ou le témoin de fonctionnement du moteur.

Les paramètres de fonctionnement suivants, s'ils existent, doivent être contrôlés et enregistrés tout au long de l'essai : a) température du liquide de refroidissement du moteur ; b) température de la batterie (indiquée par la température des éléments, modules ou blocs de batterie, selon le cas) ; c) température de l'huile du système de transmission ou de la boîte de vitesses ; d) niveau de charge de la batterie ; e) température de la machine électrique (indiquée par la température du stator, du rotor ou du liquide de refroidissement, selon le cas). Le constructeur doit préciser la plage de fonctionnement normal pour chaque paramètre de fonctionnement.

8.8.2 Vitesse de la puissance maximale

Si le constructeur n'a pas communiqué la vitesse de la puissance maximale, ou si l'autorité d'homologation souhaite vérifier la valeur annoncée, on déterminera la vitesse de la puissance maximale au moyen de la procédure décrite à l'annexe 4.

8.8.3 Conditionnement du véhicule

Les appareils de mesure doivent commencer à relever les données.

L'objet du conditionnement est de faire fonctionner le véhicule jusqu'à ce que la plage de températures normale pendant le fonctionnement telle que précisée par le constructeur (par. 8.1.1.4) pour chaque paramètre de température (par. 8.8.1) ait été atteinte et que la température concernée soit stabilisée.

Avant l'essai, on procédera au conditionnement initial en réglant le véhicule en mode de détermination de la puissance, s'il existe (voir par. 8.8.5), et en le faisant rouler à la vitesse de 60 km/h avec la résistance à l'avancement appropriée pendant au moins 20 min, ou selon les recommandations du constructeur. Le constructeur du véhicule ou l'autorité d'homologation de type peut spécifier une durée, une vitesse, un mode sélectionnable, un réglage de banc à rouleaux ou un cycle différent si cela est nécessaire pour obtenir des paramètres de fonctionnement stables.

À la fin du conditionnement initial du véhicule, les paramètres de fonctionnement (voir par. 8.8.1) doivent être relevés.

Pendant l'essai, il est nécessaire de vérifier les paramètres de fonctionnement et de procéder aux ajustements nécessaires pour maintenir lesdits paramètres dans les plages de température de fonctionnement normales.

8.8.4 Recharge du SRSEE

Pendant le conditionnement du véhicule conformément au paragraphe 8.8.3, le niveau de charge doit être vérifié. À la fin du conditionnement du véhicule, le SRSEE doit être rechargé jusqu'au niveau auquel la puissance maximale du système est obtenue, comme recommandé par le constructeur. La recharge du SRSEE s'applique également aux essais de puissance successifs, comme indiqué au paragraphe 8.8.7.

La recharge du SRSEE peut être obtenue par un léger freinage régénératif, ou en laissant le véhicule tourner en roue libre, pendant que le banc fonctionne en mode vitesse constante, ou selon les recommandations du constructeur. Quelle que soit la méthode utilisée, le niveau de charge doit être vérifié et limité selon les recommandations du constructeur afin d'éviter un échauffement excessif de la batterie ou une diminution de la puissance de cette dernière.

8.8.5 Fonctionnement du véhicule

Pour les véhicules sur lesquels le mode est sélectionnable, la puissance du système déterminée au moyen de cette procédure peut dépendre du mode activé pendant l'essai. On sélectionnera le mode auquel une évaluation de la puissance du système du véhicule est souhaitée.

Le mode sélectionné sera répertorié en tant que mode de détermination de la puissance.

Le banc à rouleaux doit être mis en mode vitesse constante.

On choisit alors le réglage de vitesse constante correspondant à la vitesse de la puissance maximale et on attend que la vitesse se stabilise.

8.8.6 Essai de puissance

L'accélération maximale est commandée, soit en enfonçant la pédale de l'accélérateur, soit au moyen du réseau de communication du véhicule, pendant au moins 10 s.

La commande d'accélération maximale doit être donnée le plus rapidement possible. Si cela est nécessaire pour obtenir une puissance maximale, il est permis de modifier la commande d'accélération pour se conformer à ce que recommande le constructeur avant la commande d'une accélération maximale (on peut par exemple demander au constructeur s'il est nécessaire de forcer le rétrogradage).

Si les rapports de la boîte de vitesse peuvent être choisis manuellement, le choix du rapport sera dicté par les recommandations du constructeur pour obtenir la puissance maximale en conduite normale. Les changements de vitesse effectués par des moyens inhabituels qui ne sont pas à la disposition d'un conducteur normal ne sont pas autorisés.

8.8.7 Essais de puissance répétés

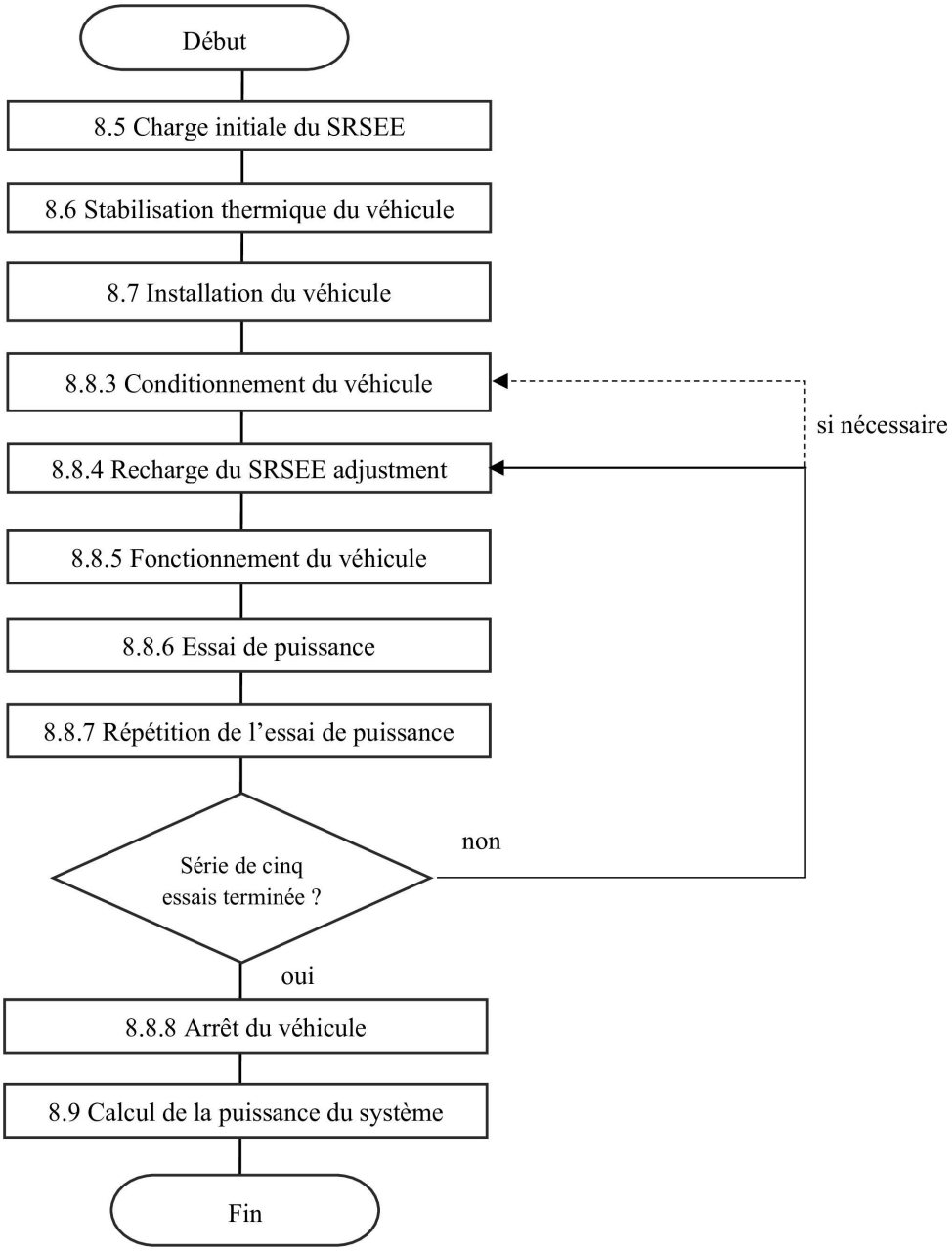
L'essai de puissance visé au paragraphe 8.8.6 doit être effectué à cinq reprises, comme indiqué dans la figure 23.

Avant le deuxième essai et chaque essai suivant, le SRSEE doit être rechargé conformément au paragraphe 8.8.4.

Les paramètres de température énumérés au paragraphe 8.8.1 doivent être contrôlés pendant chaque essai, le but étant de vérifier que la plage correspondant à un fonctionnement normal spécifiée par le constructeur est respectée. On répète la procédure de conditionnement du véhicule conformément au paragraphe 8.8.3 entre chaque essai si nécessaire.

Figure 23

Séquence d'essais



8.8.8 Arrêt du véhicule

Après l'arrêt du véhicule, les paramètres de fonctionnement (voir par. 8.8.1) doivent être enregistrés.

Une fois les mesures effectuées, le véhicule et les appareils de mesure doivent être arrêtés.

8.9 Calcul de la puissance nominale du système du véhicule

8.9.1 Considérations générales

Pour chacun des deuxième, troisième, quatrième et cinquième essais de puissance effectués en suivant la séquence décrite au paragraphe 8.8.7, les données de la série chronologique obtenues à partir du paragraphe 6.8 doivent être analysées pour calculer la puissance du système du véhicule.

Pour chaque essai, deux calculs de puissance sont effectués :

a) La puissance de crête du système du véhicule, telle que définie au paragraphe 3.5.9 ;

b) La puissance soutenue du système du véhicule, telle que définie au paragraphe 3.5.10.

Pour les besoins du calcul, l'intervalle de mesure de 10 s commence lorsque la mesure de la commande d'accélérateur indique que cette dernière est au maximum, et lorsque le rapport de vitesse (s'il a été modifié) est entré dans une phase de stabilité d'au moins 10 s.

Si la conception du véhicule ne permet pas de maintenir le même rapport de transmission pendant 10 s complètes en phase de puissance maximale, l'intervalle peut commencer selon la recommandation du constructeur, avec l'accord de l'autorité d'homologation de type.

Enfin, on établit la puissance de crête et la puissance soutenue du système du véhicule en faisant pour chacune de ces valeurs la moyenne des résultats des quatre essais respectifs analysés.

L'écart de chacune de ces quatre valeurs par rapport à leur moyenne est exprimé en pourcentage de cette moyenne, et consigné.

Aucune des valeurs obtenues ne doit dépasser ±5 % de la moyenne. Si l'écart est trop important, on vérifie les réglages du banc et la configuration du véhicule, on interroge le constructeur pour connaître les causes possibles, et on procède à une nouvelle série d'essais. Si l'écart ne peut être réduit, l'évaluation de la puissance du système est soumise à l'approbation de l'autorité d'homologation de type.

8.9.2 Calcul pour la PE1

La puissance du système du véhicule est calculée en additionnant les puissances passant par chacun des points de référence :

$$\text{Puissance du système du véhicule [kW]} = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

où

n est le nombre de points de référence pour la détermination de la puissance ;

R_i est la puissance au $i^{ème}$ point de référence [kW].

La puissance à chaque R_i est déterminée conformément aux dispositions des paragraphes 8.9.2.1 à 8.9.2.3.

8.9.2.1 Pour les points de référence correspondant à la puissance du moteur à combustion interne :

On détermine d'abord la puissance du moteur à combustion interne par référence à la courbe de puissance à pleine charge en fonction du régime du moteur, applicable au moteur installé dans le véhicule, et sous réserve de confirmation de la pression du collecteur d'admission et du débit de carburant. La courbe de puissance à pleine charge doit être dérivée de la norme d'essai applicable au moteur et doit être mesurée dans un état stable.

Pour les constructeurs pour lesquels la réglementation prescrit que les moteurs peuvent être homologués conformément à la norme ISO 1585 ou au Règlement ONU n° 85, la norme d'essai des moteurs applicable est la norme ISO 1585:2020 ou le Règlement ONU n° 85. Pour les autres constructeurs, la norme applicable est celle qui est prescrite par la réglementation locale ou régionale. Dans le cas où aucune norme d'essai de moteur n'est prescrite, la norme applicable est la SAE J1349 (régime stable). Le carburant utilisé pour l'essai du moteur sur le banc doit être conforme à la norme applicable.

Pour confirmer la pression du collecteur d'admission et le débit de carburant, on compare les valeurs mesurées à celles indiquées dans les résultats de certification de la norme applicable au régime moteur mesuré.

Si :

$$|(\text{débit de carburant mesuré} - \text{débit de carburant à l'homologation})| < (0,05)(\text{débit de carburant à l'homologation})$$

et

$$|(\text{pression manométrique lors de l'essai} - \text{pression manométrique à la certification})| < (0,05)(\text{pression du collecteur d'admission à la certification})$$

alors R_i est la puissance indiquée par la courbe de puissance à pleine charge au régime moteur mesuré.

Sinon, il faut déterminer R_i en appliquant la norme ISO 1585:2020 ou le Règlement ONU n° 85 (selon le cas) dans les conditions observées avec le régime moteur, la pression dans le collecteur d'admission et le débit de carburant mesurés ci-dessus, ou demander l'aide du constructeur du véhicule pour déterminer la puissance du moteur à combustion interne dans les conditions observées.

Note : Si une portion de R_i est affectée au chargement du SRSEE, l'énergie électrique entrant dans ce système doit être comptabilisée en négatif conformément au paragraphe 8.9.2.2.

Note : Selon la norme ISO 1585:2020 et le Règlement ONU n° 85, «[l]es mesures doivent être effectuées à un nombre suffisant de régimes-moteur différents pour que l'on puisse déterminer correctement la courbe de puissance entre les régimes le plus bas et le plus haut indiqués par le constructeur».

Si le régime moteur du véhicule correspondant à la vitesse de la puissance maximale (telle que définie au paragraphe 3.5.5) est comprise dans la plage des régimes mesurés (conformément à la norme ISO 1585:2020 ou au Règlement ONU n° 85), on peut procéder par interpolation linéaire pour déterminer la puissance du moteur à combustion interne à ce régime.

8.9.2.2 Pour les points de référence correspondant à une machine électrique, et lorsque le point de mesure est à la sortie du SRSEE :

R_i est déterminé par la formule suivante :

$$R_i\ [kW] = \left(\frac{U_{REESS} \times I_{REESS}}{1\ 000} - P_{DCDC} - P_{aux} \right) \times K1$$

où

U_{REESS} est la tension du SRSEE mesurée [V] ;

I_{REESS} est l'intensité du SRSEE mesurée [A] (en négatif si elle alimente le SRSEE) ;

P_{DCDC} est la puissance du convertisseur de puissance CC/CC pour les dispositifs auxiliaires 12 V, s'il y en a (soit 1,0 kW, soit la valeur mesurée) [kW] ;

P_{aux} est la puissance des dispositifs auxiliaires haute tension alimentés par le SRSEE (autre que la P_{DCDC}), s'il y en a et s'ils fonctionnent pendant l'essai (valeur mesurée ou estimée) [kW]. S'il s'agit d'une estimation, le constructeur doit justifier la valeur estimée. Cette valeur peut être vérifiée par l'autorité d'homologation de type ;

K1 est le coefficient de conversion de l'énergie électrique continue en énergie mécanique, tel que décrit aux paragraphes 8.1.1.2 et 8.1.3.1.

Si K1 représente le coefficient de conversion s'appliquant à la somme des puissances à un ensemble de points de référence (par exemple (R1 + R2), comme dans la figure 18), l'équation additionne les puissances passant par tous les points de référence.

Si P_{DCDC} et P_{aux} résultent de mesures, on les détermine comme suit :

$$P_{DCDC}\ [kW] = (U_{DCDC} \times I_{DCDC})/1\ 000$$

$$P_{aux}\ [kW] = (U_{aux} \times I_{aux})/1\ 000 \text{ (pour chaque dispositif auxiliaire pris en compte)}$$

où

U_{DCDC} est la tension du convertisseur CC/CC pour les dispositifs auxiliaires 12 V [V] ;

I_{DCDC} est l'intensité du convertisseur CC/CC pour les dispositifs auxiliaires 12 V [A] ;

U_{aux} est la tension du dispositif auxiliaire [V] ;

I_{aux} est l'intensité du dispositif auxiliaire [A].

8.9.2.3 Pour des points de référence correspondant à une machine électrique, et lorsque le point de mesure est à la sortie du SRSEE :

R_i est déterminé par la formule suivante :

$$R_i\ [kW] = \left(\frac{U_{Input} \times I_{Input}}{1\ 000} \right) \times K1$$

où

U_{Input} est la tension continue mesurée à l'entrée du convertisseur [V] ;

I_{Input} est l'intensité continue mesurée à l'entrée du convertisseur [A] ;

K1 est le rendement de la transformation de l'énergie électrique continue en énergie mécanique, tel que décrit aux paragraphes 8.1.1.2 et 8.1.3.1.

Si K1 représente le coefficient s'appliquant à la somme des puissances à un ensemble de points de référence (si le convertisseur alimente un ensemble de machines électriques), l'équation additionne les puissances passant par tous les points de référence.

8.9.3 Calcul pour la PE2

8.9.3.1 Calcul

La puissance du système du véhicule est calculée en additionnant les puissances passant par chacun des points de référence :

$$\text{Puissance du système du véhicule } [kW] = \sum_{i=1}^{n} R_i$$

La puissance passant par chaque point de référence est calculée comme suit :

$$R_i\ [kW] = \left(\frac{P_{axle}}{K2} \right)$$

où

P_{axle} est la puissance mesurée à l'essieu moteur concerné [kW] :

$$P_{axle}\ [kW] = (2\pi \times \text{vitesse à l'essieu ou à la roue } [tr \bullet s^{-1}] \times \text{couple à l'essieu ou à la roue } [Nm])/1000$$

K2 est le coefficient de rendement de l'énergie mécanique applicable à l'essieu, tel que décrit aux paragraphes 8.1.1.2 et 8.1.3.2.

Si K2 représente le rendement s'appliquant à la somme des puissances à un ensemble de points de référence (par exemple (R1 + R2), comme dans la figure 21), l'équation additionne les puissances passant par tous les points de référence.

8.9.3.2 Correction de la puissance du moteur à combustion interne

La valeur de la portion de la puissance du moteur à combustion interne dans la puissance nominale du système du véhicule doit être corrigée conformément à la disposition figurant dans l'article 6 de la norme ISO 1585:2020, si les conditions atmosphériques et de température de référence prévues par le paragraphe 6.2.1 de la norme ISO 1585:2020, ou les conditions de contrôle automatique selon le paragraphe 6.3 de la norme ISO 1585:2020 ne peuvent être remplies.

Note : Si la norme applicable en vertu du paragraphe 8.9.2.1 n'est pas la norme ISO 1585 (mais par exemple, le Règlement ONU n° 85), la correction de la puissance du moteur à combustion interne doit être effectuée conformément aux dispositions correspondantes de la norme applicable (par exemple, le paragraphe 5 du Règlement ONU n° 85).

S'il est nécessaire de corriger la portion de la puissance émanant du moteur à combustion interne, il convient d'appliquer le paragraphe 8.9.3.3. Dans le cas contraire, on passe au paragraphe 8.11.

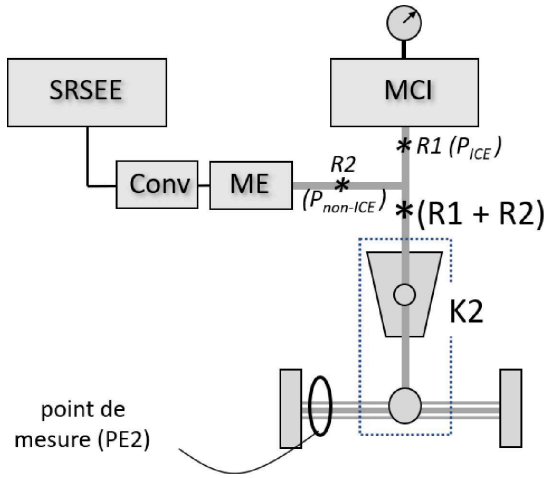
8.9.3.3 Puissance du système du véhicule corrigée pour la PE2

Pour corriger la puissance du moteur à combustion interne, il est nécessaire de connaître la contribution de ce moteur (P_{ICE}) à la puissance nominale du système du véhicule.

Pour de nombreuses architectures de chaînes de traction, la PE2 ne détermine pas la part de la puissance fournie par le moteur à combustion interne. La figure 24 montre par exemple une chaîne de traction pour laquelle la PE2 applique un coefficient K2 à la puissance mesurée aux essieux et donne la somme de la puissance à R1 (P_{ICE}) et à R2 ($P_{non-ICE}$) mais pas leurs valeurs respectives.

Figure 24

Exemple d'architecture de chaîne de traction pour laquelle la PE2 ne détermine pas la portion de la puissance relevant du moteur à combustion interne (R1)



Note : Le point de mesure représente les deux arbres d'essieux.

Si la PE2 ne précise pas la valeur de P_{ICE}, on obtiendra cette information en exécutant les étapes a), b) et c) ci-dessous afin de déduire P_{ICE} en soustrayant la puissance aux points de référence non liés au moteur à combustion interne («non-ICE») qui ont été agglomérés au point de référence pour l'énergie émanant du moteur à combustion interne («ICE»). Sinon, on pourra passer à l'étape d).

a) On détermine le regroupement de points de référence qui comprend le point de référence du moteur à combustion interne, et leur puissance cumulée telle qu'obtenue par la PE2 (P_{summed}) ;

b) On exécute la PE1 pour déterminer la puissance à chacun des points de référence sans lien avec le moteur à combustion interne de cet ensemble, et on additionne ces valeurs pour déterminer la portion de la puissance qui n'est pas imputable au moteur à combustion interne ($P_{summed,\ non\text{-}ICE}$) ;

c) On retranche de la puissance cumulée (P_{summed}) la puissance aux points de référence sans relation avec le moteur à combustion interne ($P_{summed,\ non\text{-}ICE}$). Le résultat est la puissance du moteur à combustion interne mesurée, P_{ICE} :

$$P_{ICE}[kW] = P_{summed}\ [kW] - P_{summed,\ non-ICE}\ [kW]$$

d) On obtient la puissance mesurée corrigée du moteur à combustion interne selon la norme ISO 1585:2020 (ou la norme applicable, si elle est différente, en vertu du paragraphe 8.9.2.1), comme suit :

$$P_{ICE,\ corrected}[kW] = P_{ICE}[kW] \times (\text{Power correction factor})$$

où le *Power correction factor* est le coefficient de correction de la puissance conformément aux dispositions de l'article 6 de la norme ISO 1585:2020 (ou aux dispositions correspondantes de la norme applicable, si elle est différente, en vertu du paragraphe 8.9.2.1) ;

e) On calcule la puissance nominale du système du véhicule corrigée (Vehicle system $power_{corrected}$) en additionnant la puissance du moteur à combustion interne corrigée ($P_{ICE,corrected}$) et la puissance à tous les points de référence du groupe motopropulseur non liés au moteur à combustion interne ($R_{all\ non\text{-}ICE}$) :

$$\text{Vehicle system power}_{corrected}\ [kW] = (\Sigma R_{all\ non-ICE}[kW]) + P_{ICE,\ corrected}[kW]$$

Note : Il convient de demander au constructeur si le système de contrôle du véhicule ajuste la puissance produite par la ou les machines électriques afin de compenser les variations de la puissance fournie par le moteur à combustion interne dues à l'altitude ou à la température de l'air. Dans ce cas, la quantité de compensation électrique doit être retranchée de la puissance nominale du système du véhicule après que la correction de puissance a été effectuée.

8.10 Interprétation des résultats

La puissance de crête du système ou la puissance soutenue du système pour les chaînes de traction à composante électrique indiquée par le constructeur pour le type de chaîne de traction est acceptée si elle ne diffère pas de plus de ±5 % par rapport aux valeurs mesurées par le service technique sur la chaîne de traction soumise à l'essai.

Les paramètres et les conditions permettant d'atteindre la puissance de crête ou la puissance soutenue du système du véhicule conformément à la PE1 ou à la PE2 sont référencés à l'appendice 1 de l'annexe 1.

8.11 Validation interne de la puissance nominale du système du véhicule

La puissance nominale du système du véhicule selon la PE1 ou la PE2 doit satisfaire à la prescription suivante :

Le rendement théorique en aval entre le(s) point(s) de référence et la route ne doit pas être supérieur à 1. On calcule le rendement théorique en aval en divisant la puissance moyenne enregistrée aux rouleaux du banc (ou au banc de moyeu le cas échéant) entre la 8e et la 10e seconde par le résultat obtenu pour la puissance soutenue du système du véhicule (avant toute correction au titre du paragraphe 8.9.3.3).

9. Familles au sein d'un type de véhicule

9.1 Seuls des véhicules identiques en ce qui concerne toutes les caractéristiques suivantes peuvent être considérés comme appartenant au même type :

a) Configuration de la chaîne de traction, y compris le nombre, le type et la disposition mécanique des sources d'énergie et la stratégie de fonctionnement ;

b) Puissance nominale du moteur à combustion interne ;

c) Puissance nette et type de construction (asynchrone, synchrone ou autre) de toutes les machines électriques de la chaîne de traction, et type de dispositif(s) de transformation de l'énergie électrique entre la ou les machines électriques et la batterie ;

d) Type de pile, y compris le format, la capacité, la tension et la composition chimique ;

e) Type de batterie, y compris la configuration (nombre de piles montées en série et mode de connexion) ;

f) Tension nominale de la batterie ;

g) Courant maximal de la batterie ; et

h) Type de véhicule (VEP, VEH-RE ou VEH-NRE).

À la demande du constructeur, avec l'accord de l'autorité d'homologation de type et avec une justification technique suffisante, le constructeur peut déroger aux critères ci-dessus.

9.2 Au sein d'un type de véhicule, les véhicules qui présentent les mêmes caractéristiques en ce qui concerne l'évaluation de la puissance du système peuvent être regroupés en familles.

9.3 Détermination des familles aux fins de l'homologation de type

Pour faire la distinction entre les différentes familles d'un même type de véhicule, par exemple lorsque l'application de coefficients K différents n'a pas d'incidence sur les paramètres du paragraphe 9.1, le constructeur peut définir un identifiant unique au format suivant :

«SP-nnnnnnnnnnnnnnn -WMI»

où nnnnnnnnnnnnnnn est une chaîne de 15 caractères au maximum, composée uniquement des caractères 0-9, A-Z et du caractère de soulignement «_».

Le WMI (code d'identification mondiale du constructeur) est un code servant à identifier le constructeur d'une manière unique définie dans la norme ISO 3780:2009.

Il est de la responsabilité du propriétaire du WMI de s'assurer que la combinaison de la chaîne nnnnnnnnnnnnnnn et du WMI est spécifique à la famille.]

10. Modification et extension de l'homologation de type

10.1 Toute modification du type de véhicule concernant le présent Règlement doit être signalée à l'autorité qui a homologué le type visé. Celle-ci peut alors :

10.1.1 Soit considérer que les modifications apportées entrent dans le cadre des familles homologuées ou qu'elles ne risquent pas d'avoir de conséquences néfastes notables sur les valeurs visées par l'homologation, auquel cas l'homologation initiale restera valable pour le type de véhicule modifié ;

10.1.2 Soit demander au service technique chargé des essais d'établir un nouveau procès-verbal d'essai.

10.2 Il convient de communiquer aux Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement la confirmation ou le refus de l'homologation, en précisant les modifications apportées, suivant la procédure indiquée au paragraphe 5.3 ci-dessus.

10.3 L'autorité d'homologation de type ayant délivré l'extension doit lui attribuer un numéro de série et en informer les autres Parties à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 2.

10.4 Extension d'une homologation

Il est notamment possible d'étendre une homologation de type existante en y ajoutant de nouvelles familles de véhicules, lesquelles doivent également satisfaire aux prescriptions du paragraphe 9.1. Cela peut nécessiter des vérifications supplémentaires de la part de l'autorité d'homologation de type (par exemple, si différents facteurs K s'appliquent).

11. Conformité de la production

11.1 Les prescriptions relatives à la conformité de la production en ce qui concerne la détermination de la puissance des dispositifs de transformation en énergie de propulsion sont déjà couvertes par les règles spécifiées au paragraphe 6 du Règlement ONU n° 85. Par conséquent, les conditions de conformité de la production des véhicules homologués au titre du présent Règlement peuvent être considérées comme remplies si les dispositions pertinentes du Règlement ONU n° 85 concernant l'ensemble des dispositifs de transformation en énergie de propulsion de la chaîne de traction sont respectées.

11.2 En l'absence d'homologation au titre du Règlement ONU n° 85, le constructeur doit démontrer à l'autorité d'homologation de type que les conditions de conformité de la production énoncées dans ledit Règlement sont remplies pour tous les dispositifs de transformation en énergie de propulsion de la chaîne de traction visés par l'homologation.

12. Sanctions pour non-conformité de la production

12.1 L'homologation accordée pour un type de véhicule au titre du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions énoncées au paragraphe 11 dudit Règlement ne sont pas respectées.

12.2 Si une Partie contractante à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en aviser immédiatement les autres Parties contractantes appliquant ledit Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 2.

13. Arrêt définitif de la production

13.1 Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production d'un type de véhicule homologué au titre du présent Règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation. À la réception de la communication y relative, cette autorité doit en informer les autres Parties à l'Accord 1958 appliquant le présent Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 2.

14. Dispositions introductives

14.1 À compter de la date officielle d'entrée en vigueur du présent Règlement, les Parties contractantes appliquant ledit Règlement et appliquant aussi le Règlement ONU n° 85 pourront refuser d'accepter les homologations de type accordées au titre du Règlement ONU n° 85 pour des véhicules visés par le présent Règlement et qui n'ont pas également été homologués au titre de ce dernier.

15. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type

15.1 Les Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités qui délivrent les homologations et auxquelles doivent être envoyées les fiches de communication concernant la délivrance, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation établies dans les autres pays.

ANNEXE 1

Caractéristiques du moteur et du véhicule et informations concernant la réalisation des essais («fiche de renseignements»)

Appendice 1

Caractéristiques du véhicule et informations concernant la réalisation des essais

Les dessins éventuellement fournis doivent être à une échelle appropriée et suffisamment détaillés ; ils doivent être au format A4 ou pliés à ce format. Les photographies éventuellement fournies doivent être suffisamment détaillées.

0.	GÉNÉRALITÉS
0.1	Marque (raison sociale du constructeur) : ...
0.2	Type : ...
0.2.1	Dénomination(s) commerciale(s) (le cas échéant) : ...
0.2.2	Identifiant de la famille : …
0.3	Catégorie de véhicule : ...
0.4	Moyen d'identification du type, s'il figure sur le véhicule[3] : ...
0.4.1	Emplacement de cette marque : ...
0.5	Nom et adresse du constructeur : ...
0.6	Nom(s) et adresse(s) du ou des ateliers de montage : ...
0.7	Le cas échéant, nom et adresse du représentant du constructeur : ...
1.	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE CONSTRUCTION DU VÉHICULE DANS SON ENSEMBLE
1.1	Photographies et/ou dessins d'un véhicule représentatif/d'un composant représentatif/d'une entité technique représentative[2] :
1.2	Masse en charge maximale techniquement admissible déclarée par le constructeur : ... kg
1.3	Essieux moteurs (nombre, emplacement et mode d'interconnexion) : …
1.4	Catégorie de véhicule : VEH-NRE/VEH-RE/VEP[2] :
1.5	Emplacement et disposition du moteur et/ou du ou des moteurs électriques : ...
3.	MOTEUR À COMBUSTION INTERNE
3.1	Marque : …
3.2	Type : ...
3.3	Nom et adresse du fabricant : ...
3.4	Code fabricant du moteur (inscrit sur le dispositif de transformation en énergie de propulsion, ou autres moyens d'identification) : ...
3.5	Principe de fonctionnement : allumage commandé/allumage par compression/bicarburant[2] Cycle : quatre temps/deux temps/rotatif[2]
3.6	Nombre et disposition des cylindres : …
3.6.1	Alésage : … mm
3.6.2	Course : … mm
3.6.3	Ordre d'allumage : …
3.6.4	Cylindrée du moteur (m) : . cm^3
3.6.5	Alimentation en carburant : injection indirecte/injection directe[2]

3.6.6	Dispositif de suralimentation : oui/non[2]
3.6.7	Dispositif de dépollution des gaz d'échappement : oui/non[2]
3.6.8	Moteur à bicarburation simultanée : oui, avec un mode diesel/oui, sans mode diesel/non[2]
3.6.9	Exigences du moteur en matière de carburant : Gazole/Essence/GPL/GNC/ GNL/Hydrogène[2]
3.6.10	Taux de compression volumétrique : …
3.6.11	Dessins de la chambre de combustion, de la calotte du piston et, dans le cas des moteurs à allumage commandé, des segments de piston : …
3.7	Déclarations du constructeur
3.7.1	Puissance nominale maximale : ... kW à … min^{-1} (valeur déclarée par le constructeur, le cas échéant, identique à celle renseignée conformément au point 2.11 de l'annexe 1 du Règlement ONU n° 85)
3.7.2	Régime moteur maximal autorisé : ... kW à … min^{-1} (valeur déclarée par le constructeur, le cas échéant, identique à celle renseignée conformément au point 2.12 de l'annexe 1 du Règlement ONU n° 85)
3.7.3	Couple nominal maximal : ... Nm à … min-1 (valeur déclarée par le constructeur, le cas échéant, identique à celle renseignée conformément au point 2.13 de l'annexe 1 du Règlement ONU n° 85)
3.7.4	Facteur de correction pour la compensation des conditions ambiantes fixé à 1, conformément au paragraphe 5.4.3 de l'annexe 5 du Règlement ONU n° 85 : oui/non[2]

Ne renseigner les informations concernant les points 3.8 à 3.17 que si le moteur à combustion interne visé aux points 3.1 et 3.2 n'est pas homologué au titre du Règlement ONU n° 85.

3.8	Carburant
3.8.1	Exigences du moteur en matière de carburant : Gazole/Essence/GPL/GNC/ GNL/Hydrogène[2]
3.8.2	Indice d'octane recherche (RON), sans plomb : …
3.8.3	Type de carburant : monocarburant, bicarburant, polycarburant[2]
3.8.4	Proportion maximale de biocarburant acceptable (valeur déclarée par le constructeur) : … % en volume
3.9	Alimentation en carburant
3.9.2	Par injection (allumage par compression ou bicarburant uniquement) : oui/non[2]
3.9.2.1	Description du système (rampe commune/injecteurs unitaires/pompe à distribution, etc.) : …
3.9.2.2	Principe de fonctionnement : injection directe/chambre de précombustion/chambre de turbulence[2]
3.9.2.3	Pompe à injection/refoulante
3.9.2.3.1	Marque(s) : …
3.9.2.3.2	Type(s) : …
3.9.2.4	Injecteur(s)
3.9.2.4.1	Marque(s) : …
3.9.2.4.2	Type(s) : …
3.9.2.5	Injection électronique : oui/non[2]
3.9.2.5.1	Marque(s) : …
3.9.2.5.2	Type(s) : …
3.9.2.5.3	Description du système : …

3.9.2.5.4	Marque et type du module de gestion électronique : …
3.9.2.5.5	Version logicielle ou code RxSWIN du module de gestion électronique : …
3.9.3	Par injection (allumage commandé uniquement) : oui/non[2]
3.9.3.1	Principe de fonctionnement : collecteur d'admission (injection monopoint/multipoint/directe[2]/ autre (préciser) : …
3.9.3.2	Marque(s) : …
3.9.3.3	Type(s) : …
3.9.3.4	Description du système (dans le cas d'un système autre qu'un système à injection continue, donner des précisions équivalentes) : …
3.9.3.4.1	Marque et type du module de gestion électronique : …
3.9.3.4.1.1	Version logicielle ou code RxSWIN du module de gestion électronique : …
3.9.4	Système d'alimentation en GPL : oui/non[2]
3.9.4.1	Numéro d'homologation (au titre du Règlement ONU n° 67) : …
3.9.4.2	Module de gestion électronique du moteur pour l'alimentation en GPL
3.9.4.2.1	Marque(s) : …
3.9.4.2.2	Type(s) : …
3.9.4.3	Possibilités de réglage liées aux émissions : …
3.9.4.4	Informations complémentaires
3.9.4.5	Description du système de protection du catalyseur lors du passage de l'essence au GPL et inversement : …
3.9.4.6	Structure du système (connexions électriques, prises de dépression, flexibles de compensation, etc.) : …
3.9.4.7	Dessin du symbole : …
3.9.5	Système d'alimentation en GN : oui/non[2]
3.9.5.1	Numéro d'homologation (au titre du Règlement ONU n° 110) : …
3.9.5.2	Module de gestion électronique du moteur pour l'alimentation en GN
3.9.5.2.1	Marque(s) : …
3.9.5.2.2	Type(s) : …
3.9.5.2.3	Possibilités de réglage liées aux émissions : …
3.9.5.3	Informations complémentaires
3.9.5.3.1	Description du système de protection du catalyseur lors du passage de l'essence au GN et inversement : …
3.9.5.3.2	Structure du système (connexions électriques, prises de dépression, flexibles de compensation, etc.) : …
3.9.5.3.3	Dessin du symbole : …
3.9.6	Système d'alimentation en hydrogène : oui/non[2]
3.9.6.1	Numéro de réception CE par type conformément au Règlement (CE) n° 79/2009 ou au Règlement (UE) 2019/2144 :
3.9.6.2	Module de gestion électronique du moteur pour l'alimentation en hydrogène
3.9.6.2.1	Marque(s) : …
3.9.6.2.2	Type(s) : …
3.9.6.3	Possibilités de réglage liées aux émissions : …

3.9.6.4	Informations complémentaires
3.9.6.4.1	Description du système de protection du catalyseur lors du passage de l'essence à l'hydrogène et inversement : …
3.9.6.4.2	Structure du système (connexions électriques, prises de dépression, flexibles de compensation, etc.) : …
3.9.6.4.3	Dessin du symbole : …
3.10	Système de refroidissement : liquide/air[2]
3.10.1	Réglage nominal du mécanisme de régulation de la température du moteur : …
3.10.2	Liquide
3.10.2.1	Nature du liquide : …
3.10.2.2	Pompe(s) de circulation : oui/non[2]
3.10.2.2.1	Caractéristiques : … ou
3.10.2.2.2	Marque(s) : …
3.10.2.2.3	Type(s) : …
3.10.2.3	Rapport(s) d'entraînement : …
3.10.2.4	Description du ventilateur et de son mécanisme d'entraînement : …
3.10.3	Air
3.10.3.1	Ventilateur : oui/non[2]
3.10.3.1.1	Caractéristiques : … ou
3.10.3.1.2	Marque(s) : …
3.10.3.1.3	Type(s) : …
3.10.3.1.4	Rapport(s) d'entraînement : …
3.11	Système d'admission
3.11.1	Marque(s) : …
3.11.1.1	Type(s) : …
3.11.2	Refroidisseur intermédiaire : oui/non[2]
3.11.2.1	Type : air-air/air-eau[2]
3.11.3	Description et dessins des canalisations et des accessoires d'admission (boîte à air, dispositif de réchauffage, entrées d'air supplémentaires, etc.) : …
3.11.3.1	Description du collecteur d'admission (inclure des dessins et/ou des photographies) : …
3.11.3.2	Filtre à air, dessins : … ou
3.11.3.2.1	Marque(s) : …
3.11.3.2.2	Type(s) : …
3.11.3.3	Silencieux d'admission, dessins : … ou
3.11.3.3.1	Marque(s) : …
3.11.3.3.2	Type(s) : …
3.12	Système d'échappement
3.12.1	Description et/ou dessin du collecteur d'échappement : …
3.12.2	Description et/ou dessin du système d'échappement : …
3.12.3	Section minimale des conduits d'admission et d'échappement : …

3.12.4	Diagramme de distribution ou données équivalentes
3.12.4.1	Levée maximale des soupapes, angles d'ouverture et de fermeture, ou détails du calage des systèmes de distribution alternatifs par rapport au point mort haut. Pour les systèmes à calage variable, calage minimal et maximal : …
3.12.4.2	Référence et/ou plages de réglage[2] : …
3.12.5	Systèmes antipollution
3.12.5.1	Dispositifs antipollution
3.12.5.1.1	Convertisseur catalytique : oui/non[2]
3.12.5.1.2	Nombre et éléments des convertisseurs catalytiques :
3.12.5.1.3	Dimensions, forme et volume du ou des convertisseurs catalytiques :
3.12.5.1.4	Sonde à oxygène : oui/non[2]
3.12.5.1.5	Injection d'air : oui/non[2]
3.12.5.1.6	Recyclage des gaz d'échappement (RGE) : oui/non[2]
3.12.5.1.7	Filtre à particules : oui/non[2]
3.12.5.1.8	Dimensions, forme et capacité du filtre à particules : …
3.12.6	Autres systèmes (description et fonctionnement) :
3.13	Système de lubrification
3.13.1	Description du système
3.13.2	Emplacement du réservoir de lubrifiant : …
3.13.3	Système d'alimentation (pompe/injection dans le dispositif d'admission/mélangé au carburant, etc.)[2]
3.13.4	Pompe de lubrification du moteur
3.13.4.1	Marque(s) : …
3.13.4.2	Type(s) : …
3.13.5	Mélangé au carburant
3.13.5.1	Pourcentage : ...
3.13.6	Refroidisseur d'huile : oui/non[2]
3.13.6.1	Dessin(s) : …
3.13.6.2	Marque(s) : …
3.13.6.3	Type(s) : …
3.14	Système électrique
3.14.1	Tension nominale : V, masse positive/négative[2]
3.14.2	Alternateur
3.14.2.1	Type : ...
3.14.2.2	Puissance nominale : … VA
3.15	Système d'allumage (moteurs à allumage commandé uniquement)
3.15.1	Marque(s) : …
3.15.2	Type(s) : …
3.15.3	Principe de fonctionnement : …
3.15.4	Bougies d'allumage
3.15.4.1	Marque : …

3.15.4.2	Type : ...
3.15.4.3	Écartement des électrodes : … mm
3.15.5	Bobine(s) d'allumage
3.15.5.1	Marque : …
3.15.5.2	Type : ...
3.16	Généralités
3.16.1	Marque et type ou principe de fonctionnement du régulateur de carburant : ...
3.16.2	Marque et type ou principe de fonctionnement du distributeur de carburant : ...
3.16.3	Marque et type ou principe de fonctionnement du débitmètre d'air : …
3.16.4	Marque et type du boîtier d'admission : …
3.16.5	Marque et type ou principe de fonctionnement de la sonde de température de l'eau : …
3.16.6	Marque et type ou principe de fonctionnement de la sonde de température de l'air : …
3.16.7	Marque et type ou principe de fonctionnement du capteur de pression d'air : …
3.17	Températures admises par le constructeur
3.17.1	Système de refroidissement
3.17.1.1	Refroidissement par liquide
3.17.1.1.1	Température maximale en sortie : … °C
3.17.1.2	Refroidissement par air
3.17.1.2.1	Point de référence : …
3.17.1.2.2	Température maximale au point de référence : … °C
3.17.1.2.3	Température maximale de sortie de l'échangeur intermédiaire d'entrée : … °C
3.17.1.2.4	Température maximale des gaz d'échappement dans le tuyau d'échappement au droit de la bride de sortie du collecteur d'échappement : … °C
3.17.3	Température du carburant
3.17.3.1	Minimale : ... °C
3.17.3.2	Maximale : ... °C
3.17.4	Température du lubrifiant
3.17.4.1	Minimale : ... °C
3.17.4.2	Maximale : ... °C
4.	MOTEUR ÉLECTRIQUE (décrire chaque type de moteur électrique séparément)
4.1	Marque : …
4.2	Type : ...
4.3	Nom et adresse du fabricant
4.4	Code fabricant du moteur (inscrit sur le dispositif de transformation en énergie de propulsion, ou autres moyens d'identification)
4.5	Entraînement : moteur unique/moteurs multiples[2]/(nombre)
4.6	Disposition de la boîte de vitesses : longitudinale/transversale/autre (préciser)[2]
4.7	Régime moteur de base : … min^{-1}
4.8	Déclarations du constructeur
4.8.1	Vitesse maximale de l'arbre moteur : … min^{-1} ou à défaut : … réducteur/arbre secondaire[2]

4.8.2	Puissance nominale maximale : ... kW (valeur déclarée par le constructeur, le cas échéant, identique à celle renseignée conformément au point 1.9 de l'annexe 2 du Règlement ONU n° 85)
4.8.3	Régime de puissance nominale maximale : … min^{-1} (valeur déclarée par le constructeur, le cas échéant, identique à celle renseignée conformément au point 1.8 de l'annexe 2 du Règlement ONU n° 85)
4.8.4	Régime de couple nominal maximal (spécifié par le constructeur) : … min^{-1}
4.8.5	Couple nominal maximal (spécifié par le constructeur) : … Nm
4.9	Moteur
4.9.1	Principe de fonctionnement
4.9.2	Courant continu/courant alternatif[2]/nombre de phases
4.9.3	À excitation séparée/série/composé[2]
4.9.4	Synchrone/asynchrone[2]
4.9.5	Rotor bobiné/à aimants permanents/à boîtier[2]
4.9.6	Nombre de pôles du moteur : …

Ne renseigner les informations concernant les points 4.10 à 4.16 que lorsque le moteur à combustion interne visé aux points 4.1 à 4.8 n'est pas homologué au titre du Règlement ONU n° 85.

4.10	Commande de puissance (répéter les informations pour chaque commande de puissance)
4.10.1	Marque : …
4.10.2	Type : ...
4.10.3	Version logicielle ou code RxSWIN
4.10.4	Principe de contrôle : vectorielle/circuit ouvert/circuit fermé/autre (à préciser)[2]
4.10.5	Courant efficace maximal fourni au moteur : … A pendant … s
4.10.6	Plage de tension : … V à … V
4.11	Système de refroidissement
4.11.1	Moteur : liquide/air[2]
4.11.2	Commande : liquide/air[2]
4.11.3	Caractéristiques du système de refroidissement par liquide
4.11.3.1	Nature du liquide … pompes de circulation : oui/non[2]
4.11.3.2	Caractéristiques ou marque(s) et type(s) de la pompe
4.11.3.3	Thermostat : réglage
4.11.3.4	Radiateur : dessin(s) ou marque(s) et type(s)
4.11.3.5	Soupape de sécurité : réglage de la pression :
4.11.3.6	Ventilateur : caractéristiques ou marque(s) et type(s)
4.11.3.7	Conduit de ventilation
4.12.	Caractéristiques du système de refroidissement par air
4.12.1	Soufflante : caractéristiques ou marque(s) et type(s)
4.12.2	Carénage de série
4.12.3	Système de régulation de la température : oui/non[2]
4.12.4	Description sommaire

4.12.5	Marque(s) et type(s) de filtre à air
4.13	Températures admises par le constructeur
4.13.1	À la sortie du moteur : (max.) … °C
4.13.2	À l'entrée de l'unité de commande : (max.) … °C
4.13.3	Au(x) point(s) de référence du moteur : (max.) … °C
4.13.4	Au(x) point(s) de référence de l'unité de commande : (max.) … °C
4.14	Classe d'isolation :
4.15	Code IP (protection internationale) :
4.16	Système de lubrification[2] Roulements : friction/roulements à billes Lubrifiant : graisse/huile Étanche : oui/non Circulation : avec/sans

5.	DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE STOCKAGE D'ÉNERGIE (SRSEE, condensateur, volant/générateur)
5.1	Marque : …
5.2	Type : ...
5.3	Numéro d'identification : …
5.4	Nom et adresse du fabricant : ...
5.5	Type de couple électrochimique : …
5.6	Tension nominale: ... V
5.7	Courant maximal en service : ... A
5.8	Énergie du SRSEE : … kWh
5.9	Énergie : (pour un SRSEE : tension et capacité Ah en 2 h, pour un condensateur : J, …)
5.10	Module de commande du système de gestion de la batterie : …
5.10.1	Marque : …
5.10.2	Type : ...
5.10.3	Numéro d'identification ou version logicielle ou code RxSWIN : …
6.	TRANSMISSION (p)
6.2	Boîte de vitesses
6.2.1	Marque : …
6.2.2	Type : ...
6.2.3	Version logicielle ou code RxSWIN : …
6.2.4	Type (manuelle/automatique/transmission à variation continue (TVC))[2]
7.	DIVERS
7.1	Description du cheminement de l'énergie, notamment description des points de référence pour la détermination de la puissance et éléments auxquels les coefficients de rendement énergétique (coefficients K) sont appliqués (résumé) :
7.2	Procédure d'essai : PE1/PE2[2]
7.2.1	Dans le cas de la PE1 : coefficients de rendement énergétique (coefficients K1) entre ... et ...

7.2.2	Dans le cas de la PE1 : rendement de conversion électrique du convertisseur et de la machine électrique ou de leurs combinaisons selon la norme ISO 21782 ou SAE J2907 ou une norme équivalente
7.2.3	Dans le cas de la PE2 : coefficients de rendement énergétique (coefficients K2) entre ... et ...
7.3	Mode sélectionnable : oui/non[2]
7.3.1	Mode détermination de la puissance nominale (nom et description)
7.4	Température nominale de la batterie : ... °C et point de mesure
7.5	Température nominale du liquide de refroidissement du moteur : ... °C
7.6	Température nominale de l'huile du système de transmission ou de la boîte de vitesses : ... °C
7.7	Température nominale de la machine électrique : ... °C et point de mesure
7.8	Puissance du système (valeur déclarée par le constructeur)
7.8.1	Puissance de crête du système du véhicule : ... kW
7.8.2	Puissance soutenue du système du véhicule : ... kW

Appendice 2

Procès-verbal d'essai

	GÉNÉRALITÉS
0.1	Marque (raison sociale du constructeur) : ...
0.2	Type : ...
0.2.1	Dénomination(s) commerciale(s) (le cas échéant) : ...
0.3	Catégorie de véhicule : ...
0.4	Version(s) : ...
0.5	Nom et adresse du fabricant : ...
0.6	Service technique responsable de la conduite des essais : ...
0.7	Date du procès-verbal d'essai : ...
0.8	Numéro du procès-verbal établi par ce service :
0.9	Motif de l'extension : ...
0.10	Date de délivrance : ...
0.11	Dernière modification : ...
	PROCÈS-VERBAL D'ESSAI
1.	Chambre d'essai
1.1	Pression atmosphérique : ... kPa
1.2	Température ambiante : … °C
1.3	Humidité : ... g H_2O/kg air sec
2.	Banc
2.1	Banc à rouleaux/dynamomètre de moyeu[2]
2.2	Mode banc à rouleaux : oui/non[2]
2.3	En cas de mode banc à rouleaux, liste des dispositifs désactivés
3.	Conditions d'essai
3.1	Masse d'essai du véhicule : ... kg
3.2	Rayons de roulement dynamique : ... m
3.3	Mode détermination de la puissance nominale (nom et description)
3.4	Rapport choisi pour la puissance maximale (si les rapports de la boîte de vitesses peuvent être choisis manuellement)
3.5	Vitesse de la puissance maximale : ... km/h
3.6	Position de l'accélérateur : ... %
3.7	En cas d'utilisation d'un banc à rouleaux : poids supplémentaire destiné à empêcher le patinage des pneumatiques : oui/non[2]
3.7.1	Poids supplémentaire : ... kg
3.7.2	Ajustement de la pression des pneumatiques nécessaire : oui/non[2]
3.7.2.1	Pneumatiques et roues des véhicules d'essai
3.7.2.2	Pression(s) des pneumatiques recommandée(s) par le constructeur du véhicule : … kPa
3.7.2.3	Ajustement de la pression des pneumatiques : … kPa

4.	Procédure d'essai
4.1	Procédure d'essai : PE1/PE2[2]
4.2	Type de carburant utilisé pour l'essai du moteur à combustion interne (le cas échéant)
4.3	Température de la batterie après préconditionnement : ... °C et point de mesure
4.4	Température du liquide de refroidissement du moteur après préconditionnement : … °C
4.5	Température de l'huile du système de transmission ou de la boîte de vitesses après préconditionnement : … °C
4.6	Niveau de charge de la batterie après préconditionnement : ... %
4.7	Température de la machine électrique après préconditionnement : …°C et point de mesure
4.8	Température du moteur électrique au cours de la série de cinq essais : ... °C au début ; ... °C à la fin et point de mesure
4.9	Température du liquide de refroidissement au cours de la série de cinq essais : ... °C au début ; ... °C à la fin
4.10	Température de l'huile du système de transmission ou de la boîte de vitesses au cours de la série de cinq essais : ... °C au début ; ... °C à la fin
4.11	Niveau de charge de la batterie au cours de la série de cinq essais : ... % au début ; ... % à la fin
4.12	Température du moteur électrique au cours de la série de cinq essais : ... °C au début ; ... °C à la fin et point de mesure
5.	Résultats de l'essai
5.1	Puissance de crête du système du véhicule du deuxième au cinquième essai : ... kW
5.2	Puissance soutenue du système du véhicule du deuxième au cinquième essai : ... kW
5.2.1	Diagramme de la puissance mesurée dans le temps du deuxième au cinquième essai : ... °C
5.3	Puissance de crête du système du véhicule : ... kW
5.4	Puissance soutenue du système du véhicule : ... kW
6.	Valeurs déclarées par le constructeur
6.1	Puissance de crête du système du véhicule : ... kW
6.2	Puissance soutenue du système du véhicule : ... kW
7.	Valeurs finales
7.1	Puissance de crête du système du véhicule : ... kW
7.2	Puissance soutenue du système du véhicule : ... kW
8.	Validation interne
8.1	Puissance fournie par le véhicule au banc à rouleaux pendant la phase de puissance maximale : ... kW
8.2	Rendement en aval : ...
9.	PE1
9.1	Puissance du moteur à combustion interne : ... kW
9.1.1	Facteur de correction applicable à la puissance du moteur à combustion interne conformément au Règlement ONU n° 85, à la norme ISO 1585:2020, à la norme SAE J 1349 ou à la législation locale, le cas échéant
9.2	Intensité électrique aux entrées du SRSEE ou du convertisseur pour les épreuves 2 à 5
9.2.1	À la puissance de crête sur 2 s correspondant à la valeur maximale obtenue en appliquant un filtre à moyenne glissante de 2 s : ... A
9.2.2	À la puissance soutenue mesurée entre la 8e et la 10e seconde : ... A

9.3	Tension électrique aux entrées du SRSEE ou du convertisseur du deuxième au cinquième essai
9.3.1	À la puissance de crête sur 2 s correspondant à la valeur maximale obtenue en appliquant un filtre à moyenne glissante de 2 s : ... V
9.3.2	À la puissance soutenue mesurée entre la 8e et la 10e seconde : ... V
9.4	Vitesse du moteur à combustion interne mesurée du deuxième au cinquième essai
9.4.1	À la puissance de crête sur 2 s correspondant à la valeur maximale obtenue en appliquant un filtre à moyenne glissante de 2 s : ... n/min
9.4.2	À la puissance soutenue mesurée entre la 8e et la 10e seconde : ... n/min
9.5	Pression du collecteur d'admission
9.5.1	À la puissance de crête sur 2 s correspondant à la valeur maximale obtenue en appliquant un filtre à moyenne glissante de 2 s : ... kPa
9.5.2	À la puissance soutenue mesurée entre la 8e et la 10e seconde : ... kPa
9.6	Débit de carburant (si le moteur à combustion interne apporte une partie de l'énergie utilisée pour la propulsion en phase de puissance maximale)
9.6.1	À la puissance de crête sur 2 s correspondant à la valeur maximale obtenue en appliquant un filtre à moyenne glissante de 2 s : ... g/s
9.6.2	À la puissance soutenue mesurée entre la 8e et la 10e seconde : ... g/s
9.7	Courbe de puissance à pleine charge applicable pour le moteur à combustion interne
9.8	Intensité et tension à l'entrée de chaque convertisseur CC/CC du deuxième au cinquième essai : ... kW ou à défaut 1 kW
9.9	Puissance consommée lorsque des dispositifs auxiliaires haute tension (autres que le convertisseur CC/CC) sont alimentés par le SRSEE pendant la phase de puissance maximale, deuxième au cinquième essai : ... kW
9.10	Coefficient K1 : ...
10.	PE2
10.1	Couple au niveau des arbres d'essieux moteurs ou des moyeux de roues : ... Nm
10.2	Vitesse de rotation au niveau des arbres d'essieux moteurs ou des moyeux de roues : ... n/min
10.3	Coefficient K2 : ...
10.4	Facteur de correction applicable à la puissance du moteur à combustion interne conformément au Règlement ONU no 85, à la norme ISO 1585:2020, à la norme SAE J 1349 ou à la législation locale, le cas échéant
11.	Observations
12.	Date de l'essai

ANNEXE 2

Communication

(Format maximal: A4 (210 × 297 mm))



Émanant de : Nom de l'administration :
……
……
……

concernant : (2) Délivrance d'une homologation
Extension d'une homologation
Refus d'une homologation
Retrait d'une homologation
Arrêt définitif de la production

d'un type de véhicule en ce qui concerne la détermination de la puissance du système des véhicules électriques hybrides et des véhicules électriques purs propulsés par plus d'une machine électrique au titre du Règlement ONU nº 177.

Nº d'homologation : ……

Nº d'extension : ……

SECTION I

1. Marque (raison sociale du constructeur) :

2. Type :

3. Dénomination(s) commerciale(s) (le cas échéant) :

4. Version(s) :

5. Catégorie de véhicule (3) :

6. Moyen d'identification du type, s'il figure sur le véhicule (4) :

a. Emplacement de cette marque :

7. Nom et adresse du constructeur :

8. Nom(s) et adresse(s) du ou des ateliers de montage :

9. Nom et adresse du représentant du constructeur (le cas échéant) :

(1) Numéro distinctif du pays qui a accordé/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du présent Règlement relatives à l'homologation).
(2) Biffer les mentions inutiles.
(3) Selon les définitions figurant dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP29/78/Rev.3, par. 2 https://unece.org/transport/standards/transport/ vehicle-regulations-wp29/resolutions.
(4) Si le moyen d'identification du type contient des caractères non pertinents pour la description des types de véhicules, de composants ou d'entités techniques distinctes visés par la présente fiche de renseignements, il importe de les indiquer dans la documentation au moyen du symbole «?» (par exemple ABC??123??).

10. Moteur à combustion interne

    a. Marque :

    b. Type :

    c. Nom et adresse du fabricant :

11. Groupe(s) motopropulseur(s) électrique(s) :

    a. Marque :

    b. Type :

    c. Nom et adresse du fabricant :

12. Caractéristiques essentielles du type de moteur :

    a. Principe de fonctionnement : quatre temps/deux temps/rotatif[2]

    b. Nombre et disposition des cylindres :

    c. Cylindrée théorique :

    d. Alimentation en carburant : injection indirecte/injection directe[2]

    e. Dispositif de suralimentation : oui/non[2)]

    f. Dispositif de dépollution des gaz d'échappement : oui/non[2]

    g. Moteur à bicarburation simultanée : oui, avec un mode diesel/oui, sans mode diesel/non[2]

    h. Exigences du moteur en carburant : essence au plomb/essence sans plomb/gazole/GNC/GNL/GPL/biométhane/éthanol (E85)/biogazole/hydrogène[2]

13. Caractéristiques essentielles du ou des groupe(s) motopropulseur(s) électrique(s)

    a. Principe de fonctionnement :

SECTION II

1. Service technique chargé des essais :

2. Date du procès-verbal d'essai :

3. Numéro du procès-verbal établi par ce service :

4. Motifs de l'extension :

5. Remarques (le cas échéant) :

6. Données indiquées (le cas échéant, valeurs déclarées par le constructeur) :

    a. Puissance de crête du système du véhicule :

    b. Puissance soutenue du système du véhicule :

    c. Mode détermination de la puissance nominale :

7. Homologation accordée/étendue/refusée/retirée[2]

8. Lieu :

9. Date :

10. Signature :

Pièces jointes :

Dossier d'information

Procès-verbaux d'essai

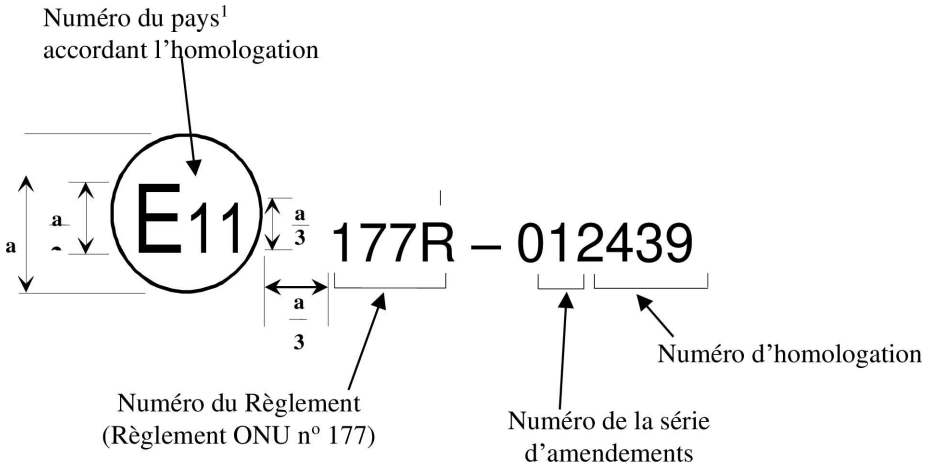
ANNEXE 3

Disposition de la marque d'homologation

Dans la marque d'homologation délivrée et apposée sur un véhicule conformément au paragraphe 6 du présent Règlement, le numéro d'homologation de type doit être accompagné d'un caractère alphanumérique indiquant le niveau d'homologation.

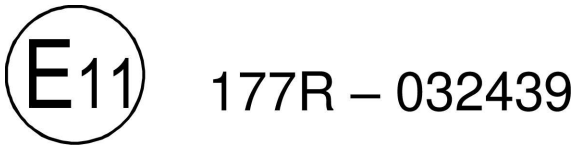
On trouvera ci-après une description de l'apparence de cette marque et un exemple de la manière dont elle doit être composée.

Le schéma qui suit présente la disposition générale, les proportions et le contenu d'une marque d'homologation. La signification des numéros et du caractère alphanumérique est indiquée, de même que sont précisées les variantes pour chaque cas d'homologation.



a = 8 mm (minimum)

Le schéma qui suit illustre le mode de composition de la marque d'homologation.



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule conformément au paragraphe 6 du présent Règlement, indique que ce type de véhicule a été homologué au Royaume-Uni (E11) au titre du Règlement ONU nº 177, sous le numéro d'homologation 2439 tel que défini à la section 3 du paragraphe 5.2.1. Cette marque indique que l'homologation a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement tel que modifié par la série 03 d'amendements.

([1]) Numéro du pays selon la note de bas de page figurant au paragraphe 6.1.1 du présent Règlement.

ANNEXE 4

Détermination des points de référence pour la détermination de la puissance

1. Considérations générales

1.1 La PE1 et la PE2 visent toutes deux à déterminer, à partir d'un ensemble de données d'essai, la puissance nominale du système d'un véhicule, c'est-à-dire la puissance mécanique passant par un ou plusieurs points de référence.

1.2 Les points de référence pour la détermination de la puissance visent à représenter les points du réseau de circulation de l'énergie mécanique dans une chaîne de traction à composante électrique les plus analogues possibles à un point situé sur l'arbre de sortie du moteur dans un véhicule conventionnel. On entend ici par «analogue» le fait que l'énergie mécanique d'entraînement des roues passant par ces points de référence vient tout juste d'être produite à partir d'énergie stockée. Cela est conforme à la tradition selon laquelle les véhicules conventionnels se voient attribuer une puissance égale à la puissance nominale de leur moteur, sans qu'il soit tenu compte des pertes énergie qui se produisent en aval de l'arbre de sortie du moteur.

1.3 Un point de référence pour la détermination de la puissance est un point situé sur le trajet emprunté par l'énergie mécanique d'une chaîne de traction à composante électrique, tel que défini au paragraphe 3.5.3 du présent Règlement. Au sens le plus général, les points de référence représentent les endroits où la puissance mécanique destinée à l'entraînement des roues en phase de puissance maximale vient d'être produite à partir d'un système de stockage d'énergie. Une chaîne de traction à composante électrique donnée peut selon le cas comporter un ou plusieurs points de référence pour la détermination de la puissance, pour qu'il soit tenu compte de toutes les sources d'énergie de propulsion acheminée vers le ou les essieux moteurs. La puissance du système du véhicule est calculée en additionnant les puissances passant par tous les points de référence.

1.4 En ce qui concerne les chaînes de traction à composante électrique complexes, les points de référence peuvent varier en fonction du schéma de circulation de l'énergie propre à chaque mode de fonctionnement du véhicule ou à une demande de puissance donnée. Les points de référence nécessaires pour la détermination de la puissance nominale du système du véhicule dans le cadre du présent Règlement seront déterminés conformément aux prescriptions de la présente annexe.

1.5 Le calcul de la puissance nominale du système du véhicule selon la PE1 et la PE2 doit produire une estimation de la somme des puissances passant par les différents points de référence répertoriés pour la phase de puissance maximale. Les mêmes points de référence s'appliquent à une chaîne de traction donnée, indépendamment du fait que l'on utilise la PE1 ou la PE2.

2. Détermination des points de référence pour la détermination de la puissance

2.1 Considérations générales

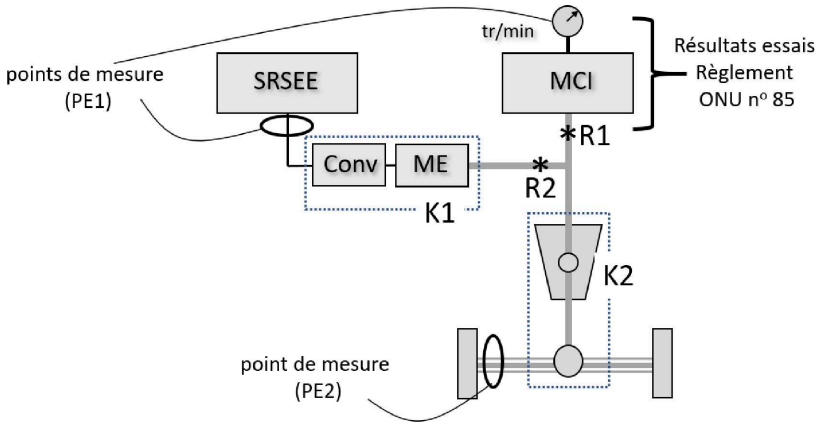
2.1.1 Les points de référence pour la détermination de la puissance représentent toutes les sources de la puissance mécanique totale qui est transmise à la route pendant la phase de puissance maximale. Cela signifie que ces points sont choisis en fonction non seulement de l'architecture de la chaîne de traction, mais aussi de l'état de ladite chaîne de traction pendant la phase de puissance maximale, et de tout mode de fonctionnement applicable. Les dispositifs de transformation en énergie de propulsion qui ne fonctionnent pas ou qui n'acheminent pas d'énergie de propulsion vers la route dans cet état ne sont pas pris en compte.

2.2 Architectures parallèles

2.2.1 Les points de référence pour la détermination de la puissance des architectures parallèles (voir l'exemple de la figure 25) sont généralement situés sur : a) l'arbre de sortie de l'énergie mécanique fournie par le moteur à combustion interne ; b) le ou les arbre(s) transmettant l'énergie mécanique produite par la ou les machine(s) électrique(s) pour le roulement. La puissance nominale du système du véhicule est la somme des puissances passant par l'ensemble des points de référence.

Figure 25

Exemple de points de référence R1 et R2 pour la détermination de la puissance d'une architecture parallèle simple



Note : Le point de mesure pour la PE2 représente les deux arbres d'essieux.

2.2.2 Dans la figure 25, la machine électrique ME entraîne directement l'arbre de sortie du moteur. Les points de référence sont R1 et R2.

2.2.3 Ici, la PE1 peut être exécutée en mesurant le régime moteur, la pression au collecteur d'admission et le débit de carburant (en référence à la courbe de puissance à pleine charge) pour déterminer la puissance à R1, et en mesurant l'intensité et la tension du SRSEE (avec correction par K1) pour déterminer la puissance à R2.

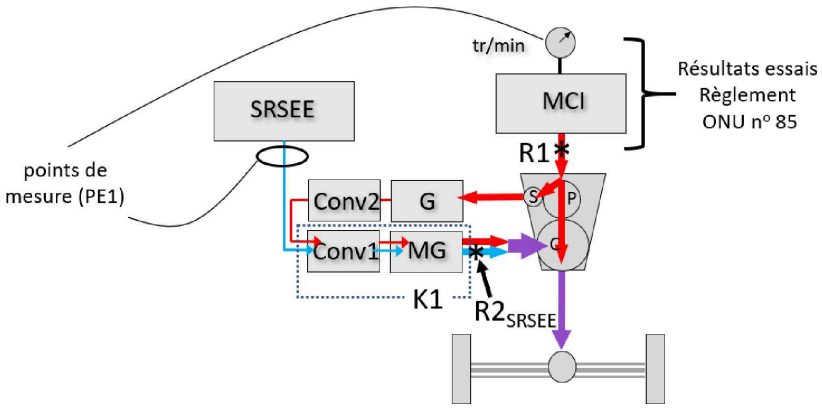
2.2.4 La PE2 peut être exécutée en mesurant le couple et la vitesse aux roues ou aux moyeux des essieux moteurs (avec correction par K2) pour déterminer la somme des puissances à R1 et R2.

2.3 Architectures à répartition de puissance

2.3.1 Les architectures à répartition de puissance (voir l'exemple de la figure 26) ont souvent une boîte de vitesses complexe à entrées ou sorties multiples qui peut comprendre un ou plusieurs mécanismes d'engrenages planétaires, et peut également inclure une dérivation en série transformant de l'énergie du moteur à combustion interne pour la mélanger à celle du SRSEE. Les points de référence pour la détermination de la puissance de telles architectures sont généralement situés sur : a) l'arbre de sortie de l'énergie mécanique fournie par le moteur à combustion interne ; b) le ou les arbre(s) transmettant l'énergie mécanique produite par la ou les machine(s) électrique(s) pour le roulement. En ce qui concerne le cas b), lorsqu'une partie de l'énergie mécanique fournie par la machine électrique vient du moteur à combustion interne, seule la portion de l'énergie mécanique produite avec l'énergie du SRSEE est comptabilisée ($R2_{SRSEE}$ dans la figure 26). La puissance nominale du système du véhicule est la somme des puissances passant par R1 et $R2_{SRSEE}$.

Figure 26

Exemple de points de référence R1 et $R2_{SRSEE}$ pour la détermination de la puissance d'une architecture à répartition de puissance



2.3.2 Ici, la PE1 peut être exécutée en mesurant le régime moteur, la pression au collecteur d'admission et le débit de carburant (en référence à la courbe de puissance à pleine charge) pour déterminer la puissance à R1, et en mesurant l'intensité et la tension du SRSEE (avec correction par K1) pour déterminer la puissance à $R2_{SRSEE}$. K1 doit être choisi de façon à représenter le rendement net de la combinaison Conv1+MG lors de la transmission de toute la puissance représentée (de la dérivation série et du SRSEE).

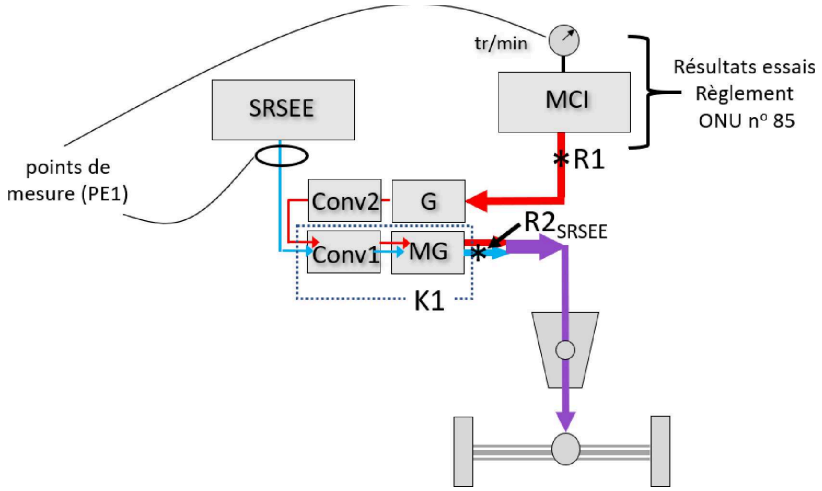
2.3.3 Comme indiqué au paragraphe 8.1.3.2 du présent Règlement, la PE2 n'est pas applicable puisque l'énergie mécanique arrivant à l'essieu est une combinaison de flux énergétiques présentant des rendements de conversion différents, ce qui empêche de retrouver la puissance à R1 et $R2_{SRSEE}$ à partir d'une seule mesure de la puissance à l'essieu.

2.4 Architectures de type série pur

2.4.1 Dans les architectures de type série pur (voir l'exemple de la figure 27), un moteur à combustion interne alimente une ou plusieurs voies de transformation électrique sans lien mécanique entre le moteur et la route. Les points de référence pour la détermination de la puissance sont généralement situés sur : a) l'arbre de sortie de l'énergie mécanique fournie par le moteur à combustion interne ; b) le ou les arbre(s) transmettant l'énergie mécanique produite par la ou les machine(s) électrique(s) pour le roulement. En ce qui concerne le cas b), lorsqu'une partie de l'énergie mécanique fournie par une machine électrique vient du moteur à combustion interne, seule la portion de l'énergie mécanique produite avec l'énergie du SRSEE est comptabilisée ($R2_{SRSEE}$). La puissance nominale du système du véhicule est la somme des puissances passant par R1 et par $R2_{SRSEE}$.

Figure 27

Exemple de points de référence R1 et R2 pour la détermination de la puissance d'une architecture de type série pur



2.4.2 Ici, la PE1 peut être exécutée en mesurant le régime moteur, la pression au collecteur d'admission et le débit de carburant (en référence à la courbe de puissance à pleine charge) pour déterminer la puissance à R1, et en mesurant l'intensité et la tension du SRSEE (avec correction par K1) pour déterminer la puissance à $R2_{SRSEE}$. K1 doit être choisi de façon à représenter le rendement net de la combinaison Conv1+MG lors de la transmission de toute la puissance représentée (de la dérivation série et du SRSEE).

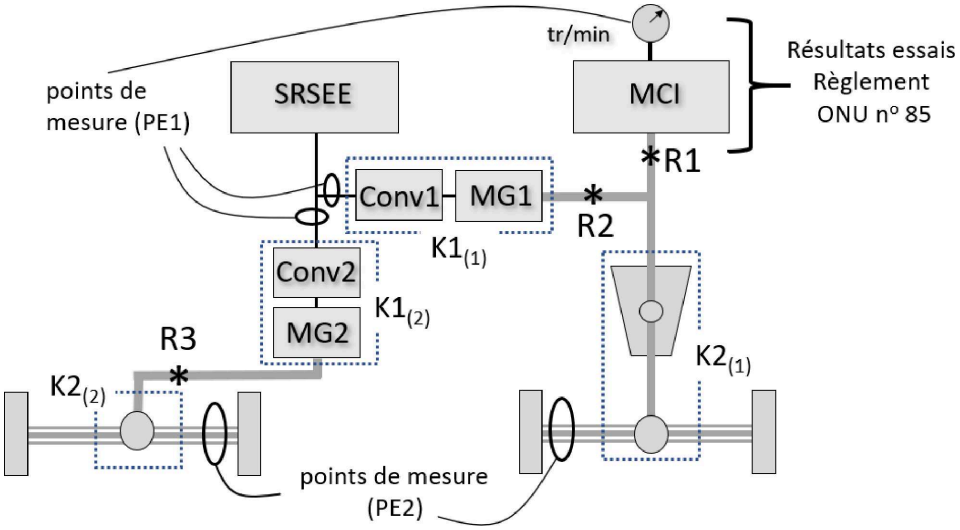
2.4.3 Comme indiqué au paragraphe 8.1.3.2 du présent Règlement, la PE2 n'est pas applicable puisque l'énergie mécanique arrivant à l'essieu est une combinaison de flux énergétiques qui présentent des rendements de conversion différents, ce qui rend impossible de retrouver la puissance à R1 et $R2_{SRSEE}$ à partir d'une seule mesure de la puissance à l'essieu.

2.5 Architectures avec plus d'un essieu moteur

2.5.1 Lorsque le véhicule est propulsé par plus d'un essieu pendant la phase de puissance maximale, il doit être mis à l'essai sur chacun de ces essieux simultanément. Si les différents essieux ne reçoivent pas leur énergie du même ensemble de dispositifs de transformation en énergie de propulsion, il y aura généralement des points de référence spécifiques à chaque essieu. La figure 28 illustre cette configuration : la puissance à R1 et R2 est transmise à l'un des essieux tandis que la puissance à R3 est transmise à l'autre essieu. La puissance nominale du système du véhicule est la somme des puissances passant par R1, R2 et R3.

Figure 28

Exemple d'architecture comportant plusieurs essieux moteurs recevant chacun de l'énergie depuis des points de référence différents



Note : Les points de mesure pour la PE2 représentent les deux arbres d'essieux.

2.5.2 Ici, la PE1 peut être exécutée en mesurant le régime moteur, la pression au collecteur d'admission et le débit de carburant (par rapport à la courbe de puissance à pleine charge) pour déterminer la puissance à R1, et en mesurant l'intensité et la tension à l'entrée de Conv1 et de Conv2 (avec correction par $K1_{(1)}$ et $K1_{(2)}$, respectivement) pour déterminer la puissance à R2 et à R3 (une autre solution consistant à équiper d'instruments le SRSEE au lieu des convertisseurs, conformément aux prescriptions du paragraphe 8.1.3.1 du présent Règlement).

2.5.3 La PE2 peut être exécutée en mesurant le couple et la vitesse à l'essieu de droite (avec correction par $K2_{(1)}$) pour déterminer la somme des puissances à R1 et R2, et en mesurant le couple et la vitesse à l'essieu de gauche (avec correction par $K2_{(2)}$) pour déterminer la puissance à R3.

2.6 Autres architectures

2.6.1 Pour les architectures dont il n'est pas question dans la présente annexe, ou pour les variantes des architectures qui y figurent, on choisira les points de référence conformément à la définition du point de référence pour la détermination de la puissance du paragraphe 3.5.3 du présent Règlement, en respectant les principes et consignes exposés. Le choix des points de référence pour la détermination de la puissance est soumis à l'approbation de l'autorité d'homologation de type.

ANNEXE 5

Détermination de la vitesse de la puissance maximale

1. La vitesse de la puissance maximale (définie au paragraphe 3.5.5 du présent Règlement) est la valeur de la vitesse de la puissance maximale dans la courbe illustrant la relation entre la puissance et la vitesse (voir fig. 29), où la puissance est l'énergie fournie au banc à rouleaux et la vitesse est la vitesse du véhicule fonctionnant en mode vitesse constante sur un banc.

2. La vitesse de la puissance maximale est déterminée soit par le constructeur, soit par l'autorité d'homologation de type, selon la procédure décrite dans la présente annexe.

3. On déterminera la vitesse de la puissance maximale en exécutant la séquence d'essais représentée à la figure 30 pour une série de points (correspondant à des vitesses constantes du véhicule) afin de repérer la vitesse à laquelle on obtient la puissance maximale.

4. Les points de la série doivent être suffisamment rapprochés pour que la vitesse de la puissance maximale puisse être déterminée avec un degré de fiabilité suffisant. Les points peuvent être choisis dans un premier temps de façon à englober une plage de vitesses donnée avec une résolution grossière, que l'on affinera ensuite pour déterminer précisément la vitesse à laquelle on atteint la puissance de crête.

5. La puissance fournie au banc d'essai pour chaque point peut être déterminée par référence aux données de puissance du banc, ou à ses données de vitesse et de couple, lorsqu'elles sont disponibles.

6. Une fois déterminée, la vitesse de la puissance maximale doit être donnée en km/h (sous forme de nombre entier).

7. Si le constructeur du véhicule a précisé la vitesse de la puissance maximale et si une vérification est souhaitée, on passera à des vitesses légèrement différentes au-dessus et en dessous de la vitesse spécifiée pour confirmer la présence d'un sommet à la vitesse spécifiée.

Figure 29

Relation entre la puissance et la vitesse

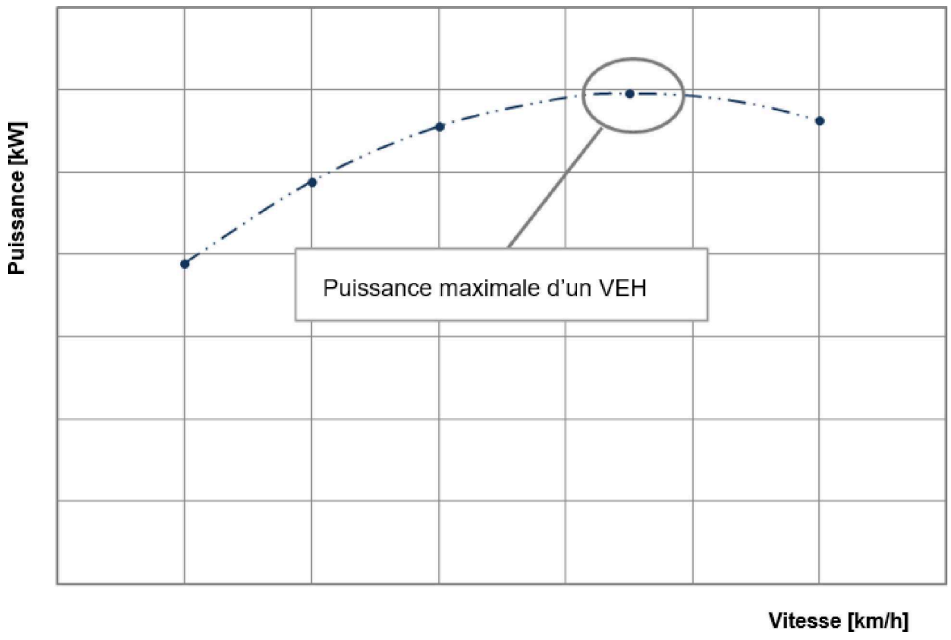


Figure 30

Séquence d'essais pour la détermination de la vitesse à la puissance maximale

(Les numéros de paragraphe indiqués dans la présente figure font référence au corps du présent Règlement.)

