DÉCISION D'EXÉCUTION (UE) 2020/1806 DE LA COMMISSION

du 25 novembre 2020

relative à l'approbation de l'utilisation de la fonction roue libre avec moteur en marche dans les voitures particulières à moteur à combustion interne et dans certaines voitures particulières électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur, en tant que technologie innovante conformément au règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil, et abrogeant les décisions d'exécution 2013/128/UE, 2013/341/UE, 2013/451/UE, 2013/529/UE, 2014/128/UE, 2014/465/UE, 2014/806/UE, (UE) 2015/158, (UE) 2015/206, (UE) 2015/279, (UE) 2015/295, (UE) 2015/1132, (UE) 2015/2280, (UE) 2016/160, (UE) 2016/265, (UE) 2016/588, (UE) 2016/362, (UE) 2016/587, (UE) 2016/1721, (UE) 2016/1926, (UE) 2017/785, (UE) 2017/1402, (UE) 2018/1876, (UE) 2018/2079, (UE) 2019/313, (UE) 2019/314, (UE) 2020/728, (UE) 2020/1102 et (UE) 2020/1222 de la Commission

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LA COMMISSION EUROPÉENNE,

vu le traité sur le fonctionnement de l'Union européenne,

vu le règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil du 17 avril 2019 établissant des normes de performance en matière d'émissions de CO_2 pour les voitures particulières neuves et pour les véhicules utilitaires légers neufs, et abrogeant les règlements (CE) n° 443/2009 et (UE) n° 510/2011 ([1]), et notamment son article 11, paragraphe 4,

considérant ce qui suit:

(1) Le 6 décembre 2018, les constructeurs Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH – PSA, FCA Italy S.p.A., Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford Werke GmbH, Jaguar Land Rover Ltd, Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Bayerische Motoren Werke AG, Renault, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG et l'équipementier Robert Bosch GmbH ont présenté une demande conjointe (ci-après la «demande») en vue de l'approbation, en tant que technologie innovante, des fonctions roue libre avec moteur en marche et roue libre avec moteur éteint destinées aux voitures particulières à moteur à combustion interne et aux voitures particulières électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur (VEH-NRE).

(2) La Commission a examiné cette demande conformément à l'article 11 du règlement (UE) 2019/631, au règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 de la Commission ([2]) et aux directives techniques pour la préparation des demandes d'approbation de technologies innovantes conformément au règlement (CE) n° 443/2009 et au règlement (UE) n° 510/2011 [version de juillet 2018 (V_2)] ([3]).

(3) La demande fait référence à des réductions d'émissions de CO_2 que des mesures effectuées conformément au nouveau cycle européen de conduite (NEDC) défini dans le règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission ([4]) peuvent ne pas mettre en évidence.

(4) La fonction roue libre découple le moteur à combustion de la transmission et empêche la décélération causée par le frein moteur. Elle permet d'accroître la distance de roulement du véhicule dans des situations ne nécessitant aucune propulsion ou une lente réduction de la vitesse. La fonction roue libre devrait être automatiquement activée dans le mode de conduite principal, qui est le mode automatiquement sélectionné lorsque le moteur est allumé.

([1]) JO L 111 du 25.4.2019, p. 13.

([2]) Règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 de la Commission du 25 juillet 2011 établissant une procédure d'approbation et de certification des technologies innovantes permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 194 du 26.7.2011, p. 19).

([3]) https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf

([4]) Règlement (CE) n° 692/2008 de la Commission du 18 juillet 2008 portant application et modification du règlement (CE) n° 715/2007 du Parlement européen et du Conseil relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules (JO L 199 du 28.7.2008, p. 1).

(5) La demande concerne deux fonctions roue libre distinctes: la roue libre avec moteur en marche et la roue libre avec moteur éteint. Dans le cas de la roue libre avec moteur en marche, le moteur à combustion reste allumé pendant les épisodes en roue libre avec une certaine consommation de carburant requise pour maintenir le régime de ralenti. Dans le cas de la roue libre avec moteur éteint, le moteur à combustion est coupé pendant les épisodes en roue libre.

(6) En déterminant la réduction potentielle des émissions de CO_2 des technologies, il est nécessaire de prendre en considération l'effet sur la consommation de carburant du redémarrage du moteur après l'épisode en roue libre avec moteur éteint, ainsi que la nécessité d'élever le régime moteur jusqu'au régime de synchronisation désiré pour les deux technologies.

(7) De nouvelles informations concernant le potentiel de la fonction roue libre avec moteur éteint pour épargner des émissions de CO_2 sont parvenues à la Commission dans le courant de 2019, c'est-à-dire bien après la soumission de la demande. Des données complémentaires ont été sollicitées auprès des demandeurs et ont été communiquées en février 2020.

(8) En ce qui concerne la fonction roue libre avec moteur éteint, il n'a pas été possible, sur la base des données fournies à l'appui, de déterminer de manière concluante le niveau des émissions de CO_2 épargnées pouvant être atteint.

(9) En particulier, il n'a pas été démontré de manière suffisante que les émissions de CO_2 épargnées en coupant le moteur ne sont pas compensées par les émissions de CO_2 résultant de l'énergie nécessaire pour redémarrer le moteur et amener le régime du moteur au régime de synchronisation souhaité.

(10) La fonction roue libre avec moteur en marche destinée aux voitures particulières à moteur à combustion interne a déjà été approuvée en tant qu'éco-innovation dans le contexte de l'essai d'émissions NEDC par les décisions d'exécution (UE) 2015/1132 ([5]), (UE) 2017/1402 ([6]) et (UE) 2018/2079 ([7]) de la Commission.

(11) Sur la base de l'expérience acquise de ces décisions, ainsi que des informations fournies avec la présente demande, il a été démontré de manière satisfaisante et concluante que la fonction roue libre avec moteur en marche destinée aux voitures particulières à moteur à combustion interne remplit les critères visés à l'article 11, paragraphe 2, du règlement (UE) 2019/631 et les critères d'éligibilité spécifiés à l'article 9, paragraphe 1, point a), du règlement d'exécution (UE) nº 725/2011.

(12) Pour certains VEH-NRE pour lesquels des valeurs d'émissions de CO_2 et de consommation de carburant non corrigées peuvent être utilisées conformément à l'annexe 8 du règlement nº 101 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies ([8]), il a été démontré que les mêmes conditions s'appliquent que pour les voitures particulières à moteur à combustion interne. Pour d'autres VEH-NRE, ces conditions ne peuvent pas être considérées comme applicables, car il n'a pas été suffisamment démontré dans la demande comment sont déterminées les émissions de CO_2 épargnées en utilisant la fonction roue libre avec moteur en marche dans ces VEH-NRE.

(13) La méthodologie d'essai proposée par les demandeurs pour déterminer les émissions de CO_2 épargnées en utilisant la fonction roue libre avec moteur en marche diffère de celle approuvée par la décision d'exécution (UE) 2018/2079 sur la manière dont le véhicule de base doit être testé. Comme la méthodologie simplifie le processus d'essai, tout en produisant des résultats plus prudents, il convient de l'approuver aux fins de la détermination des émissions de CO_2 épargnées grâce à la technologie en question.

(14) Il convient que les constructeurs aient la possibilité de demander à une autorité compétente en matière de réception par type la certification de la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation de la technologie innovante dès lors que les conditions énoncées dans la présente décision sont respectées. À cette fin, les constructeurs devraient veiller à ce que la demande de certification soit accompagnée d'un rapport de vérification émanant d'un organisme agréé et indépendant, confirmant que la technologie innovante satisfait aux conditions énoncées dans la présente décision et que la réduction des émissions a été déterminée conformément à la méthode d'essai visée dans la présente décision.

([5]) Décision d'exécution (UE) 2015/1132 de la Commission du 10 juillet 2015 relative à l'approbation de la fonction roue libre de Porsche AG en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 184 du 11.7.2015, p. 22).

([6]) Décision d'exécution (UE) 2017/1402 de la Commission du 28 juillet 2017 relative à l'approbation de la fonction de ralenti roue libre de BMW AG en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 199 du 29.7.2017, p. 14).

([7]) Décision d'exécution (UE) 2018/2079 de la Commission du 19 décembre 2018 relative à l'approbation de la fonction de ralenti roue libre en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 331 du 28.12.2018, p. 225).

([8]) Règlement nº 101 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies (CEE-ONU) — Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des voitures particulières mues uniquement par un moteur à combustion interne ou mues par une chaîne de traction électrique hybride en ce qui concerne la mesure des émissions de dioxyde de carbone et de la consommation de carburant et/ou la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie en mode électrique, et des véhicules des catégories M_1 et N_1 mus uniquement par une chaîne de traction électrique en ce qui concerne la mesure de la consommation d'énergie électrique et de l'autonomie (JO L 138 du 26.5.2012, p. 1).

(15) Il appartient à l'autorité compétente en matière de réception par type de vérifier scrupuleusement que les conditions de certification de la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation d'une technologie innovante conformément à la présente décision sont remplies. Lorsque la certification est délivrée, il convient que l'autorité compétente en matière de réception par type veille à ce que tous les éléments pris en considération aux fins de la certification soient consignés dans un rapport d'essai et conservés avec le rapport de vérification et à ce que, sur demande, ces informations soient mises à la disposition de la Commission.

(16) Aux fins de la détermination du code d'éco-innovation général à utiliser dans les documents de réception par type concernés conformément aux annexes I, III, VI et VIII du règlement d'exécution (UE) 2020/683 de la Commission ([9]), il est nécessaire d'attribuer un code individuel à la technologie innovante.

(17) À partir de 2021, le respect par les constructeurs de leurs objectifs d'émissions spécifiques au titre du règlement (UE) 2019/631 sera établi sur la base des émissions de CO_2 déterminées conformément à la procédure d'essai harmonisée au niveau mondial pour les véhicules légers (WLTP) définie dans le règlement (UE) 2017/1151 de la Commission ([10]). En conséquence, la réduction des émissions de CO_2 au moyen de la technologie innovante certifiée conformément à la présente décision ne peut être prise en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes de CO_2 d'un constructeur que pour l'année civile 2020.

(18) Compte tenu du passage à la procédure d'essai WLTP, il convient d'abroger, avec effet au 1er janvier 2021, la présente décision ainsi que les décisions d'exécution suivantes, qui se réfèrent aux conditions applicables dans le cadre de la procédure d'essai NEDC, à savoir les décisions d'exécution 2013/128/UE ([11]), 2013/341/UE ([12]), 2013/451/UE ([13]), 2013/529/UE ([14]), 2014/128/UE ([15]), 2014/465/UE ([16]), 2014/806/UE ([17]), (UE) 2015/158 ([18]), (UE) 2015/206 ([19]), (UE) 2015/279 ([20]), (UE) 2015/295 ([21]),

([9]) Règlement d'exécution (UE) 2020/683 de la Commission du 15 avril 2020 relatif à l'exécution du règlement (UE) 2018/858 du Parlement européen et du Conseil en ce qui concerne les prescriptions administratives pour la réception et la surveillance du marché des véhicules à moteur et de leurs remorques, ainsi que des systèmes, composants et entités techniques distinctes destinés à ces véhicules (JO L 163 du 26.5.2020, p. 1).

([10]) Règlement (UE) 2017/1151 de la Commission du 1er juin 2017 complétant le règlement (CE) nº 715/2007 du Parlement européen et du Conseil relatif à la réception des véhicules à moteur au regard des émissions des véhicules particuliers et utilitaires légers (Euro 5 et Euro 6) et aux informations sur la réparation et l'entretien des véhicules, modifiant la directive 2007/46/CE du Parlement européen et du Conseil, le règlement (CE) nº 692/2008 de la Commission et le règlement (UE) nº 1230/2012 de la Commission et abrogeant le règlement (CE) nº 692/2008 (JO L 175 du 7.7.2017, p. 1).

([11]) Décision d'exécution 2013/128/UE de la Commission du 13 mars 2013 relative à l'approbation de l'utilisation de diodes électroluminescentes dans certaines fonctions d'éclairage d'un véhicule M_1 en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO_2 des voitures particulières conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 70 du 14.3.2013, p. 7).

([12]) Décision d'exécution 2013/341/UE de la Commission du 27 juin 2013 relative à l'approbation de l'alternateur Valeo à haut rendement (Valeo Efficient Generation Alternator) en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 179 du 29.6.2013, p. 98).

([13]) Décision d'exécution 2013/451/UE de la Commission du 10 septembre 2013 relative à l'approbation du système Daimler d'encapsulage du compartiment moteur en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières neuves, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 242 du 11.9.2013, p. 12).

([14]) Décision d'exécution 2013/529/UE de la Commission du 25 octobre 2013 relative à l'approbation du système Bosch de gestion anticipée de l'état de charge de la batterie d'un véhicule hybride s'appuyant sur un système de navigation en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 284 du 26.10.2013, p. 36).

([15]) Décision d'exécution 2014/128/UE de la Commission du 10 mars 2014 relative à l'approbation du module à diodes électroluminescentes pour feux de croisement «E-Light» en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 70 du 11.3.2014, p. 30).

([16]) Décision d'exécution 2014/465/UE de la Commission du 16 juillet 2014 relative à l'approbation de l'alternateur à haut rendement DENSO en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil et modifiant la décision d'exécution de la Commission 2013/341/UE (JO L 210 du 17.7.2014, p. 17).

([17]) Décision d'exécution 2014/806/UE de la Commission du 18 novembre 2014 relative à l'approbation du toit solaire Webasto de recharge de batteries en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 332 du 19.11.2014, p. 34).

([18]) Décision d'exécution (UE) 2015/158 de la Commission du 30 janvier 2015 relative à l'approbation de deux alternateurs à haut rendement de Robert Bosch GmbH en tant que technologies innovantes permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 26 du 31.1.2015, p. 31).

([19]) Décision d'exécution (UE) 2015/206 de la Commission du 9 février 2015 relative à l'approbation de l'éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes de Daimler AG en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO_2 des voitures particulières conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 33 du 10.2.2015, p. 52).

([20]) Décision d'exécution (UE) 2015/279 de la Commission du 19 février 2015 relative à l'approbation du toit solaire Asola de recharge de batteries en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 47 du 20.2.2015, p. 26).

([21]) Décision d'exécution (UE) 2015/295 de la Commission du 24 février 2015 relative à l'approbation de l'alternateur à haut rendement MELCO GXi en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) nº 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 53 du 25.2.2015, p. 11).

(UE) 2015/1132, (UE) 2015/2280 ([22]), (UE) 2016/160 ([23]), (UE) 2016/265 ([24]), (UE) 2016/588 ([25]), (UE) 2016/362 ([26]), (UE) 2016/587 ([27]), (UE) 2016/1721 ([28]), (UE) 2016/1926 ([29]), (UE) 2017/785 ([30]), (UE) 2017/1402, (UE) 2018/1876 ([31]), (UE) 2018/2079, (UE) 2019/313 ([32]), (UE) 2019/314 ([33]), (UE) 2020/728 ([34]), (UE) 2020/1102 ([35]) et (UE) 2020/1222 ([36]) de la Commission.

(19) Compte tenu du fait que la période d'applicabilité de la présente décision est limitée, il convient de faire en sorte que celle-ci entre en vigueur dès que possible et au plus tard dans les sept jours suivant sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*,

([22]) Décision d'exécution (UE) 2015/2280 de la Commission du 7 décembre 2015 relative à l'approbation de l'alternateur à haut rendement DENSO en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 322 du 8.12.2015, p. 64).

([23]) Décision d'exécution (UE) 2016/160 de la Commission du 5 février 2016 relative à l'approbation de l'éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes de Toyota Motor Europe en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO_2 des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 31 du 6.2.2016, p. 70).

([24]) Décision d'exécution (UE) 2016/265 de la Commission du 25 février 2016 relative à l'approbation de l'alternodémarreur MELCO en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 50 du 26.2.2016, p. 30).

([25]) Décision d'exécution (UE) 2016/588 de la Commission du 14 avril 2016 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans les alternateurs 12 volts à haut rendement en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 101 du 16.4.2016, p. 25).

([26]) Décision d'exécution (UE) 2016/362 de la Commission du 11 mars 2016 relative à l'approbation du réservoir de stockage de l'enthalpie de MAHLE Behr GmbH & Co. KG en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 67 du 12.3.2016, p. 59).

([27]) Décision d'exécution (UE) 2016/587 de la Commission du 14 avril 2016 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans l'éclairage extérieur performant à diodes électroluminescentes destiné à des véhicules en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 101 du 16.4.2016, p. 17).

([28]) Décision d'exécution (UE) 2016/1721 de la Commission du 26 septembre 2016 relative à l'approbation de l'éclairage extérieur performant par diodes électroluminescentes de Toyota destiné à être utilisé dans des véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur en tant que technologie innovante pour la réduction des émissions de CO_2 des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 259 du 27.9.2016, p. 71).

([29]) Décision d'exécution (UE) 2016/1926 de la Commission du 3 novembre 2016 relative à l'approbation du toit solaire de recharge de batteries en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 297 du 4.11.2016, p. 18).

([30]) Décision d'exécution (UE) 2017/785 de la Commission du 5 mai 2017 relative à l'approbation d'alternodémarreurs 12 volts à haut rendement destinés aux voitures particulières à moteurs à combustion classiques en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières, conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 118 du 6.5.2017, p. 20).

([31]) Décision d'exécution (UE) 2018/1876 de la Commission du 29 novembre 2018 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans les alternateurs 12 volts à haut rendement destinés aux véhicules utilitaires légers à moteurs à combustion classiques en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des véhicules utilitaires légers, conformément au règlement (UE) n° 510/2011 du Parlement européen et du Conseil (JO L 306 du 30.11.2018, p. 53).

([32]) Décision d'exécution (UE) 2019/313 de la Commission du 21 février 2019 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans l'alternodémarreur 48 V à haut rendement (BRM) plus convertisseur 48 V/12 V CC/CC de SEG Automotive Germany GmbH, destiné à être utilisé dans les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion classique et dans certains véhicules utilitaires légers à motorisation hybride, en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des véhicules utilitaires légers conformément au règlement (UE) n° 510/2011 du Parlement européen et du Conseil (JO L 51 du 22.2.2019, p. 31).

([33]) Décision d'exécution (UE) 2019/314 de la Commission du 21 février 2019 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans l'alternodémarreur 48 V à haut rendement (BRM) plus convertisseur 48V/12V CC/CC de SEG Automotive Germany GmbH, destiné à être utilisé dans les voitures particulières à moteur à combustion classique et dans certaines voitures particulières à motorisation hybride, en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des voitures particulières conformément au règlement (CE) n° 443/2009 du Parlement européen et du Conseil (JO L 51 du 22.2.2019, p. 42).

([34]) Décision d'exécution (UE) 2020/728 de la Commission du 29 mai 2020 relative à l'approbation, en tant que technologie innovante, de la fonction de générateur à haut rendement utilisée dans les alternodémarreurs 12 volts destinés à certaines voitures particulières et à certains véhicules utilitaires légers, conformément au règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil (JO L 170 du 2.6.2020, p. 21).

([35]) Décision d'exécution (UE) 2020/1102 de la Commission du 24 juillet 2020 relative à l'approbation de la technologie utilisée dans un alternodémarreur 48 volts à haut rendement combiné à un convertisseur 48 volts/12 volts CC/CC destiné à équiper les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers à moteur à combustion classique ainsi que certaines voitures particulières et certains véhicules utilitaires légers hybrides électriques, en tant que technologie innovante, conformément au règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil et par référence au nouveau cycle européen de conduite (NEDC) (JO L 241 du 27.7.2020, p. 38).

([36]) Décision d'exécution (UE) 2020/1222 de la Commission du 24 août 2020 relative à l'approbation d'un éclairage extérieur performant de véhicule par diodes électroluminescentes en tant que technologie innovante permettant de réduire les émissions de CO_2 des véhicules utilitaires légers à moteur à combustion interne en ce qui concerne les conditions NEDC conformément au règlement (UE) 2019/631 du Parlement européen et du Conseil (JO L 279 du 27.8.2020, p. 5).

A ADOPTÉ LA PRÉSENTE DÉCISION:

Article premier

Technologie innovante

La fonction roue libre avec moteur en marche est approuvée en tant que technologie innovante au sens de l'article 11 du règlement (CE) 2019/631, pour autant que les conditions suivantes soient remplies:

a) la fonction roue libre avec moteur en marche est destinée à équiper les voitures particulières de catégorie M_1 à moteur à combustion interne ou les véhicules électriques hybrides non rechargeables de l'extérieur de catégorie M_1 pour lesquels les valeurs de consommation de carburant et d'émission de CO_2 non corrigées peuvent être utilisées conformément à l'annexe 8 du règlement n° 101 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies, et pour autant que la configuration du groupe motopropulseur soit P0 ou P1, P0 signifiant que la machine électrique est connectée à la courroie de transmission du moteur et P1 que la machine électrique est connectée au vilebrequin du moteur;

b) les véhicules pourvus de la fonction roue libre avec moteur en marche sont équipés d'une transmission automatique ou d'une transmission manuelle avec embrayage automatisé;

c) la fonction roue libre avec moteur en marche est automatiquement activée dans le mode de conduite principal du véhicule, à savoir le mode de conduite qui est systématiquement sélectionné au démarrage du véhicule, quel que soit le mode dans lequel celui-ci se trouvait lors de son précédent arrêt;

d) il n'est pas possible de désactiver, à l'initiative du conducteur ou par une intervention extérieure, la fonction roue libre avec moteur en marche lorsque le moteur est en marche dans le mode de conduite principal du véhicule;

e) la fonction roue libre avec moteur en marche n'est pas active lorsque la vitesse du véhicule est inférieure à 15 km/h.

Article 2

Demande de certification de la réduction des émissions de CO_2

1. Un constructeur peut demander à une autorité compétente en matière de réception par type de certifier la réduction des émissions de CO_2 résultant de l'utilisation de la technologie approuvée conformément à l'article 1er (la «technologie innovante») conformément à la présente décision.

2. Le constructeur veille à ce que la demande de certification soit accompagnée d'un rapport de vérification émanant d'un organisme agréé et indépendant, confirmant que la technologie répond aux conditions énoncées à l'article 1er.

3. Lorsque la réduction des émissions de CO_2 a été certifiée conformément à l'article 3, le constructeur veille à ce que la réduction des émissions de CO_2 certifiée et le code d'éco-innovation visé à l'article 4, paragraphe 1, soient consignés dans le certificat de conformité des véhicules concernés.

Article 3

Certification de la réduction des émissions de CO_2

1. L'autorité compétente en matière de réception par type veille à ce que la réduction des émissions CO_2 résultant de l'utilisation de la technologie innovante ait été déterminée à l'aide de la méthodologie décrite dans l'annexe.

2. L'autorité compétente en matière de réception par type consigne la réduction des émissions de CO_2 certifiée déterminée conformément au paragraphe 1 ainsi que le code de l'éco-innovation visé à l'article 4, paragraphe 1, dans la documentation de réception par type pertinente.

4. L'autorité compétente en matière de réception par type consigne tous les éléments pris en compte pour la certification dans un rapport d'essai et les conserve avec le rapport de vérification visé à l'article 2, paragraphe 2; elle met ces informations à la disposition de la Commission sur demande.

5. L'autorité compétente en matière de réception par type ne certifie la réduction des émissions de CO_2 que si elle constate que la technologie innovante remplit les conditions énoncées à l'article 1er et que la réduction obtenue des émissions de CO_2 est égale ou supérieure à 1 g de CO_2/km, conformément à l'article 9, paragraphe 1, point a), du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011.

Article 4

Code d'éco-innovation

1. Le code d'éco-innovation 36 est attribué à la technologie innovante approuvée par la présente décision.

2. La réduction certifiée des émissions de CO_2 correspondant à ce code d'éco-innovation ne peut être prise en compte dans le calcul des émissions spécifiques moyennes de CO_2 des constructeurs que pour l'année civile 2020.

Article 5

Abrogation

La présente décision d'exécution et les décisions d'exécution suivantes sont abrogées avec effet au 1er janvier 2021: décisions d'exécution 2013/128/UE, 2013/341/UE, 2013/451/UE, 2013/529/UE, 2014/128/UE, 2014/465/UE, 2014/806/UE, (UE) 2015/158, (UE) 2015/206, (UE) 2015/279, (UE) 2015/295, (UE) 2015/1132, (UE) 2015/2280, (UE) 2016/160, (UE) 2016/265, (UE) 2016/588, (UE) 2016/362, (UE) 2016/587, (UE) 2016/1721, (UE) 2016/1926, (UE) 2017/785, (UE) 2017/1402, (UE) 2018/1876, (UE) 2018/2079, (UE) 2019/313, (UE) 2019/314, (UE) 2020/728, (UE) 2020/1102 et (UE) 2020/1222.

À compter de cette date, les réductions des émissions de CO_2 certifiées par référence à ces décisions ne sont pas prises en compte pour le calcul des émissions spécifiques moyennes des constructeurs.

Article 6

Entrée en vigueur

La présente décision entre en vigueur le septième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel de l'Union européenne*.

Fait à Bruxelles, le 25 novembre 2020.

Par la Commission
La présidente
Ursula VON DER LEYEN

ANNEXE

MÉTHODOLOGIE VISANT À DÉTERMINER LES ÉMISSIONS DE CO_2 ÉPARGNÉES GRÂCE À LA FONCTION ROUE LIBRE AVEC MOTEUR EN MARCHE POUR LES VÉHICULES À MOTEUR À COMBUSTION INTERNE ET CERTAINS VÉHICULES ÉLECTRIQUES HYBRIDES NON RECHARGEABLES DE L'EXTÉRIEUR

1. SYMBOLES, UNITÉS ET PARAMÈTRES

Symboles latins

CO_2 — Dioxyde de carbone

C_{CO_2} — Émissions de CO_2 épargnées [g CO_2/km]

idle_corr — Facteur de correction pour la consommation de carburant au ralenti

B_{MC} — Émissions de CO_2 du véhicule de base durant les manœuvres correspondant au mode roue libre dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

B^i_{MC} — Émissions de CO_2 du véhicule de base durant les manœuvres correspondant au i[e] épisode en roue libre dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

B^i_{const} — Émissions de CO_2 du véhicule de base à la vitesse constante k (à savoir: 32, 35, 50, 70, 120 km/h) durant le i[e] épisode en vitesse constante [g CO_2/km]

$B^i_{overrun}$ — Émissions de CO_2 du véhicule de base durant la i[e] phase en inertie dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

B^i_{Recu} — Émissions de CO_2 du véhicule de base durant la i[e] phase en inertie dans les conditions d'essai modifiées, dues à l'équilibrage des batteries [g CO_2/km]

$dist^i_{overrun}$ — Distance parcourue pendant le i[e] épisode en inertie [km]

$dist^i_{coast}$ — Distance parcourue durant le i[e] épisode en roue libre [km]

ECE — Cycle de conduite urbaine élémentaire (partie du cycle NEDC)

E_{MC} — Émissions de CO_2 du véhicule éco-innovant dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

E^i_{idle} — Émissions de CO_2 durant la i[e] phase au ralenti [g CO_2/km]

$E^i_{synchro}$ — Émissions de CO_2 de la synchronisation du moteur durant le i[e] épisode en roue libre [g CO_2/km]

f_{const_k} — Consommation de carburant mesurée de la phase en vitesse constante k (à savoir: 32, 35, 50, 70, 120 km/h) [g/s]

EUDC — Cycle de conduite extra-urbaine (partie du cycle NEDC)

$f_{standstill}$ — Consommation de carburant au ralenti mesurée durant l'immobilisation du véhicule [g/s]

fuel_dens — Densité du carburant [kg/m^3]

f_{acc} — Consommation de carburant pour élever le régime moteur du ralenti au régime de transmission [l]

$F_{WLTP_{res,N}}$ — Résistance à l'avancement au «point mort», mesurée dans les conditions du cycle WLTP pour les transmissions automatique et manuelle [N] (section 3.2)

$F_{WLTP_{res,D}}$ — Résistance à l'avancement en «inertie», mesurée dans les conditions du cycle WLTP pour la transmission automatique [N] (section 4.1)

$F_{NEDC_{res,D}}$ — Résistance à l'avancement en «inertie», évaluée dans les conditions du cycle NEDC [N] (section 4.1)

$F_{NEDC_{res,N}}$ — Résistance à l'avancement dans le cycle NEDC convertie à partir des conditions du cycle WLTP au point mort [N]

$F_{WLTP_{res,x}}$ — Résistance à l'avancement dans les conditions du cycle WLTP avec le xe rapport engagé pour la transmission manuelle [N]

I_{eng} — Moment d'inertie du moteur (spécifique au moteur) [kgm^2]

P^i_{Batt1} — Puissance mesurée de la batterie principale durant le i^e épisode en inertie [W]

P^i_{Batt2} — Puissance mesurée de la batterie secondaire durant le i^e épisode en inertie [W]

RDC_{RW} — Distance en roue libre relative dans les conditions de conduite réelles, définie comme la distance parcourue avec le mode roue libre actif divisée par la distance totale du parcours [%]

RCD_{mNEDC} — Distance en roue libre relative dans les conditions d'essai modifiées, définie comme la distance parcourue avec le mode roue libre actif divisée par la distance totale parcourue du cycle mNEDC [%]

UF — Taux d'utilisation de la technologie roue libre défini comme $UF = \frac{RCD_{RW}}{RCD_{mNEDC}}$

s_{CCO_2} — Incertitude de la réduction des émissions de CO_2 [g CO_2/km]

$S_{E_{MC}}$ — Écart type de la moyenne arithmétique des émissions de CO_2 du véhicule éco-innovant dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

S_{UF} — Écart type de la moyenne arithmétique du taux d'utilisation

t^i_{drag} — Temps de traînée du moteur du i^e épisode en inertie [h]

t^i_{coast} — Durée du i^e épisode en roue libre [s]

t^{const}_{min} — Temps minimum pour les phases en vitesse constante après une accélération ou une décélération en roue libre [s]

t^{stop}_{min} — Temps minimum après chaque décélération en roue libre jusqu'à une immobilisation ou une phase à vitesse constante [s]

$T_{q_{acc,fric}}$ — Couple de frottement du moteur (spécifique au moteur) [Nm]

v_{min} — Vitesse minimale pour le mode roue libre [km/h]

v_{max} — Vitesse minimale pour le mode roue libre [km/h]

$v^i_{const_k}$ — Vitesse de conduite constante k (à savoir: 32, 35, 50, 70, 120 km/h) durant le i^e épisode en vitesse constante [km/h]

Symboles grecs

η_{DCDC}	— Efficacité du convertisseur CC/CC, qui est fixée comme égale à 0,92
$\eta_{bat_discharge}$	— Efficacité de décharge de la batterie, qui est fixée comme égale à 0,94
$\eta_{alternator}$	— Efficacité de l'alternateur, qui est fixée comme égale à 0,67
ΔRES_{drag}	— Différence entre la résistance à l'avancement au «point mort», en «inertie» et mesurée dans les conditions du cycle WLTP [N]
ΔP_k^i	— Puissance Delta due aux réglages dyno de la résistance à l'avancement dans le cycle WLTP lors du i^e épisode en vitesse constante [W]
$\Delta F\left(v_{const_k}^i\right)_{WLTP-NEDC}$	— Différence de la résistance à l'avancement du véhicule entre les cycles WLTP et NEDC lors du i^e épisode en vitesse constante [N]
Δt_{acc}	— Temps nécessaire pour élever le régime du moteur du ralenti au régime de synchronisation [s]
$\Delta\gamma_{acc}$	— Angle de rotation Delta [rad]
$\Delta\omega_{acc}$	— Régime moteur Delta (du régime de ralenti ω_{idle} au régime de synchronisation ω_{sync}) [rad/s]

2. VÉHICULES D'ESSAI

Les véhicules d'essai satisfont aux prescriptions suivantes:

a) véhicule éco-innovant: véhicule sur lequel la technologie innovante a été installée et est activée dans le mode de conduite par défaut ou le mode de conduite principal. Le mode de conduite principal est le mode automatiquement sélectionné au démarrage du véhicule, quel que soit le mode dans lequel celui-ci se trouvait lors de son précédent arrêt. La fonction roue libre avec moteur en marche ne doit pas pouvoir être désactivée par le conducteur dans le mode de conduite principal;

b) véhicule de base: un véhicule qui, à tous égards, est identique au véhicule éco-innovant, à l'exception de la technologie innovante, qui n'est pas installée ou qui est désactivée dans le mode de conduite par défaut ou principal. Le véhicule de base soumis à l'essai peut être le véhicule éco-innovant à condition qu'un bref actionnement du frein soit appliqué avant les épisodes de décélération de manière à éviter les épisodes en roue libre qui apparaîtraient normalement en raison de la fonction roue libre installée sur le véhicule éco-innovant car, en principe, la fonction roue libre peut être inhibée en appuyant sur la pédale de frein avant les épisodes de décélération. L'actionnement du frein bloque temporairement la fonction roue libre jusqu'à l'épisode de conduite suivant.

3. DÉFINITION DES CONDITIONS D'ESSAI MODIFIÉES

Les étapes définissant les conditions d'essai modifiées sont les suivantes:

1. définition des résistances à l'avancement sur route;

2. définition de la courbe de décélération en roue libre dans le mode roue libre avec moteur en marche;

3. obtention du profil de vitesse NEDC modifié (mNEDC);

4. manœuvres correspondant au mode roue libre pour le véhicule de base.

3.1. **Définition des résistances à l'avancement sur route**

Les résistances à l'avancement sur route du véhicule de base et du véhicule éco-innovant sont déterminées conformément à la procédure décrite dans la sous-annexe 4 de l'annexe XXI du règlement (UE) 2017/1151 et converties en résistances à l'avancement sur route NEDC pour les véhicules H et L conformément à l'annexe I, point 2.3.8, du règlement d'exécution (UE) 2017/1153 de la Commission ([1]).

3.2. **Définition de la courbe de décélération en roue libre dans le mode roue libre avec moteur en marche**

La courbe de décélération en roue libre en mode roue libre avec moteur en marche est définie comme étant la courbe de décélération en roue libre avec la boîte de vitesses au point mort, déterminée au cours de la procédure de réception par type conformément à la sous-annexe 4 de l'annexe XXI du règlement (UE) 2017/1151 et corrigée pour obtenir la courbe de décélération en roue libre NEDC correspondante conformément à l'annexe I, point 2.3.8, du règlement d'exécution (UE) 2017/1153.

3.3. **Obtention du profil de vitesse NEDC modifié (mNEDC)**

Le profil de vitesse du cycle mNEDC est obtenu de la manière suivante:

a) la séquence d'essai se compose d'un cycle urbain comprenant quatre cycles urbains élémentaires et un cycle extra-urbain;

b) toutes les phases d'accélération sont identiques au profil de vitesse NEDC;

c) tous les niveaux de vitesse constante sont identiques au profil de vitesse NEDC;

d) les tolérances pour la vitesse et la durée sont conformes au paragraphe 1.4 de l'annexe 7 du règlement n° 101 de la CEE-ONU;

e) les écarts par rapport au profil NEDC doivent être réduits au minimum, et la distance globale doit respecter les tolérances spécifiées du cycle NEDC;

f) la distance à la fin de chaque phase de décélération du profil mNEDC doit être égale à la distance à la fin de chaque phase de décélération du profil NEDC;

g) pendant les phases en roue libre, le moteur à combustion interne est découplé et aucune correction active de la trajectoire de vitesse du véhicule n'est autorisée;

h) limite inférieure de vitesse pour le mode roue libre v_{min}: le mode roue libre doit être désactivé à la limite de vitesse inférieure pour ce mode (15 km/h), par actionnement du frein;

i) dans des cas techniquement justifiés et en accord avec l'autorité compétente en matière de réception par type, le constructeur peut sélectionner la vitesse v_{min} à une vitesse supérieure à 15 km/h;

j) temps d'arrêt minimum: le temps minimum après chaque phase de décélération en roue libre jusqu'à immobilisation du véhicule ou jusqu'à une phase en vitesse constante est de 2 secondes;

k) durée minimum des phases en vitesse constante: la durée minimale des phases en vitesse constante après une accélération ou après une décélération en roue libre est de 2 secondes. Pour des raisons techniques, cette valeur peut être augmentée et elle doit être consignée dans le rapport d'essai;

l) le mode roue libre peut être activé si la vitesse est inférieure à la vitesse maximale du cycle d'essai, à savoir 120 km/h.

3.3.1. *Obtention du profil de changement de vitesse pour les véhicules à boîte de vitesses manuelle*

Pour les véhicules équipés d'une boîte de vitesses manuelle, les tableaux de passages de rapport 1 et 2 de l'annexe 4a du règlement ONU n° 83 sont adaptés sur la base des éléments suivants:

1. la sélection des rapports pendant l'accélération du véhicule reste telle qu'elle a été définie pour le cycle NEDC;

2. le moment des rétrogradages du cycle NEDC modifié diffère de celui du cycle NEDC de manière à éviter les rétrogradages durant les phases en roue libre (par ex. anticipés avant les phases de décélération).

([1]) Règlement d'exécution (UE) 2017/1153 de la Commission du 2 juin 2017 établissant une méthode de détermination des paramètres de corrélation nécessaires pour tenir compte de la modification de la procédure d'essai réglementaire et modifiant le règlement (UE) n° 1014/2010 (JO L 175 du 7.7.2017, p. 679).

Les points de changement de rapport prédéfinis pour la portion ECE et la portion EUDC du cycle NEDC, tels que définis dans le tableau 1 et le tableau 2 de l'annexe 4a du règlement ONU n° 83, sont modifiés conformément au tableau 1 et au tableau 2 ci-dessous.

Tableau 1

Opération	Phase	Accélération (m/s^2)	Vitesse (km/h)	Durée de chaque		Temps cumulé (s)	Rapport à utiliser
				Opération (s)	Phase (s)		
Ralenti	1	0	0	11	11	11	6 s PM+5sK_1 (1)
Accélération	2	1,04	0-15	4	4	15	1
Vitesse stabilisée	3	0	15	9	8	23	1
Décélération	4	– 0,69	15-10	2	5	25	1
Décélération, embrayage débrayé		– 0,92	10-0	3		28	K_1 (1)
Ralenti	5	0	0	21	21	49	16 s PM+5sK (1)
Accélération	6	0,83	0-15	5	12	54	1
Changement de vitesse			15	2		56	
Accélération		0,94	15-32	5		61	2
Vitesse stabilisée	7	0	32	t_{const1}	t_{const1}	61+t_{const1}	2
Décélération	8	Décélération en roue libre	[32-dv_1]	Δt_{cd1}	Δt_{cd1} + 8 -Δt_1 + 3	61+t_{const1}+Δt_{cd1}	2
Décélération		– 0,75	[32-dv_1]-10	8-Δt_1		69+t_{const1}+Δt_{cd1}-Δt_1	2
Décélération, embrayage débrayé		– 0,92	10-0	3		72+t_{const1}+Δt_{cd1}-Δt_1	K_2 (1)
Ralenti	9	0	0	21-Δt_1		117	16 s-Δt_1PM+5sK_1 (1)
Accélération	10	0,83	0-15	5	26	122	1
Changement de vitesse			15	2		124	
Accélération		0,62	15-35	9		133	2
Changement de vitesse			35	2		135	
Accélération		0,52	35-50	8		143	3
Vitesse stabilisée	11	0	50	t_{const2}	t_{const2}	t_{const2}	3
Décélération		Décélération en roue libre	[50-dv_2]	Δt_{cd2}	Δt_{cd2}	t_{const2}+Δt_{cd2}	3
Décélération	12	– 0,52	[50- dv_2]-35	8-Δt_2	8-Δt_2	t_{const2}+Δt_{cd2} + 8-Δt_2	3
Vitesse stabilisée	13	0	35	t_{const3}	t_{const3}	t_{const2}+Δt_{cd2} + 8-Δt_2+t_{const3}	3
Changement de vitesse	14		35	2	12+Δt_{cd3}-Δt_3	t_{const2}+Δt_{cd2} + 10-Δt_2+t_{const3}	
Décélération		Décélération en roue libre	[35-dv_3]	Δt_{cd3}		t_{const2}+Δt_{cd2} + 10-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}	2
Décélération		– 0,99	[35- dv_3]-10	7-Δt_3		t_{const2}+Δt_{cd2} + 17-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}-Δt_3	2
Décélération, embrayage débrayé		– 0,92	10-0	3		t_{const2}+Δt_{cd2} + 20-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}-Δt_3	K_2 (1)
Ralenti	15	0	0	7-Δt_3	7-Δt_3	t_{const2}+Δt_{cd2} + 27-Δt_2+t_{const3}+Δt_{cd3}-Δt_3	7 s-Δt_3PM (1)

Tableau 2

Numéro de l'opération	Opération	Phase	Accélération (m/s2)	Vitesse (km/h)	Durée de chaque		Temps cumulé	Rapport à utiliser
					Opération (s)	Phase (s)		
1	Ralenti	1	0	0	20	20		K_1 (1)
2	Accélération	2	0,83	0-15	5	41		1
3	Changement de vitesse			15	2			—
4	Accélération		0,62	15-35	9			2
5	Changement de vitesse			35	2			—
6	Accélération		0,52	35-50	8			3
7	Changement de vitesse			50	2			—
8	Accélération		0,43	50-70	13			4
9	Vitesse stabilisée	3	0	70	t_{const4}	t_{const4}		5
9'	Décélération	3'	décélération en roue libre	70-dv_4 (**)	Δt_{cd4}	Δt_{cd4}		5
10	Décélération	4	décélération en roue libre, (*) - 0,69	dv_4 (**)-50	8-Δt_{cd4}	8-Δt_{cd4}		4
11	Vitesse stabilisée	5	0	50	69	69		4
12	Accélération	6	0,43	50-70	13	13		4
13	Vitesse stabilisée	7	0	70	50	50		5
14	Accélération	8	0,24	70-100	35	35		5
15	Vitesse stabilisée (2)	9	0	100	30	30		5 (2)
16	Accélération (2)	10	0,28	100-120	20	20		5 (2)
17	Vitesse stabilisée (2)	11	0	120	t_{const5}	t_{const5}		5 (2)
17'	Déceleration (2)		décélération en roue libre	[120-dv_5]	Δt_{cd5}	Δt_{cd5}		5 (2)
18-fin	Si $dv_5 \geq 80$							
	Décélération (2)	12	– 0,69	[120-dv_5]-80	16-Δt_5	34-Δt_5		5 (2)
	Décélération (2)		– 1,04	80-50	8			5 (2)
	Décélération, embrayage débrayé		1,39	50-0	10			K_5 (1)
	Ralenti	13	0	0	20-Δt_5	20-Δt_5		PM (1)
	Si $50 < dv_5 < 80$							
	Décélération (2)		– 1,04	[120-dv_5] - 50	8-Δt_5	18-Δt_5		5 (2)
	Décélération, embrayage débrayé		1,39	50-0	10			K_5 (1)
	Ralenti	13	0	0	20-Δt_5	20-Δt_5		PM (1)
	Si $dv_5 \leq 50$							
	Décélération, embrayage débrayé		1,39	[120-dv_5]	10-Δt_5	10-Δt_5		K_5 (1)
	Ralenti	13	0	0	20-Δt_5	20-Δt_5		PM (1)

(1) PM = boîte de vitesses au point mort, embrayage en prise. K_1, K_5 = boîte sur le premier ou le deuxième rapport, embrayage débrayé.
(2) Si le véhicule est équipé d'une boîte de vitesses à plus de cinq rapports, les rapports supplémentaires pourront être utilisés en accord avec les recommandations du constructeur.
(*) La vitesse atteinte après 4 secondes avec une accélération de – 0,69 m/s² est de 60,064 km/h. Cette vitesse est également utilisée comme indicateur de passage de rapport pour le cycle NEDC modifié.
(**) $dv_4 \geq 60{,}064$ km/h.

Pour la définition des termes du tableau 1 et du tableau 2, veuillez vous référer au règlement ONU nº 83.

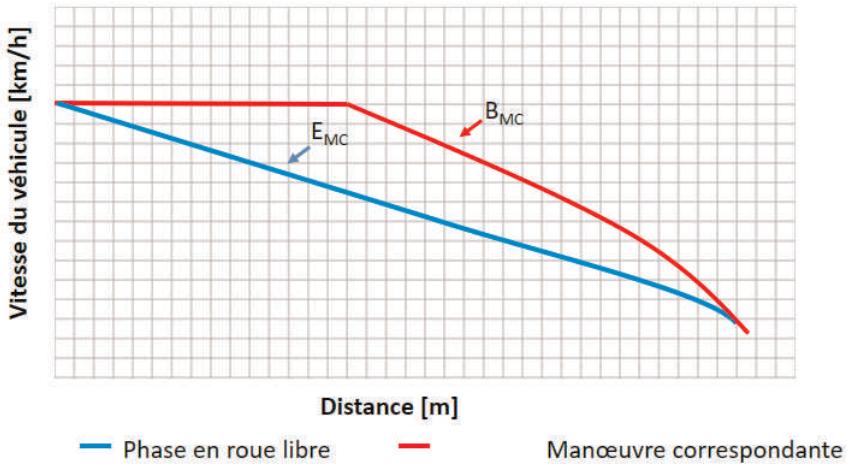
Pour les véhicules pourvus d'une transmission manuelle, le mode roue libre est interrompu pendant la décélération de 70 km/h à 50 km/h car le changement de rapport est commandé du 5e au 4e rapport. Le changement de rapport interrompt le mode roue libre et le véhicule suit la même décélération prédéfinie que dans le cycle NEDC jusqu'à ce que le véhicule atteigne 50 km/h. Dans ce cas, seule la phase en roue libre précédant l'interruption sera prise en considération dans le calcul des émissions de CO_2 épargnées grâce à l'utilisation de la fonction roue libre.

3.4. Manœuvres correspondant au mode roue libre pour le véhicule de base

Pour chaque épisode en roue libre identifié dans le cycle mNEDC pour le véhicule éco-innovant, une manœuvre correspondante est déterminée pour le véhicule de base. Ces manœuvres se composent d'une phase en vitesse constante suivie d'une phase de décélération avec le moteur en conditions d'inertie (à savoir: la rotation du moteur est causée par le mouvement du véhicule, la pédale des gaz est relâchée et aucun carburant n'est injecté), sans freinage, et elles satisfont aux tolérances de vitesse et aux distances des manœuvres en roue libre telles que définies dans le règlement ONU n° 83. Durant ces manœuvres, la boîte de vitesses est engagée, dans le cas d'une transmission automatique, ou le rapport spécifique à la vitesse est engagé, comme indiqué que la section 3.3.1, dans le cas d'une transmission manuelle.

Figure 1

Épisode en roue libre (ligne bleue) du véhicule éco-innovant et manœuvre correspondante au mode roue libre (ligne rouge) du véhicule de base



Afin de satisfaire aux points a) à l) de la section 3.3, la même distance doit être couverte au cours des cycles NEDC et mNEDC. Étant donné que la distance couverte en inertie par le véhicule de base est plus courte que la distance couverte en roue libre par le véhicule éco-innovant, en raison de la décélération plus rapide du véhicule de base, la différence dans la distance à couvrir par le véhicule de base est complétée par des phases de conduite à vitesse constante, celle-ci étant la vitesse du véhicule de base au début de l'épisode en roue libre précédant les phases en inertie du moteur. Au cas où la vitesse finale de la manœuvre en roue libre ne serait pas de zéro, les distances additionnelles (Δs) sont accomplies en deux sections à la vitesse de début et à la vitesse de fin, respectivement.

Pour déterminer la durée de conduite à vitesse constante avant le début de l'épisode en roue libre $t_{v_{start}}$ et après la fin de l'épisode en roue libre $t_{v_{end}}$, le système d'équations linéaires suivant (Formule 1) est utilisé:

Formule 1

$$\begin{cases} \Delta s = s_{coast} - s_{drag} = v_{start} \cdot t_{v_{start}} + v_{end} \cdot t_{v_{end}} \\ \Delta t = t_{coast} - t_{drag} = t_{v_{start}} + t_{v_{end}} \\ t_{v_{start}} = \dfrac{\Delta s - v_{end} \cdot \Delta t}{v_{start} - v_{end}} \\ t_{v_{end}} = \dfrac{\Delta s - v_{start} \cdot \Delta t}{v_{end} - v_{start}} \end{cases}$$

où:

Δs est la distance additionnelle parcourue à vitesse constante par le véhicule de base par rapport au véhicule éco-innovant [m]

Δt est la durée de la distance additionnelle parcourue à vitesse constante par le véhicule de base par rapport au véhicule éco-innovant [s]

s_{coast} est la distance couverte en roue libre par le véhicule éco-innovant [m]

s_{drag} est la distance couverte en inertie par le véhicule de base [m]

v_{start} est la vitesse au début de la manœuvre (roue libre ou inertie) [m/s]

v_{end} est la vitesse à la fin de la manœuvre (roue libre ou inertie) [m/s]

t_{vstart} est l'instant où l'épisode en inertie commence [s]

t_{vend} est l'instant où l'épisode en inertie se termine [s]

t_{coast} est la durée de l'épisode en roue libre [s]

t_{drag} est la durée de l'épisode en inertie [s]

4. DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES ADDITIONNELS

Les essais suivants sont réalisés juste après l'essai WLTP de type I afin de définir les paramètres additionnels requis dans la méthodologie d'essai:

— décélération en roue libre en mode inertie (valable pour le véhicule de base) pour mesurer la résistance à l'avancement pendant les phases d'inertie (section 4.1),

— essai à vitesse constante (valable pour le véhicule de base) pour mesurer la consommation de carburant à vitesse constante. L'essai est basé sur un cycle d'essai spécifique composé de segments à vitesse constante à 120, 70, 50, 35 et 32 km/h (section 4.2),

— essai de ralenti (valable pour le véhicule éco-innovant) pour mesurer la consommation de carburant au ralenti (section 4.3),

— détermination de l'énergie de synchronisation du moteur (section 4.4).

4.1. **Décélération en roue libre en mode inertie (véhicule de base)**

Afin de mesurer la résistance à l'avancement en mode inertie, une décélération en roue libre avec la boîte de vitesses engagée est accomplie (voir figure 2). L'essai est répété trois fois au minimum et il est effectué après l'essai WLTP de type I durant la réception par type avec un délai maximal de 15 minutes. La courbe de décélération en roue libre est enregistrée au moins trois fois d'affilée.

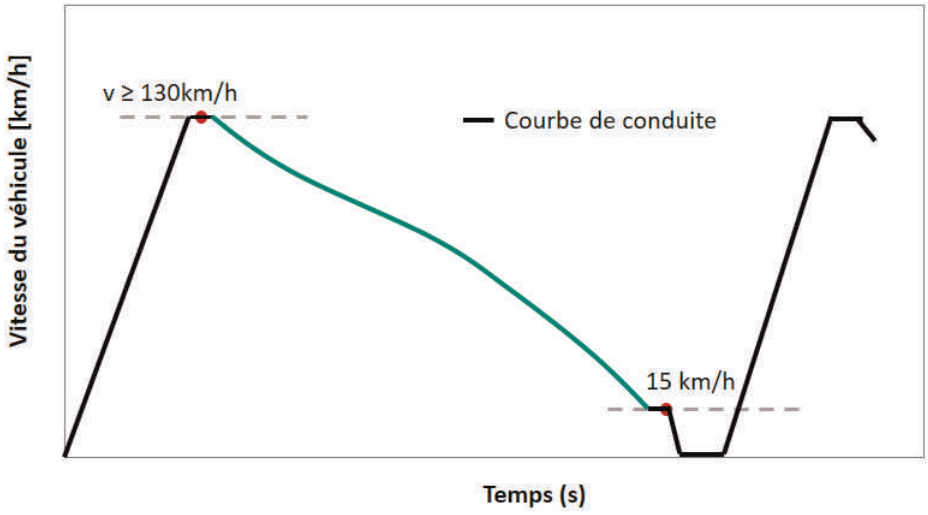
4.1.1. *Transmission automatique*

Le véhicule peut être accéléré par lui-même ou par le banc dynamométrique pour atteindre une vitesse minimale de 130 km/h.

Durant chaque décélération en roue libre, les forces de résistance à l'avancement, le courant du générateur et de toutes les batteries est mesuré à des intervalles de maximum 10 km/h.

Figure 2

Décélération en roue libre avec la boîte de vitesses en position D sur le banc dynamométrique du véhicule pour le véhicule de base (minimum 3×)



La résistance à l'avancement en mode inertie est convertie des réglages du cycle WLTP à ceux du cycle NEDC au moyen de la formule 2:

Formule 2

$$\Delta RES_{drag} = F_{WLTP_{res,D}} - F_{WLTP_{res,N}}$$

$$F_{NEDC_{res,D}} = F_{NEDC_{res,N}} + \Delta RES_{drag}$$

où:

ΔRES_{drag} est la différence entre la résistance à l'avancement en condition d'inertie et au point mort, mesurée dans les conditions du cycle WLTP [N]

$F_{WLTP_{res,N}}$ est la résistance à l'avancement mesurée comme décrit dans la section 3.2 [N]

$F_{WLTP_{res,D}}$ est la résistance à l'avancement en condition d'inertie, mesurée dans les conditions du cycle WLTP [N]

$F_{NEDC_{res,N}}$ est la résistance à l'avancement dans le cycle NEDC, convertie conformément au point 2.3.8 de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2017/1153, comme décrit dans la section 3.2 [N]

4.1.2. *Transmission manuelle*

Pour les véhicules à transmission manuelle, la décélération en roue libre est répétée à différentes vitesses du véhicule et sur différents rapports, au moins trois fois pour chaque rapport:

— accélérer en utilisant le moteur jusqu'à minimum 130 km/h et stabiliser pendant 5 s, puis commencer la décélération en roue libre sur le rapport le plus élevé et mesurer entre 120 et 60 km/h,

— accélérer en utilisant le moteur jusqu'à 90 km/h et stabiliser pendant 5 s, puis commencer la décélération en roue libre sur le rapport 5 et mesurer entre 70 et 60 km/h,

— accélérer en utilisant le moteur jusqu'à 70 km/h et stabiliser pendant 5 s, puis commencer la décélération en roue libre sur le rapport 3 et mesurer entre 55 et 35 km/h,

— accélérer en utilisant le moteur jusqu'à 60 km/h et stabiliser pendant 5 s, puis commencer la décélération en roue libre sur le rapport 2 et mesurer entre 40 et 15 km/h.

Durant chaque décélération en roue libre, les forces de résistance à l'avancement, le courant [A] du générateur et de toutes les batteries sont mesurés à des intervalles de maximum 10 km/h.

La résistance à l'avancement en mode inertie est convertie des réglages du cycle WLTP à ceux du cycle NEDC au moyen de la formule 3, pour chaque rapport x:

Formule 3

$$\Delta RES_{drag} = (F_{WLTP_{res,1}}, F_{WLTP_{res,2}}, \ldots, F_{WLTP_{res,x}}) - F_{WLTP_{res,N}}$$

$$F_{NEDC_{res,D}} = F_{NEDC_{res,N}} + \Delta RES_{drag}$$

4.1.3. *Équilibre de la charge de la batterie en mode inertie*

L'équilibre de la charge de la ou des batteries durant les phases d'inertie est calculé au moyen de la formule 4 ou 5.

Dans le cas où le véhicule est équipé d'une batterie principale et d'une batterie secondaire, la formule 4 est utilisée:

Formule 4

$$\overline{Recu^i}\ [Wh] = t^i_{drag} \cdot \left(\overline{P^i_{Batt1}} + \overline{P^i_{Batt2}} \cdot \frac{1}{\eta_{DCDC}}\right)$$

où:

$\overline{Recu^i}$: Énergie récupérée durant le i^e épisode en inertie, en tant que moyenne arithmétique des valeurs obtenues de chaque essai de décélération en roue libre en mode inertie [Wh]

t^i_{drag} : Durée du i[e] épisode en inertie [h]

$\overline{P^i_{Batt1}}$: Puissance mesurée moyenne (sur les répétitions de l'essai en inertie) de la batterie principale durant le i[e] épisode en inertie [W]

$\overline{P^i_{Batt2}}$: Puissance mesurée moyenne (sur les répétitions de l'essai en inertie) de la batterie secondaire durant le i[e] épisode en inertie [W]

η_{DCDC}: Efficacité du convertisseur CC/CC, qui est fixée comme étant égale à 0,92; si aucun convertisseur CC/CC n'est présent, cette valeur est fixée comme étant égale à 1

Dans le cas où il n'y a qu'une seule batterie (à savoir, la batterie 12V), c'est la formule 5 qui est utilisée:

Formule 5

$$\overline{Recu^i}\ [Wh] = t^i_{drag} \cdot \overline{P^i_{Batt1}}$$

L'énergie récupérée est convertie en émissions de CO_2 au moyen de la formule 6:

Formule 6

$$\overline{B^i_{Recu}}\left[\frac{gCO_2}{km}\right] = -\frac{\overline{Recu^i}}{1000 \cdot \eta_{bat_discharge} \cdot \eta_{alternator}} \cdot V_{pe} \cdot 100 \cdot CF \cdot \frac{1}{dist^i_{overrun}}$$

où:

$\eta_{bat_discharge}$: Efficacité de la décharge de la batterie, qui est de 0,94

$\eta_{alternator}$: Efficacité de l'alternateur, qui est de 0,67

$dist^i_{overrun}$: Distance parcourue pendant le i[e] épisode en inertie [km]

V_{pe}: Consommation de puissance effective, comme spécifié dans le tableau 3

CF: Facteur de conversion, tel que défini dans le tableau 4

Tableau 3

Consommation de puissance effective

Type de moteur	Consommation de puissance effective (V_{pe}) l/kWh
Essence	0,264
Essence turbo	0,280
Gazole	0,220

Tableau 4

Facteur de conversion des carburants

Type de carburant	Facteur de conversion (CF) g CO_2/l
Essence	2 330
Gazole	2 640

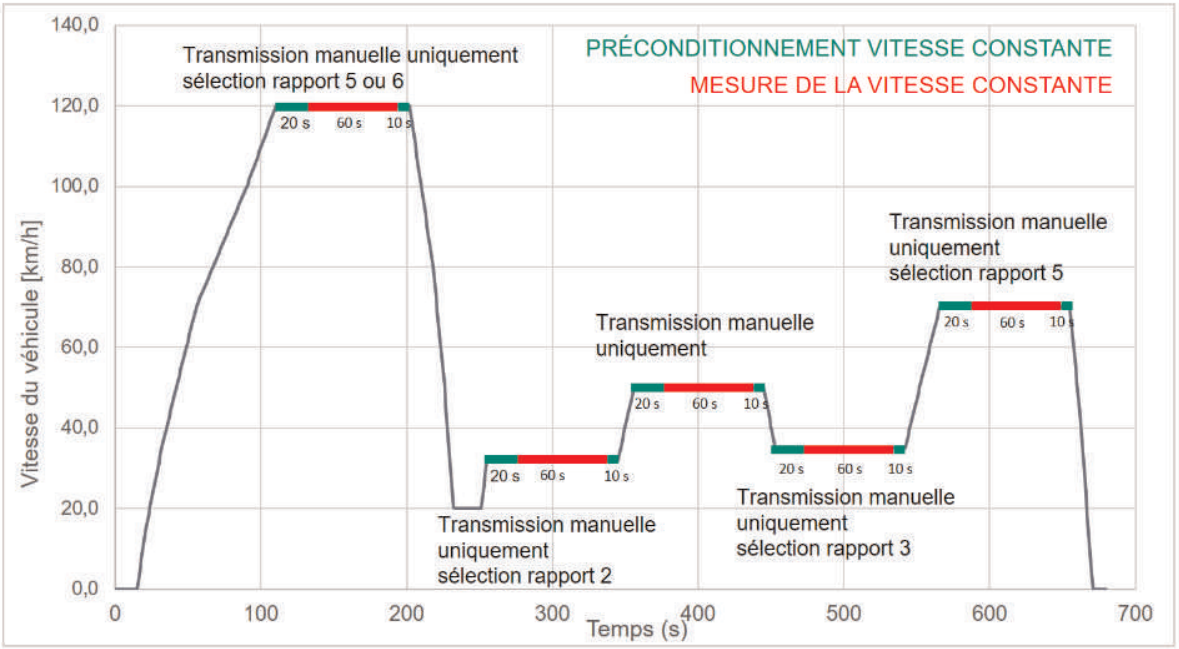
4.2. **Essai à vitesse constante**

La consommation de carburant en phase de conduite à vitesse constante est mesurée sur un banc dynamométrique en utilisant le dispositif embarqué de surveillance de la consommation de carburant et/ou d'énergie (OBFCM) satisfaisant aux prescriptions de l'annexe XXII du règlement (UE) 2017/1151.

La mesure de la consommation de carburant est basée sur un programme de conduite qui inclut toutes les phases de conduite à vitesse constante à 32, 35, 50, 70 et 120 km/h. Afin d'être assuré que les mêmes points de passage de vitesse et rapports sélectionnés NEDC sont utilisés dans le cas des véhicules à transmission manuelle, la séquence des phases de conduite à vitesse constante est celle spécifiée à la figure 3.

Figure 3

Programme de conduite qui couvre les phases de conduite à vitesse constante NEDC pertinentes



Chaque phase de conduite en vitesse constante a une durée de 90 secondes, subdivisée en 20 secondes pour la stabilisation de la vitesse et des émissions, 60 secondes pendant lesquelles les mesures OBFCM sont effectuées et 10 secondes de temps de préparation du conducteur à la manœuvre de conduite suivante.

Les profils de vitesse et d'accélération sont décrits dans l'appendice de la présente annexe.

L'essai en vitesse constante est effectué après que l'essai de décélération en roue libre en mode inertie a été accompli comme indiqué dans la section 4.1.

Afin d'obtenir la consommation de carburant à vitesse constante sur le cycle NEDC, les résultats des mesures effectuées avec les réglages du banc dynamométrique pour la réception par type sur le cycle WLTP (résistance à l'avancement sur route du véhicule et masse du véhicule) doivent faire l'objet d'une correction aux conditions du cycle NEDC, de la manière suivante:

Formule 7

$$B^{i}_{const}\left[\frac{gCO_2}{km}\right] = \overline{f_{const_k}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t^{i}_{const}}{dist^{i}_{const}}\right) + \Delta P^{i}_{k} \cdot \frac{V_{Pe} \cdot CF}{v^{i}_{const_k}}$$

Formule 8

$$\Delta P^{i}_{k}[kW] = \Delta F\left(v^{i}_{const_k}\right)_{WLTP-NEDC} \cdot v^{i}_{const_k}$$

où:

B^{i}_{const} : Émissions de CO_2 à vitesse constante k (à savoir: 32, 35, 50, 70, 120 km/h) durant le i^{e} épisode en vitesse constante [g CO_2/km]

$\overline{f_{const_k}}$: Consommation de carburant mesurée (WLTP) à vitesse constante k (à savoir 32, 35, 50, 70, 120 km/h) en tant que moyenne arithmétique des mesures [g/s]

t^i_{const} : Durée du i[e] épisode en vitesse constante [s]

$dist^i_{const}$: Distance parcourue durant le i[e] épisode en vitesse constante [km]

fuel_dens: Densité du carburant [kg/m^3]

ΔP^i_k : Puissance Delta due aux réglages dyno de la résistance à l'avancement dans le cycle WLTP lors du i[e] épisode en vitesse constante [kW]

$\Delta F(v^i_{const_k})_{WLTP-NEDC}$: Différence de résistance à l'avancement du véhicule calculée entre les réglages du banc dynamométrique de la résistance à l'avancement dans le cycle WLTP et dans le cycle NEDC lors du i[e] épisode en vitesse constante, telle que déterminée dans la section 4.1 [N]

$v^i_{const_k}$: Vitesse de conduite constante k (à savoir: 32, 35, 50, 70, 120 km/h) durant le i[e] épisode en vitesse constante [km/h]

Le courant du générateur et de toutes les batteries est mesuré et l'état de charge des batteries durant chaque fenêtre de mesure de 60 s est corrigé conformément à l'annexe XXI, sous-annexe 8, appendice 2, du règlement (UE) 2017/1151.

La consommation de carburant durant chaque phase en vitesse constante k est déterminée comme suit:

Formule 9

$$f_{const_k} = \overline{f_{const_k}} - \left| s_{f_{const_k}} \right|$$

Formule 10

$$s_{f_{const_k}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{J} (f_{const_{k,j}} - \overline{f_{const_k}})^2}{J(J-1)}}$$

où

J: Nombre de points de mesure (J = 60) pour chaque phase en vitesse constante k (32, 35, 50, 70 et 120 km/h)

$f_{const_{k,j}}$: j[e] mesure de la consommation de carburant de la phase en vitesse constante k (32, 35, 50, 70 et 120 km/h) [g/s]

$s_{f_{const_k}}$: Écart type de la consommation de carburant de la phase en vitesse constante k (32, 35, 50, 70 et 120 km/h)

4.3. **Consommation de carburant au ralenti ou essai de régime de ralenti**

La consommation de carburant au ralenti en roue libre peut être mesurée directement au moyen d'un dispositif OBFCM satisfaisant aux prescriptions énoncées dans l'annexe XXII du règlement (UE) 2017/1151, et cette valeur mesurée peut être utilisée pour le calcul de E^i_{idle}.

À titre d'alternative, la formule 12 peut être utilisée pour calculer E^i_{idle} conformément à la méthodologie suivante:

La consommation de carburant du moteur au ralenti (g/s) est mesurée au moyen d'un dispositif OBFCM satisfaisant aux prescriptions énoncées dans l'annexe XXII du règlement (UE) 2017/1151. La mesure est effectuée juste après l'essai de type 1, lorsque le moteur est encore chaud et dans les conditions suivantes:

a) la vitesse du véhicule est de zéro;

b) le système marche-arrêt est désactivé;

c) l'état de charge de la batterie est aux conditions d'équilibre.

On laisse le véhicule tourner au ralenti pendant 3 minutes de sorte qu'il se stabilise. La consommation de carburant est mesurée durant 2 minutes. La première minute est négligée. La consommation de carburant au ralenti est calculée comme étant la consommation de carburant moyenne du véhicule au cours de la deuxième minute.

Un constructeur peut demander que les mesures de la consommation de carburant du moteur au ralenti soient utilisées pour d'autres véhicules appartenant à la même famille d'interpolation, à condition que les moteurs tournent au même régime de ralenti. Le constructeur démontre à l'autorité compétente en matière de réception par type ou au service technique que ces conditions sont remplies.

Si la consommation de carburant au ralenti diffère entre le moteur en mode roue libre et le moteur tournant au ralenti alors que le véhicule est immobilisé, un facteur de correction déterminé au moyen de la formule 11 est appliqué:

Formule 11

$$\text{idle_corr} = \frac{\overline{\text{Idle_speed}}}{\overline{\text{stand_speed}}}$$

où

$\overline{\text{Idle_speed}}$ Régime de ralenti moyen du moteur en roue libre, déterminé au moyen de la formule 14 [tours/min.]

$\overline{\text{stand_speed}}$ Régime de ralenti moyen du moteur durant l'immobilisation, déterminé au moyen de la formule 15 [tours/min.]

Le régime de ralenti moyen du moteur en roue libre est la moyenne arithmétique des régimes de ralenti du moteur mesurés via le port OBD durant la décélération de 130 km/h à 10 km/h, par pas de 10 km/h.

À titre d'alternative, on peut utiliser le ratio entre le régime moteur maximal possible en mode roue libre avec moteur en marche et le régime de ralenti du véhicule immobilisé.

Si le constructeur peut prouver que l'élévation du régime de ralenti du moteur qui se produit durant les phases en roue libre est inférieure à 5 % du régime de ralenti du véhicule immobilisé, idle_corr peut être fixé comme étant égal à 1.

Les émissions de CO_2 corrigées durant chaque phase (E^i_{idle}) [g CO_2/km], dérivées de la consommation de carburant au ralenti, sont calculées au moyen de la formule 12:

Formule 12

$$E^i_{idle} = \left(\frac{\text{idle_corr} \cdot \overline{f_{standstill}} \cdot CF}{\text{fuel_dens}}\right) \cdot \left(\frac{t^i_{coast}}{dist^i_{coast}}\right)$$

où:

E^i_{idle} : Émissions de CO_2 durant la i^e phase au ralenti [g CO_2/km]

t^i_{coast} : Durée du i^e épisode en roue libre [s]

$dist^i_{coast}$: Distance parcourue durant le i^e épisode en roue libre [km]

$\overline{f_{standstill}}$: Consommation moyenne de carburant au ralenti en conditions d'immobilisation [g/s], qui est la moyenne arithmétique de 60 mesures

Le régime de ralenti moyen en roue libre est mesuré par pas de 10 km/h, en prenant en compte les mesures U pour chaque pas (avec une résolution de 1 s), et il est calculé au moyen de la formule 13:

Formule 13

$$\overline{idle_speed_h} = \frac{\sum_{u=1}^{U} idle_speed_{h,u}}{U}$$

Par conséquent, le régime de ralenti moyen en roue libre, en prenant en compte tous les pas H de 10 km/h, est calculé au moyen de la formule 14:

Formule 14

$$\overline{\text{Idle_speed}} = \frac{\sum_{h=1}^{H} \overline{idle_speed_h}}{H}$$

Le régime de ralenti moyen en conditions d'immobilisation est calculé au moyen de la formule 15:

Formule 15

$$\overline{\text{stand_speed}} = \frac{\sum_{l=1}^{L} \text{stand_speed}_l}{L}$$

où:

stand_speed_l	Régime de ralenti du moteur en conditions d'immobilisation durant la l^e mesure
L	Nombre de points de mesure

4.4. **Détermination de l'énergie de synchronisation du moteur**

Les émissions de CO_2 dues à la synchronisation du moteur durant le i_e épisode en roue libre $(E^i_{synchro})$ [g CO_2/km] sont déterminées au moyen de la formule 16:

Formule 16

$$E^i_{synchro} = f_{acc} \cdot \frac{CF}{dist^i_{coast}}$$

où:

f_{acc}:	Consommation de carburant pour élever le régime du moteur du régime de ralenti au régime de synchronisation [l]
CF:	Facteur de conversion tel que défini dans le tableau 4 [g CO_2/l]
$dist^i_{coast}$:	Distance parcourue durant le i^e épisode en roue libre [km]

Les constructeurs communiquent à l'autorité compétente en matière de réception par type/au service technique la valeur de consommation de carburant de la synchronisation du moteur [l] conformément à la méthodologie suivante:

4.4.1. *Calcul de la consommation de carburant pour élever le régime du moteur du ralenti au régime de synchronisation*

Lorsqu'un épisode en roue libre est achevé, une quantité d'énergie additionnelle est requise (E_{acc}) pour élever le régime du moteur jusqu'au régime de synchronisation.

L'énergie nécessaire pour élever le régime moteur du véhicule jusqu'au régime de synchronisation, E_{acc}, est la somme des énergies associées à l'accélération et au frottement mises en œuvre dans le véhicule. Elle est calculée au moyen de la formule 17:

Formule 17

$$E_{acc} = E_{acc,kin} + E_{acc,fric}$$

où:

$E_{acc,kin}$:	Énergie associée à l'accélération mise en œuvre dans le véhicule [kJ]
$E_{acc,fric}$:	Énergie associée à la fiction mise en œuvre dans le véhicule [kJ]

Ces énergies sont calculées au moyen des formules 18 et 19, respectivement.

Formule 18

$$E_{acc,kin} = \frac{1}{2} \cdot I_{eng} \cdot \Delta\omega^2_{acc}$$

où:

I_{eng}: Moment d'inertie du moteur (spécifique au moteur) [kgm²]

$\Delta\omega_{acc}^2 = \omega_{sync} - \omega_{idle}$: Régime moteur Delta (du régime de ralenti ω_{idle} au régime cible/de synchronisation ω_{sync}) [rad/s]

Formule 19

$$E_{acc,fric} = T_{q_{acc,fric}} \cdot \Delta\gamma_{acc}$$

où:

$T_{q_{acc,fric}}$: Couple de frottement du moteur (spécifique au moteur) [Nm]

$\Delta\gamma_{acc}$: Angle de rotation Delta [rad] tel que déterminé au moyen de la formule 20

Formule 20

$$\Delta\gamma_{acceng} = (\omega_{idle} + 0{,}5 \bullet \Delta\omega_{acc}) \bullet \Delta t_{acc}$$

avec Δt_{acc} tel que défini dans la formule 21.

Formule 21

$$\Delta t_{acc} = t_{sync} - t_{idle}$$

Enfin, la quantité de carburant [l] requise pour atteindre le régime de synchronisation est calculée comme suit:

Formule 22

$$f_{acc} = (E_{acc,kin} + E_{acc,fric}) \bullet V_{Pe} \bullet 3{,}6$$

où:

V_{pe}: Consommation de puissance effective telle que spécifiée dans le tableau 3 [l/kWh]

5. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS DE CO_2 DU VÉHICULE ÉCO-INNOVANT DANS LES CONDITIONS D'ESSAI MODIFIÉES (E_{MC})

Pour chaque épisode en roue libre i, les émissions de CO_2 correspondantes (E_{MC}^i) [g CO_2/km] du véhicule éco-innovant sont déterminées au moyen de la formule 23:

Formule 23

$$E_{MC}^i = E_{idle}^i + E_{synchro}^i$$

où:

E_{idle}^i: Émissions de CO_2 durant la i^e phase au ralenti telles qu'indiquées au point 4.3

$E_{synchro}^i$: Émissions de CO_2 de synchronisation du moteur durant le i^e épisode en roue libre comme défini au point 4.4

Les émissions totales de CO_2 du véhicule éco-innovant durant les épisodes en roue libre dans les conditions d'essai modifiées (E_{MC}) [g CO_2/km] sont déterminées au moyen de la formule 24:

Formule 24

$$E_{MC} = \sum_{i=1}^{I} \left(E_{idle}^i + E_{Synchro}^i\right)$$

où:

I: Nombre total d'épisodes en roue libre (pour le véhicule éco-innovant) et de manœuvres de conduite correspondantes (pour le véhicule de base)

i: $i^{ième}$ épisode en roue libre (pour le véhicule éco-innovant) et manœuvre de conduite correspondante (pour le véhicule de base)

6. DÉTERMINATION DES ÉMISSIONS DE CO_2 DU VÉHICULE DE BASE DANS LES CONDITIONS MODIFIÉES (B_{MC})

Pour chaque manœuvre i correspondant au mode roue libre, comme décrit dans la section 3.4, les émissions de CO_2 du véhicule de base dans les conditions modifiées (B^i_{MC}) [g CO_2/km] sont déterminées au moyen de la formule 25:

Formule 25

$$B^i_{MC} = B^i_{const} + \overline{B^1_{Recu}}$$

Les émissions totales de CO_2 du véhicule de base dans les conditions modifiées B_{MC} [g CO_2/km] sont déterminées au moyen de la formule 26:

Formule 26

$$B_{MC} = \sum_{i=1}^{I} \overline{B^1_{MC}}$$

où:

$\overline{B^1_{Recu}}$ Émissions de CO_2 (moyenne arithmétique) du véhicule de base durant la i^e phase en inertie dans les conditions d'essai modifiées dues à l'équilibrage de la batterie [g CO_2/km] comme définies au moyen de la formule 6

B^i_{const} Émissions de CO_2 en vitesse constante k (à savoir: 32, 35, 50, 70, 120 km/h) durant le i^e épisode en vitesse constante [g CO_2/km] comme défini au moyen de la formule 7

7. CALCULS DES ÉMISSIONS DE CO_2 ÉPARGNÉES

Les émissions de CO_2 épargnées grâce à la fonction roue libre avec moteur en marche sont déterminées au moyen de la formule 27:

Formule 27

$$C_{CO_2} = (B_{MC} - E_{MC}) \cdot UF_{MC}$$

où:

C_{CO_2}: Réduction des émissions de CO_2 [g CO_2/km]

B_{MC}: Émissions de CO_2 du véhicule de base durant les manœuvres correspondant aux épisodes en roue libre dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

E_{MC}: Émissions de CO_2 du véhicule éco-innovant durant les épisodes en roue libre dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km]

UF_{MC}: Taux d'utilisation de la technologie roue libre dans les conditions modifiées, à savoir 0,52 pour les véhicules pourvus d'une transmission automatique et 0,48 pour les véhicules pourvus d'une transmission manuelle avec embrayage automatisé

8. CALCUL DE L'INCERTITUDE

L'incertitude des émissions de CO_2 épargnées ($s_{C_{CO_2}}$) ne doit pas dépasser 0,5 g CO_2/km.

Cette incertitude des émissions de CO_2 épargnées est calculée de la manière suivante:

Formule 28

$$s_{C_{CO_2}} = \sqrt{UF_{MC}^2 \cdot \left(s_{B_{MC}} - s_{E_{MC}}\right)^2 + (B_{MC} - E_{MC})^2 \cdot s_{UF}^2}$$

où:

$s_{B_{MC}}$: Écart type de la moyenne arithmétique des émissions de CO_2 du véhicule de base durant les manœuvres correspondant aux épisodes en roue libre dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km], déterminé au moyen de la formule 29

$s_{E_{MC}}$: Écart type de la moyenne arithmétique des émissions de CO_2 du véhicule innovant durant les épisodes en roue libre dans les conditions d'essai modifiées [g CO_2/km], déterminé au moyen des formules 30 à 34

s_{UF}: Écart type de la moyenne arithmétique du taux d'utilisation, soit 0,027

$s_{B_{MC}}$est déterminé comme s uit:

Formule 29

$$s_{B_{MC}} = \sqrt{\sum_{i=1}^{I}\left(t_{drag}^{i} \cdot s_{\overline{P_{Batt1}^{i}}}\right)^2 + \sum_{i=1}^{I}\left(\frac{t_{drag}^{i}}{\eta_{DCDC}} \cdot s_{\overline{P_{Batt2}^{i}}}\right)^2}$$

où:

$$s_{\overline{P_{Batt1}^{i}}} = \frac{\sum_{n_ov=1}^{N_ov} P_{Batt1,n_ov}^{i} - \overline{P_{Batt1}^{i}}}{N_ov}$$

et:

$$s_{\overline{P_{Batt2}^{i}}} = \frac{\sum_{n_ov=1}^{N_ov} P_{Batt2,n_ov}^{i} - \overline{P_{Batt2}^{i}}}{N_ov}$$

$s_{E_{MC}}$est déterminé comme suit, en fonction de la valeur de f_{idle}:

Si $f_{idle} = f_{idle_meas}$:

Formule 30

$$s_{E_{MC}} = s_{f_{idle_meas}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right)$$

Si $f_{idle} = f_{standstill}$:

Formule 31

$$s_{E_{MC}} = \left(\frac{\sum_{l=1}^{L} f_{standstill_l} - \overline{f_{standstill}}}{L}\right) \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right)$$

Si f_{idle} = idle_corr • $f_{standstill}$:

Formule 32

$$s_{E_{MC}} = \sum_{h=1}^{H} s_{idle_speed_h} \cdot \frac{\overline{f_{standstill}}}{stand_{speed}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right) + \frac{1}{\left(stand_{speed}\right)^2} \cdot s_{stand_{speed}} \cdot \overline{f_{standstill}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right) + s_{\overline{f_{standstill}}} \cdot \frac{\overline{idle_speed}}{\overline{stand_speed}} \cdot \left(\frac{CF}{fuel_dens} \cdot \frac{t_{coast}^{i}}{dist_{coast}^{i}}\right)$$

où:

Formule 33

$$s_{idle_speed_h} = \frac{\sum_{h=1}^{H} idle_speed_h - \overline{idle_speed_h}}{H}$$

et:

Formule 34

$$s_{stand_speed} = \frac{\sum_{l=1}^{L} stand_speed_l - \overline{stand_speed}}{L}$$

9. CERTIFICATION DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO_2 PAR L'AUTORITÉ COMPÉTENTE EN MATIÈRE DE RÉCEPTION PAR TYPE

Pour chaque version de véhicule équipée de la fonction roue libre avec moteur en marche, l'autorité compétente en matière de réception par type certifie la réduction des émissions de CO_2 conformément à l'article 11 du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011, en prenant les plus faibles des réductions d'émissions de CO_2 déterminées respectivement pour le véhicule L et le véhicule H de la famille d'interpolation auquel la version du véhicule appartient.

En déterminant la réduction des émissions de CO_2 et en l'évaluant par rapport au seuil de réduction de 1 g CO_2/km, l'incertitude de la réduction des émissions de CO_2 déterminée conformément à la section 8 est prise en compte comme indiqué dans la section 10.

L'incertitude de la réduction des émissions de CO_2 est calculée pour le véhicule L et le véhicule H de la famille d'interpolation. Si, dans l'un de ces véhicules, les critères indiqués dans la section 8 ou dans la section 10 ne sont pas remplis, l'autorité compétente en matière de réception par type ne certifie la réduction des émissions pour aucun des véhicules faisant partie de la famille d'interpolation concernée.

10. ÉVALUATION PAR RAPPORT AU SEUIL MINIMUM

Compte tenu de l'incertitude déterminée conformément à la section 8, la réduction des émissions de CO_2 dépasse le seuil minimum de 1 g CO_2/km spécifié à l'article 9, paragraphe 1, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011, comme suit:

Formule 35

$$C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} \geq MT$$

où:

MT: Seuil minimum (1 g CO_2/km)

C_{CO_2}: Réduction des émissions de CO_2 [g CO_2/km]

$s_{C_{CO_2}}$: Incertitude de la réduction des émissions de CO_2 [g CO_2/km]

Lorsque le seuil minimum est atteint conformément à la formule 35, le deuxième alinéa de l'article 11, paragraphe 2, du règlement d'exécution (UE) n° 725/2011 s'applique.

Appendice

Cycle pour la mesure de la consommation de carburant à vitesse constante

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
[s]	[km/h]	[m/s²]	[-]
0	0,0	0,00	Point mort
1	0,0	0,00	Point mort
2	0,0	0,00	Point mort
3	0,0	0,00	Point mort
4	0,0	0,00	Point mort
5	0,0	0,00	Point mort
6	0,0	0,00	Point mort
7	0,0	0,00	Point mort
8	0,0	0,00	Point mort
9	0,0	0,00	Point mort
10	0,0	0,00	Point mort
11	0,0	0,00	Point mort
12	0,0	0,00	Point mort
13	0,0	0,00	Point mort
14	0,0	0,00	Embrayage
15	0,0	0,69	1
16	2,5	0,69	1
17	5,0	0,69	1
18	7,5	0,69	1
19	9,9	0,69	1
20	12,4	0,69	1
21	14,9	0,51	1
22	16,7	0,51	2
23	18,6	0,51	2
24	20,4	0,51	2
25	22,2	0,51	2
26	24,1	0,51	2

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
27	25,9	0,51	2
28	27,8	0,51	2
29	29,6	0,51	2
30	31,4	0,51	2
31	33,3	0,51	2
32	35,1	0,42	2
33	36,6	0,42	3
34	38,1	0,42	3
35	39,6	0,42	3
36	41,1	0,42	3
37	42,7	0,42	3
38	44,2	0,42	3
39	45,7	0,42	3
40	47,2	0,42	3
41	48,7	0,42	3
42	50,2	0,40	3
43	51,7	0,40	4
44	53,1	0,40	4
45	54,5	0,40	4
46	56,0	0,40	4
47	57,4	0,40	4
48	58,9	0,40	4
49	60,3	0,40	4
50	61,7	0,40	4
51	63,2	0,40	4
52	64,6	0,40	4
53	66,1	0,40	4
54	67,5	0,40	4
55	68,9	0,40	4
56	70,4	0,24	5

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
57	71,2	0,24	5
58	72,1	0,24	5
59	73,0	0,24	5
60	73,8	0,24	5
61	74,7	0,24	5
62	75,6	0,24	5
63	76,4	0,24	5
64	77,3	0,24	5
65	78,2	0,24	5
66	79,0	0,24	5
67	79,9	0,24	5
68	80,7	0,24	5
69	81,6	0,24	5
70	82,5	0,24	5
71	83,3	0,24	5
72	84,2	0,24	5
73	85,1	0,24	5
74	85,9	0,24	5
75	86,8	0,24	5
76	87,7	0,24	5
77	88,5	0,24	5
78	89,4	0,24	5
79	90,3	0,24	5
80	91,1	0,24	5
81	92,0	0,24	5
82	92,8	0,24	5
83	93,7	0,24	5
84	94,6	0,24	5
85	95,4	0,24	5
86	96,3	0,24	5

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
87	97,2	0,24	5
88	98,0	0,24	5
89	98,9	0,24	5
90	99,8	0,24	5
91	100,6	0,28	5/6
92	101,6	0,28	5/6
93	102,6	0,28	5/6
94	103,6	0,28	5/6
95	104,7	0,28	5/6
96	105,7	0,28	5/6
97	106,7	0,28	5/6
98	107,7	0,28	5/6
99	108,7	0,28	5/6
100	109,7	0,28	5/6
101	110,7	0,28	5/6
102	111,7	0,28	5/6
103	112,7	0,28	5/6
104	113,7	0,28	5/6
105	114,7	0,28	5/6
106	115,7	0,28	5/6
107	116,7	0,28	5/6
108	117,8	0,28	5/6
109	118,8	0,28	5/6
110	119,8	0,00	5/6
111	120,0	0,00	5/6
112	120,0	0,00	5/6
113	120,0	0,00	5/6
114	120,0	0,00	5/6
115	120,0	0,00	5/6
116	120,0	0,00	5/6

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
117	120,0	0,00	5/6
118	120,0	0,00	5/6
119	120,0	0,00	5/6
120	120,0	0,00	5/6
121	120,0	0,00	5/6
122	120,0	0,00	5/6
123	120,0	0,00	5/6
124	120,0	0,00	5/6
125	120,0	0,00	5/6
126	120,0	0,00	5/6
127	120,0	0,00	5/6
128	120,0	0,00	5/6
129	120,0	0,00	5/6
130	120,0	0,00	5/6
131	120,0	0,00	5/6
132	120,0	0,00	5/6
133	120,0	0,00	5/6
134	120,0	0,00	5/6
135	120,0	0,00	5/6
136	120,0	0,00	5/6
137	120,0	0,00	5/6
138	120,0	0,00	5/6
139	120,0	0,00	5/6
140	120,0	0,00	5/6
141	120,0	0,00	5/6
142	120,0	0,00	5/6
143	120,0	0,00	5/6
144	120,0	0,00	5/6
145	120,0	0,00	5/6
146	120,0	0,00	5/6

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
147	120,0	0,00	5/6
148	120,0	0,00	5/6
149	120,0	0,00	5/6
150	120,0	0,00	5/6
151	120,0	0,00	5/6
152	120,0	0,00	5/6
153	120,0	0,00	5/6
154	120,0	0,00	5/6
155	120,0	0,00	5/6
156	120,0	0,00	5/6
157	120,0	0,00	5/6
158	120,0	0,00	5/6
159	120,0	0,00	5/6
160	120,0	0,00	5/6
161	120,0	0,00	5/6
162	120,0	0,00	5/6
163	120,0	0,00	5/6
164	120,0	0,00	5/6
165	120,0	0,00	5/6
166	120,0	0,00	5/6
167	120,0	0,00	5/6
168	120,0	0,00	5/6
169	120,0	0,00	5/6
170	120,0	0,00	5/6
171	120,0	0,00	5/6
172	120,0	0,00	5/6
173	120,0	0,00	5/6
174	120,0	0,00	5/6
175	120,0	0,00	5/6
176	120,0	0,00	5/6

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
177	120,0	0,00	5/6
178	120,0	0,00	5/6
179	120,0	0,00	5/6
180	120,0	0,00	5/6
181	120,0	0,00	5/6
182	120,0	0,00	5/6
183	120,0	0,00	5/6
184	120,0	0,00	5/6
185	120,0	0,00	5/6
186	120,0	0,00	5/6
187	120,0	0,00	5/6
188	120,0	0,00	5/6
189	120,0	0,00	5/6
190	120,0	0,00	5/6
191	120,0	0,00	5/6
192	120,0	0,00	5/6
193	120,0	0,00	5/6
194	120,0	0,00	5/6
195	120,0	0,00	5/6
196	120,0	0,00	5/6
197	120,0	0,00	5/6
198	120,0	0,00	5/6
199	120,0	0,00	5/6
200	120,0	0,00	5/6
201	120,0	0,00	5/6
202	120,0	– 0,69	5/6
203	117,5	– 0,69	5/6
204	115,0	– 0,69	5/6
205	112,5	– 0,69	5/6
206	110,1	– 0,69	5/6

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
207	107,6	– 0,69	5/6
208	105,1	– 0,69	5/6
209	102,6	– 0,69	5/6
210	100,1	– 0,69	5/6
211	97,6	– 0,69	5/6
212	95,2	– 0,69	5/6
213	92,7	– 0,69	5/6
214	90,2	– 0,69	5/6
215	87,7	– 0,69	5/6
216	85,2	– 0,69	5/6
217	82,7	– 0,69	5/6
218	80,3	– 1,04	5/6
219	76,5	– 1,04	5/6
220	72,8	– 1,04	5/6
221	69,0	– 1,04	5/6
222	65,3	– 1,04	5/6
223	61,5	– 1,04	5/6
224	57,8	– 1,04	5/6
225	54,0	– 1,04	5/6
226	50,3	– 1,39	Embrayage
227	45,3	– 1,39	Embrayage
228	40,3	– 1,39	Embrayage
229	35,3	– 1,39	Embrayage
230	30,3	– 1,39	Embrayage
231	25,3	– 1,39	Embrayage
232	20,3	0,00	2
233	20,0	0,00	2
234	20,0	0,00	2
235	20,0	0,00	2
236	20,0	0,00	2

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
237	20,0	0,00	2
238	20,0	0,00	2
239	20,0	0,00	2
240	20,0	0,00	2
241	20,0	0,00	2
242	20,0	0,00	2
243	20,0	0,00	2
244	20,0	0,00	2
245	20,0	0,00	2
246	20,0	0,00	2
247	20,0	0,00	2
248	20,0	0,00	2
249	20,0	0,00	2
250	20,0	0,00	2
251	20,0	0,79	2
252	22,8	0,79	2
253	25,7	0,79	2
254	28,5	0,79	2
255	31,4	0,79	2
256	32,0	0,00	2
257	32,0	0,00	2
258	32,0	0,00	2
259	32,0	0,00	2
260	32,0	0,00	2
261	32,0	0,00	2
262	32,0	0,00	2
263	32,0	0,00	2
264	32,0	0,00	2
265	32,0	0,00	2
266	32,0	0,00	2

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
267	32,0	0,00	2
268	32,0	0,00	2
269	32,0	0,00	2
270	32,0	0,00	2
271	32,0	0,00	2
272	32,0	0,00	2
273	32,0	0,00	2
274	32,0	0,00	2
275	32,0	0,00	2
276	32,0	0,00	2
277	32,0	0,00	2
278	32,0	0,00	2
279	32,0	0,00	2
280	32,0	0,00	2
281	32,0	0,00	2
282	32,0	0,00	2
283	32,0	0,00	2
284	32,0	0,00	2
285	32,0	0,00	2
286	32,0	0,00	2
287	32,0	0,00	2
288	32,0	0,00	2
289	32,0	0,00	2
290	32,0	0,00	2
291	32,0	0,00	2
292	32,0	0,00	2
293	32,0	0,00	2
294	32,0	0,00	2
295	32,0	0,00	2
296	32,0	0,00	2

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
297	32,0	0,00	2
298	32,0	0,00	2
299	32,0	0,00	2
300	32,0	0,00	2
301	32,0	0,00	2
302	32,0	0,00	2
303	32,0	0,00	2
304	32,0	0,00	2
305	32,0	0,00	2
306	32,0	0,00	2
307	32,0	0,00	2
308	32,0	0,00	2
309	32,0	0,00	2
310	32,0	0,00	2
311	32,0	0,00	2
312	32,0	0,00	2
313	32,0	0,00	2
314	32,0	0,00	2
315	32,0	0,00	2
316	32,0	0,00	2
317	32,0	0,00	2
318	32,0	0,00	2
319	32,0	0,00	2
320	32,0	0,00	2
321	32,0	0,00	2
322	32,0	0,00	2
323	32,0	0,00	2
324	32,0	0,00	2
325	32,0	0,00	2
326	32,0	0,00	2

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
327	32,0	0,00	2
328	32,0	0,00	2
329	32,0	0,00	2
330	32,0	0,00	2
331	32,0	0,00	2
332	32,0	0,00	2
333	32,0	0,00	2
334	32,0	0,00	2
335	32,0	0,00	2
336	32,0	0,00	2
337	32,0	0,00	2
338	32,0	0,00	2
339	32,0	0,00	2
340	32,0	0,00	2
341	32,0	0,00	2
342	32,0	0,00	2
343	32,0	0,00	2
344	32,0	0,00	2
345	32,0	0,46	2
346	33,7	0,46	2
347	35,3	0,46	3
348	37,0	0,46	3
349	38,6	0,46	3
350	40,3	0,46	3
351	41,9	0,46	3
352	43,6	0,46	3
353	45,2	0,46	3
354	46,9	0,46	3
355	48,6	0,46	3
356	50,0	0,00	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
357	50,0	0,00	3
358	50,0	0,00	3
359	50,0	0,00	3
360	50,0	0,00	3
361	50,0	0,00	3
362	50,0	0,00	3
363	50,0	0,00	3
364	50,0	0,00	3
365	50,0	0,00	3
366	50,0	0,00	3
367	50,0	0,00	3
368	50,0	0,00	3
369	50,0	0,00	3
370	50,0	0,00	3
371	50,0	0,00	3
372	50,0	0,00	3
373	50,0	0,00	3
374	50,0	0,00	3
375	50,0	0,00	3
376	50,0	0,00	3
377	50,0	0,00	3
378	50,0	0,00	3
379	50,0	0,00	3
380	50,0	0,00	3
381	50,0	0,00	3
382	50,0	0,00	3
383	50,0	0,00	3
384	50,0	0,00	3
385	50,0	0,00	3
386	50,0	0,00	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
387	50,0	0,00	3
388	50,0	0,00	3
389	50,0	0,00	3
390	50,0	0,00	3
391	50,0	0,00	3
392	50,0	0,00	3
393	50,0	0,00	3
394	50,0	0,00	3
395	50,0	0,00	3
396	50,0	0,00	3
397	50,0	0,00	3
398	50,0	0,00	3
399	50,0	0,00	3
400	50,0	0,00	3
401	50,0	0,00	3
402	50,0	0,00	3
403	50,0	0,00	3
404	50,0	0,00	3
405	50,0	0,00	3
406	50,0	0,00	3
407	50,0	0,00	3
408	50,0	0,00	3
409	50,0	0,00	3
410	50,0	0,00	3
411	50,0	0,00	3
412	50,0	0,00	3
413	50,0	0,00	3
414	50,0	0,00	3
415	50,0	0,00	3
416	50,0	0,00	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
417	50,0	0,00	3
418	50,0	0,00	3
419	50,0	0,00	3
420	50,0	0,00	3
421	50,0	0,00	3
422	50,0	0,00	3
423	50,0	0,00	3
424	50,0	0,00	3
425	50,0	0,00	3
426	50,0	0,00	3
427	50,0	0,00	3
428	50,0	0,00	3
429	50,0	0,00	3
430	50,0	0,00	3
431	50,0	0,00	3
432	50,0	0,00	3
433	50,0	0,00	3
434	50,0	0,00	3
435	50,0	0,00	3
436	50,0	0,00	3
437	50,0	0,00	3
438	50,0	0,00	3
439	50,0	0,00	3
440	50,0	0,00	3
441	50,0	0,00	3
442	50,0	0,00	3
443	50,0	0,00	3
444	50,0	0,00	3
445	50,0	– 0,52	3
446	48,1	– 0,52	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
447	46,3	– 0,52	3
448	44,4	– 0,52	3
449	42,5	– 0,52	3
450	40,6	– 0,52	3
451	38,8	– 0,52	3
452	36,9	– 0,52	3
453	35,0	0,00	3
454	35,0	0,00	3
455	35,0	0,00	3
456	35,0	0,00	3
457	35,0	0,00	3
458	35,0	0,00	3
459	35,0	0,00	3
460	35,0	0,00	3
461	35,0	0,00	3
462	35,0	0,00	3
463	35,0	0,00	3
464	35,0	0,00	3
465	35,0	0,00	3
466	35,0	0,00	3
467	35,0	0,00	3
468	35,0	0,00	3
469	35,0	0,00	3
470	35,0	0,00	3
471	35,0	0,00	3
472	35,0	0,00	3
473	35,0	0,00	3
474	35,0	0,00	3
475	35,0	0,00	3
476	35,0	0,00	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
477	35,0	0,00	3
478	35,0	0,00	3
479	35,0	0,00	3
480	35,0	0,00	3
481	35,0	0,00	3
482	35,0	0,00	3
483	35,0	0,00	3
484	35,0	0,00	3
485	35,0	0,00	3
486	35,0	0,00	3
487	35,0	0,00	3
488	35,0	0,00	3
489	35,0	0,00	3
490	35,0	0,00	3
491	35,0	0,00	3
492	35,0	0,00	3
493	35,0	0,00	3
494	35,0	0,00	3
495	35,0	0,00	3
496	35,0	0,00	3
497	35,0	0,00	3
498	35,0	0,00	3
499	35,0	0,00	3
500	35,0	0,00	3
501	35,0	0,00	3
502	35,0	0,00	3
503	35,0	0,00	3
504	35,0	0,00	3
505	35,0	0,00	3
506	35,0	0,00	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
507	35,0	0,00	3
508	35,0	0,00	3
509	35,0	0,00	3
510	35,0	0,00	3
511	35,0	0,00	3
512	35,0	0,00	3
513	35,0	0,00	3
514	35,0	0,00	3
515	35,0	0,00	3
516	35,0	0,00	3
517	35,0	0,00	3
518	35,0	0,00	3
519	35,0	0,00	3
520	35,0	0,00	3
521	35,0	0,00	3
522	35,0	0,00	3
523	35,0	0,00	3
524	35,0	0,00	3
525	35,0	0,00	3
526	35,0	0,00	3
527	35,0	0,00	3
528	35,0	0,00	3
529	35,0	0,00	3
530	35,0	0,00	3
531	35,0	0,00	3
532	35,0	0,00	3
533	35,0	0,00	3
534	35,0	0,00	3
535	35,0	0,00	3
536	35,0	0,00	3

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
537	35,0	0,00	3
538	35,0	0,00	3
539	35,0	0,00	3
540	35,0	0,00	3
541	35,0	0,00	3
542	35,0	0,42	3
543	36,5	0,42	3
544	38,0	0,42	3
545	39,5	0,42	3
546	41,0	0,42	3
547	42,6	0,42	3
548	44,1	0,42	3
549	45,6	0,42	3
550	47,1	0,42	3
551	48,6	0,42	3
552	50,1	0,40	3
553	51,6	0,40	4
554	53,0	0,40	4
555	54,4	0,40	4
556	55,9	0,40	4
557	57,3	0,40	4
558	58,8	0,40	4
559	60,2	0,40	4
560	61,6	0,40	4
561	63,1	0,40	4
562	64,5	0,40	4
563	66,0	0,40	4
564	67,4	0,40	4
565	68,8	0,40	4
566	70,0	0,00	5

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
567	70,0	0,00	5
568	70,0	0,00	5
569	70,0	0,00	5
570	70,0	0,00	5
571	70,0	0,00	5
572	70,0	0,00	5
573	70,0	0,00	5
574	70,0	0,00	5
575	70,0	0,00	5
576	70,0	0,00	5
577	70,0	0,00	5
578	70,0	0,00	5
579	70,0	0,00	5
580	70,0	0,00	5
581	70,0	0,00	5
582	70,0	0,00	5
583	70,0	0,00	5
584	70,0	0,00	5
585	70,0	0,00	5
586	70,0	0,00	5
587	70,0	0,00	5
588	70,0	0,00	5
589	70,0	0,00	5
590	70,0	0,00	5
591	70,0	0,00	5
592	70,0	0,00	5
593	70,0	0,00	5
594	70,0	0,00	5
595	70,0	0,00	5
596	70,0	0,00	5

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
597	70,0	0,00	5
598	70,0	0,00	5
599	70,0	0,00	5
600	70,0	0,00	5
601	70,0	0,00	5
602	70,0	0,00	5
603	70,0	0,00	5
604	70,0	0,00	5
605	70,0	0,00	5
606	70,0	0,00	5
607	70,0	0,00	5
608	70,0	0,00	5
609	70,0	0,00	5
610	70,0	0,00	5
611	70,0	0,00	5
612	70,0	0,00	5
613	70,0	0,00	5
614	70,0	0,00	5
615	70,0	0,00	5
616	70,0	0,00	5
617	70,0	0,00	5
618	70,0	0,00	5
619	70,0	0,00	5
620	70,0	0,00	5
621	70,0	0,00	5
622	70,0	0,00	5
623	70,0	0,00	5
624	70,0	0,00	5
625	70,0	0,00	5
626	70,0	0,00	5

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
627	70,0	0,00	5
628	70,0	0,00	5
629	70,0	0,00	5
630	70,0	0,00	5
631	70,0	0,00	5
632	70,0	0,00	5
633	70,0	0,00	5
634	70,0	0,00	5
635	70,0	0,00	5
636	70,0	0,00	5
637	70,0	0,00	5
638	70,0	0,00	5
639	70,0	0,00	5
640	70,0	0,00	5
641	70,0	0,00	5
642	70,0	0,00	5
643	70,0	0,00	5
644	70,0	0,00	5
645	70,0	0,00	5
646	70,0	0,00	5
647	70,0	0,00	5
648	70,0	0,00	5
649	70,0	0,00	5
650	70,0	0,00	5
651	70,0	0,00	5
652	70,0	0,00	5
653	70,0	0,00	5
654	70,0	0,00	5
655	70,0	– 1,04	5
656	66,3	– 1,04	5

Temps	vitesse	accélération *	Rapport pour transmission manuelle
657	62,5	– 1,04	5
658	58,8	– 1,04	5
659	55,0	– 1,04	5
660	51,3	– 1,04	5
661	47,5	– 1,04	Embrayage
662	43,8	– 1,39	Embrayage
663	38,8	– 1,39	Embrayage
664	33,8	– 1,39	Embrayage
665	28,8	– 1,39	Embrayage
666	23,8	– 1,39	Embrayage
667	18,8	– 1,39	Embrayage
668	13,8	– 1,39	Embrayage
669	8,8	– 1,39	Embrayage
670	3,8	– 1,05	Embrayage
671	0,0	0,00	Embrayage
672	0,0	0,00	Point mort
673	0,0	0,00	Point mort
674	0,0	0,00	Point mort
675	0,0	0,00	Point mort
676	0,0	0,00	Point mort
677	0,0	0,00	Point mort
678	0,0	0,00	Point mort
679	0,0	0,00	Point mort
680	0,0	0,00	Point mort