



Transports
Canada

Transport
Canada



écoTECHNOLOGIE pour véhicules

une initiative d'écoACTION

Canada

VOLKSWAGEN POLO BLUEMOTION

PLAN D'ESSAIS

Préparé par l'Équipe d'éTV
Juillet 2009



Avis de non-responsabilité

Le programme écoTECHNOLOGIE pour véhicules (« éTV ») de Transports Canada évalue la performance de technologies automobiles émergentes, conformément aux normes canadiennes existantes relatives aux véhicules automobiles. Le plan d'essais présenté sous-pli ne constitue aucunement une détermination officielle de la part de Transports Canada quant à la consommation de carburant ou la conformité aux normes de sécurité et d'émissions d'un véhicule donné ou de ces composants. Transports Canada ne certifie, n'approuve, et n'endosse en aucun temps une marque de véhicule ou un composant de celui-ci. Les technologies sélectionnées et évaluées ainsi que les résultats des essais ne visent aucunement à transmettre une politique ou une recommandation de la part de Transports Canada ou du Gouvernement du Canada.

Transports Canada, et de façon plus générale le Gouvernement du Canada, ne présente aucune observation et n'offre aucune garantie, soit exprès ou tacite, quant aux technologies mises à l'essai par éTV ou à leur aptitude à être utilisées à des fins spécifiques. Transports Canada, et de façon plus générale le Gouvernement du Canada, n'accepte et n'assume aucune responsabilité pour l'utilisation faites des informations et des résultats d'essais présentés sous-pli. Transports Canada, et de façon plus générale le Gouvernement du Canada, n'accepte et n'assume aucune responsabilité pour les informations fournies par un tiers parti et incluses dans ce rapport.

Pour tout commentaire au sujet du contenu, veuillez communiquer avec :

Transports Canada
Initiatives environnementales (AHEC)
écoTECHNOLOGIE pour véhicules (éTV)
330, rue Sparks
Place de Ville, Tour C
Ottawa (Ontario)
K1A 0N5
Courriel : eTV@tc.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Ministre des Transports, 2010



Table des matières

1.0	DÉFINITIONS	4
2.0	PORTÉE	6
3.0	PROCÉDURE DE VÉRIFICATION PRÉALABLE AUX ESSAIS	6
4.0	MÉTHODOLOGIE	6
4.1	PHASE 1 : ESSAIS DE CONSOMMATION DE CARBURANT ET D'ÉMISSIONS.....	6
4.2	PHASE 2 : ESSAIS DE RENDEMENT DYNAMIQUES	7
4.3	PHASE 3 : ÉVALUATIONS DES CONDUCTEURS SUR ROUTE.....	7
5.0	ESSAIS ET ANALYSE DES ÉMISSIONS	8
5.1	CYCLE U.S. FTP-75	9
5.2	CYCLE U.S. FTP-72	10
5.3	PROCÉDURES D'ESSAIS SUPPLÉMENTAIRES US06.....	11
5.4	CYCLE DE CONDUITE À COMPENSATION DE VITESSE US SC03	12
5.5	CYCLE DE CONDUITES U.S. HWFET	13
6.0	ESSAIS DE RENDEMENT DYNAMIQUES	14
6.1	CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	15
6.2	ÉTAT DES PNEUS	15
6.3	ÉTAT DE LA PISTE	15
6.4	CALCUL DE LA PUISSANCE	15
6.4.1	<i>Méthode avec zone du contrôle de vitesse</i>	15
6.4.2	<i>Méthode de temps écoulé</i>	16
6.4.3	<i>Calcul du couple</i>	16
6.5	ÉVALUATION DE L'ACCÉLÉRATION	16
6.5.1	<i>Transmission manuelle</i>	17
6.6	VITESSE MAXIMALE EN PRISE	17
6.7	VITESSE MAXIMALE	17
6.8	TENUE DE ROUTE.....	18
6.8.1	<i>Aire de dérapage latéral</i>	18
6.8.2	<i>Changements de voie d'urgence</i>	19
6.8.3	<i>Cercle de virage</i>	20
6.8.4	<i>Slalom</i>	21
6.9	BRUIT	22
6.10	FREINAGE.....	23
6.11	INSTRUMENTS D'ESSAIS	23
6.12	ÉLÉMENTS CONSIGNÉS	24
7.0	PUBLICATIONS PERTINENTES	24
7.1	PUBLICATIONS DE LA SAE.....	25
7.2	CODE OF FEDERAL REGULATIONS.....	25
7.3	NORMES DE SÉCURITÉ DES VÉHICULES AUTOMOBILES DU CANADA.....	25
7.4	ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION (ISO).....	25



1.0 Définitions

Accélération latérale

L'accélération latérale est l'élément d'accélération pendant la prise de virage qui force un véhicule vers l'intérieur d'un virage. En gros, l'accélération latérale est égale à la l'accélération centrifuge (force vers l'extérieure) nécessaire pour maintenir un virage constant.

Consommation de carburant

La quantité de carburant consommée par unité de distance. L'unité acceptée de consommation de carburant au Canada est le nombre de litres aux cent kilomètres (L/100 km).

Détérioration par surchauffe

La détérioration par surchauffe est le résultat d'une méthode inappropriée de réchauffement des pneus d'un véhicule, habituellement en appuyant sur la pédale d'accélération et en appliquant en même temps les freins de secours d'un véhicule.

Échelle de pondération A (dBA)

Des décibels dont l'échelle de pression sonore est réglée pour se conformer à la réponse en fréquence de l'oreille humaine. Un sonomètre qui mesure les décibels pondérés en gamme A comporte un circuit électrique qui permet au compteur d'avoir la même sensibilité sonore à différentes fréquences que l'oreille humaine moyenne. Il y a également des échelles de pondération B et C, mais l'échelle de pondération A est celle qui est la plus utilisée pour mesurer le bruit.

Émissions de gaz à effet de serre (GES)

Des gaz dans l'environnement qui absorbent et produisent des rayonnements. Les émissions de GES communes comprennent la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde d'azote (NO_x), l'ozone (O₃) et les chlorofluorocarbures (CFC).

Gs (ou Force G)

La force G est une mesure d'accélération en rapport à la chute libre. Par exemple, une accélération de 1 G est égale à l'accélération produite par la gravité (9,81 mètres à la seconde au carré – 9,81 m/s²).

National Institute of Standards and Technology (NIST)

Un laboratoire de normes de mesure ayant comme mission la promotion de l'innovation et de la compétitivité industrielle par l'avancement de la science, des normes et de la technologie de la mesure, de façons qui augmentent la sécurité économique et améliorent la qualité de vie.

Normes sur les émissions de l'union européenne

Des normes sur les émissions ont été définies dans une série de directives de l'Union européenne. Ces directives présentent des normes sur les émissions pour véhicules qui sont progressivement plus rigoureuses. Euro IV est entrée en vigueur en octobre 2009.

Pression barométrique



La pression barométrique est la pression (force sur surface) exercée par une colonne d'air au-dessus d'un point fixe, exprimée en kilopascals (kPa).

Principaux contaminants atmosphériques (PCA)

Il s'agit d'un groupe de polluants comprenant les oxydes de soufre (SO_x), les oxydes d'azote (NO_x), les matières particulaires (MP), les composés organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO) et l'ammoniac (NH₃).

Profondeur de sculpture

La distance mesurée dans le sillon de sculpture principal le plus près de la ligne centrale du pneu, de la base du sillon au haut de la sculpture.

Régime transitoire

Le régime transitoire est la capacité du véhicule à se rétablir du virage d'un coin et à prendre position pour le prochain virage de coin (voir l'essai en slalom).

Régulateur électrique

Il s'agit d'un dispositif qui règle électroniquement la quantité de carburant injecté par une pompe d'injection de carburant.

Système de collecte de données (SCD)

Un dispositif conçu pour mesurer et consigner les paramètres pendant un délai prévu, continuellement ou en continu.

Système de freinage antiblocage (ABS)

Un système de freinage antiblocage est un système de sécurité qui empêche les roues d'un véhicule de se bloquer pendant le freinage accentué. En gros, l'ABS sert à régler la pression de freinage sur la roue, lui permettant de garder une traction continue sur la chaussée.

Température ambiante

Il s'agit de la température de l'air autour d'un objet.

Traction

Frottement adhésif – la traction est l'élément de la dynamique des véhicules qui donne de la vitesse et la maîtrise de la direction au conducteur.

Train de transmission

Les éléments d'un véhicule qui relient la transmission aux essieux moteurs, comprenant le joint universel et l'arbre de transmission.

2.0 Portée

Les visiteurs au kiosque du programme écoTECHNOLOGIE pour véhicules (éTV) ont confirmé que l'idée des véhicules au diesel est de plus en plus présente dans les pensées des Canadiennes et Canadiens. À la suite des réponses aux sondages obtenues lors d'événements d'éTV ainsi que du lancement de la carte routière stratégique interne sur les technologies, il a été établi qu'un véhicule au diesel serait choisi aux fins d'essais routiers. Les procédures suivantes décrivent brièvement les pratiques de mise à l'essai établies pour les véhicules au diesel autorisés à circuler sur les voies publiques canadiennes. Le présent document a pour but de fournir de l'information sur les essais standardisés qui seront effectués sur un véhicule au diesel pour en calculer la consommation de carburant, la performance et l'autonomie. Les évaluations sont fondées sur le rendement global des systèmes du véhicule plutôt que sur celui de chacun de ses composants et sous-systèmes.

La Polo Bluemotion de Volkswagen a été choisi aux fins d'essais. La Polo est un véhicule léger qui est présentement disponible en Europe. Toutefois, elle n'est présentement pas conforme aux NSVAC et ne peut donc pas circuler sur les routes canadiennes. La Polo est munie de plusieurs technologies d'économie de carburant comme un turbocompresseur à géométrie variable, la recirculation des gaz d'échappement, une conception aérodynamique de pointe, des pneus à faible résistance au roulement et un filtre à particules diesel. Puisque le mandat du programme éTV consiste à mettre à l'essai les technologies nouvelles et émergentes, y compris les véhicules au diesel propres, la Polo fera l'objet d'une évaluation poussée. Les essais devant être effectués dans le cadre de l'évaluation ont été conçus de manière à permettre une évaluation réaliste du rendement du véhicule, son autonomie, sa consommation de carburant, ainsi que ses caractéristiques d'accélération et de décélération.

3.0 Procédure de vérification préalable aux essais

La Volkswagen Polo Bluemotion doit arriver à la direction générale d'Ottawa de Transports Canada en décembre 2008. À son arrivée, le personnel du Programme pour véhicules effectuera les inspections du véhicule. S'il n'y a aucune défaillance opérationnelle, le véhicule sera autorisé de circuler sur les routes canadiennes.

4.0 Méthodologie

La Volkswagen Polo Bluemotion, ci-après désigné sous le nom de « véhicule d'essai », doit subir les trois phases suivantes d'essais et d'évaluation :

- Phase 1 : Essais de consommation de carburant et d'émissions
- Phase 2 : Essais de rendement dynamiques
- Phase 3 : Évaluations du conducteur sur route

4.1 Phase 1 : Essais de consommation de carburant et d'émissions

Les essais d'émissions et de consommation de carburant seront effectués et analysés par le personnel d'Environnement Canada de la Division de la recherche et de la mesure des émissions (DRMÉ) du

Centre des sciences et technologies environnementales situé à Ottawa (Ontario). Ces installations sont le laboratoire national d'essais d'émissions et de consommation de carburant de véhicules du Canada. En plus d'effectuer les essais de consommation de carburant et d'émissions et de les comparer aux normes du Canada et des États-Unis, la DRMÉ participe également à des recherches conjointes avec d'autres ministères du gouvernement et avec l'industrie privée.

Les essais d'émissions et de consommation de carburant seront effectués selon les procédures énumérées dans les titres du *Code of Federal Regulations (CFR)* cités à la section 7.2. La section 5.0 donne un aperçu des cycles d'utilisation dans lesquels seront effectués les essais, ainsi que des polluants et des émissions qui seront mesurés et analysés.

4.2 Phase 2 : Essais de rendement dynamiques

Les essais de rendement dynamiques seront effectués aux installations d'essais de Transports Canada à Blainville (Québec). Les installations sont exploitées par PMG Technologies depuis plus de 15 ans. PMG effectue déjà les essais pour le groupe de sécurité routière de Transports Canada ainsi que pour les fabricants individuels ou les groupes qui désirent se prévaloir des installations du laboratoire.

PMG effectuera tous les essais contrôlés sur piste pour les véhicules d'essai, et ce, comme indiqué à la section 6.0



Figure 1 : Piste du centre d'essais situé à Blainville (Québec)

4.3 Phase 3 : Évaluations des conducteurs sur route

Une troisième phase d'évaluations sera effectuée où des conducteurs/évaluateurs utiliseront le véhicule d'essai sur une distance de 30 à 100 kilomètres puis rempliront un questionnaire/formulaire d'évaluation de deux pages. Ces résultats seront ensuite compilés pour aider à isoler tous les problèmes ou les anomalies constants entre les répondants. On anticipe que de 20 à 30 évaluations seront colligées pour ce véhicule d'essai.

La Polo sera également incluse dans le parc de véhicules de la région du Pacifique pendant les Jeux olympiques à Vancouver, de décembre 2009 à avril 2010. Le véhicule accumulera environ 15 000 km pendant cette période de temps, alors que les inspecteurs de TC accomplissent leurs tâches

quotidiennes. Ces derniers complèteront des formulaires d'évaluation en plus de tenir le journal de bord habituel.

Les résultats des trois phases d'essais seront compilés dans un rapport final qui circulera chez les partenaires du projet. De plus, certaines données et certains résultats seront diffusés sur le site Web d'ÉTV, afin de souligner les diverses caractéristiques de rendement.

5.0 Essais et analyse des émissions

Les essais de contrôle des émissions seront effectués sur le véhicule d'essai, tel que décrit au Tableau 1 ci-dessous.

Paramètres des essais	Normes d'essai	Nombre d'essai (température ambiante)	Installations
Cycle urbain	U.S. FTP-75	2 (25 °C)	DRMÉ (Ottawa, Ontario)
Essai à froid	U.S. FTP-72	1 (-7 °C)	DRMÉ (Ottawa, Ontario)
Conduite agressive	US06 (SFTP)	1 (25 °C)	DRMÉ (Ottawa, Ontario)
Cycle sur route	U. S. HWFET	2 (25 °C)	DRMÉ (Ottawa, Ontario)
Charge électrique	US SC03	1 (25 °C)	DRMÉ (Ottawa, Ontario)

Tableau 1 : Liste des essais sur dynamomètre à châssis

La DRMÉ fera la collecte et l'analyse des émissions d'échappement selon les procédures énumérées dans les titres du CFR cités à la section 7.2. Les données d'émissions seront analysées afin de vérifier la présence de :

- monoxyde de carbone
- dioxyde de carbone
- hydrocarbures totaux
- oxydes d'azote
- matières particulaires

Un véhicule neuf accumule typiquement 3 500 kilomètres avant de subir des essais d'émissions. L'accumulation de kilomètres se fera sur une route similaire à celle empruntée par les conducteurs du programme de consommation de carburant de Transports Canada, tracée à l'avance. Alors que le véhicule d'essai accumule des kilomètres, la consommation de carburant sera mesurée en installant un détecteur de débit de carburant (commande sous pression, méthode précise) ou en notant le montant de carburant utilisé à l'aide des reçus et du kilométrage (méthode moins précise).

Les cycles d'utilisation où les essais seront effectués sont décrits aux sections 5.1 à 5.5. Ces cycles forment les cycles de conduites de consommation de carburant à « 5 modes » utilisés par le ministère des transports des États-Unis pour calculer la consommation de carburant moyenne des entreprises.



5.1 Cycle U.S. FTP-75

Le cycle U.S. FTP-75 a été utilisé pour la certification des émissions de véhicules légers aux États-Unis depuis l'année modèle 2000. Les véhicules ayant subi des essais selon le cycle FTP-75 doivent subir des essais pour deux autres procédures d'essais conçues pour compenser les carences du cycle FTP-75. Les carences décelées sont (1) la conduite agressive à haute vitesse (*simulée dans la procédure US06*) et (2) l'utilisation de la climatisation (*simulée dans la procédure d'essais supplémentaire SC03*).

Le cycle FTP-75 est composé des trois segments suivants : (i) la phase de démarrage à froid, 505 secondes (un peu plus de 8 minutes); (ii) la phase transitoire, 864 secondes (environ 14 minutes); (iii) la phase de démarrage à chaud, 505 secondes (un peu plus de 8 minutes). Le FTP-75 est identique à la procédure du FTP-72 avec l'ajout d'une troisième phase avec démarrage à chaud. Après que la deuxième phase est complétée, le moteur est arrêté et laissé à la température ambiante pendant 600 secondes (10 minutes), puis redémarré. Le cycle complet dure 1 874 secondes ou environ 31 minutes (ne comprenant pas l'arrêt de 600 secondes), sur une distance totale de 17,8 km (11,0 milles). La vitesse moyenne du cycle est de 34,1 km/h (21,2 mi/h). Les émissions sont recueillies dans un sac en Teflon puis analysées. Les résultats sont rapportés en g/km et g/mi.

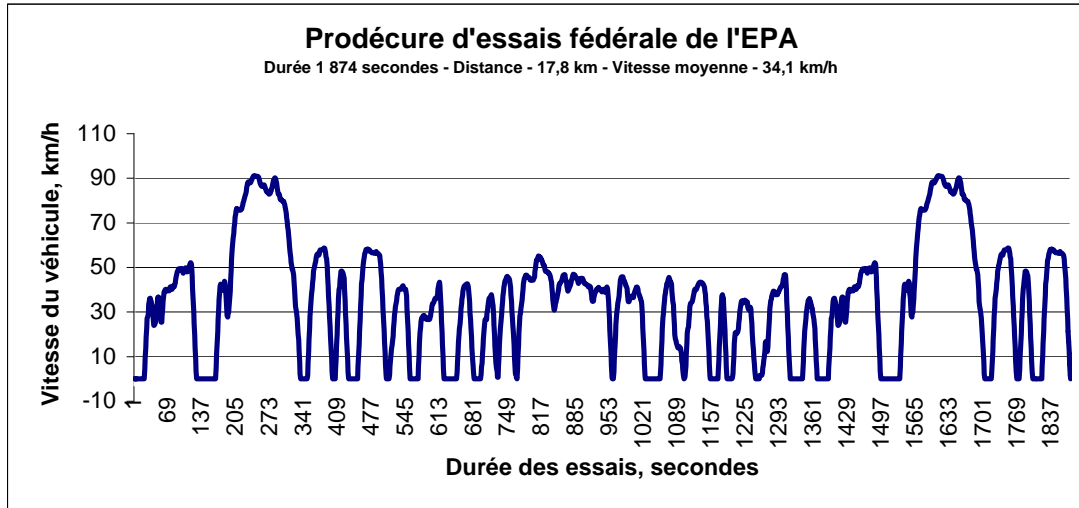


Figure 2 : Graphique du cycle de conduite U.S. FTP-75

Les facteurs de pondération sont 0,43 pour la phase de démarrage à froid, 1,0 pour la phase transitoire et 0,57 pour la phase de démarrage à chaud. Les paramètres du cycle de conduite sont énumérés ci-dessous :

- Température ambiante = de 20° à 30 °C (de 68° à 86 °F)
- Durée = 1 874 secondes (31 minutes, 14 secondes)
- Distance = 17,8 km (11,04 milles)
- Vitesse maximale = 91,3 km/h (56,7 mi/h)
- Vitesse moyenne = 34,1 km/h (21,2 mi/h)
- Nombre d'arrêts = 23

5.2 Cycle U.S. FTP-72

Le cycle FTP-72 sera effectué uniquement par température froide (-7 °C).

Le U.S. FTP-72 (Federal Test Procedure) est également connu sous le nom de *Urban Dynamometer Driving Schedule* (UDDS) et le *L.A.-4 cycle*. Ce cycle est une simulation d'un trajet de conduite en ville d'une longueur d'environ 12,07 km (7,45 milles) et prend 1 369 secondes (environ 23 minutes) à compléter. Le cycle est composé d'arrêts multiples et permet d'atteindre une vitesse maximale de 91,3 km/h (56,7 mi/h). La vitesse moyenne du cycle est de 31,5 km/h (19,6 mi/h).

Le cycle est séparé en deux phases. La première phase commence par un démarrage à froid et dure 505 secondes (un peu plus de 8 minutes), sur une distance de 5,8 km (3,6 milles) et à une vitesse moyenne de 41,2 km/h (25,6 mi/h). La deuxième phase commence après un arrêt du moteur de 10 minutes. Elle dure 864 secondes (environ 14 minutes). Toutes les émissions sont consignées en g/km et en g/mi.

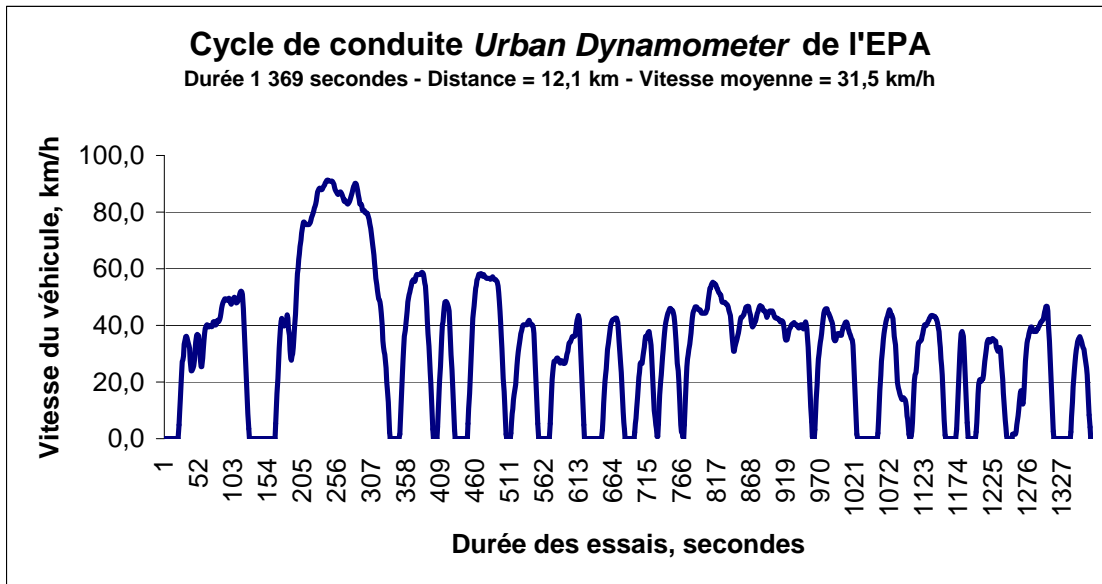


Figure 3 : Graphique du cycle FTP-72

Les facteurs de pondération sont de 0,43 pour la première phase et de 0,57 pour la deuxième phase.

- Température ambiante = -7 C° ($19,4\text{ F}^{\circ}$)
- Durée = 1 369 secondes (22 minutes, 49 secondes)
- Distance = 12,1 km (7,45 milles)
- Vitesse maximale = 91,3 km/h (56,7 mi/h)
- Vitesse moyenne = 31,5 km/h (19,6 mi/h)
- Nombre d'arrêts = 18

5.3 Procédures d'essais supplémentaires US06

Les procédures d'essais supplémentaires US06 [Supplemental Federal Test Procedure (SFTP)] sont utilisées en plus du FTP-72 susmentionné. Les US06 simulent le comportement de conduite à haute vitesse à accélération agressive. Elles comprennent également les fluctuations rapides de vitesse et les comportements de conduite à la suite du démarrage. Le cycle prend 596 secondes (presque 10 minutes) à compléter, sur une distance totale de 12,8 km (8,01 milles) parcourus. La vitesse maximale du cycle est de 129,2 km/h (80,3 mi/h). La vitesse moyenne du cycle est de 77,4 km/h (48,4 mi/h).

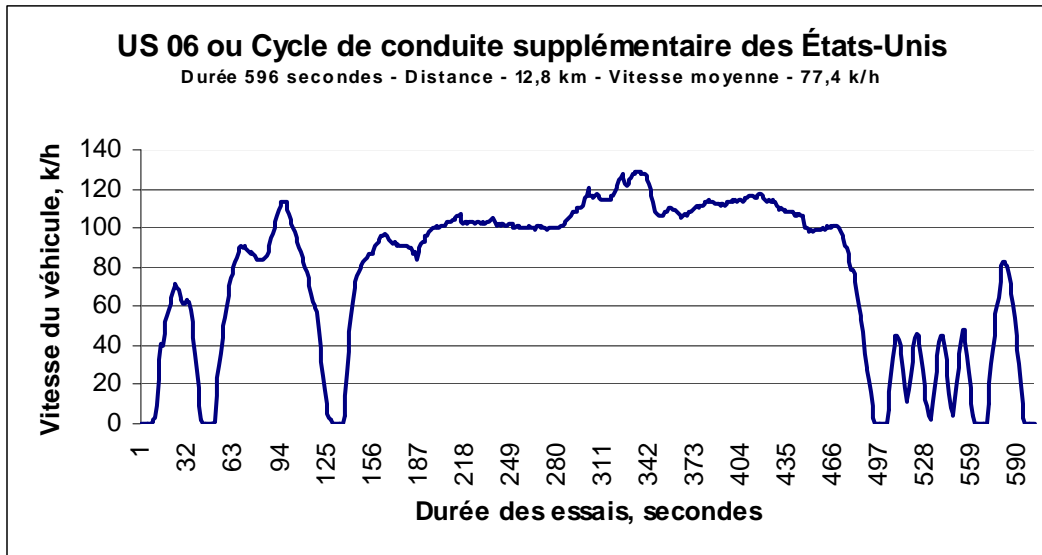


Figure 4 : Graphique de cycle de conduite US06

Les paramètres du cycle de conduite sont énumérés ci-dessous :

Température ambiante = de 20° à 30 °C (de 68° à 86 °F)
Durée = 596 secondes (9 minutes, 56 secondes)
Distance = 12,8 km (8,01 milles)
Vitesse maximale = 129,2 km/h (80,3 mi/h)
Vitesse moyenne = 77,4 km/h (48,4 mi/h)
Nombre d'arrêts = 5

5.4 Cycle de conduite à compensation de vitesse US SC03

Le cycle de conduite à compensation de vitesse US SC03 est utilisé en plus du FTP-72 susmentionné. Il simule la conduite en ville et la charge du moteur avec utilisation de la climatisation pour la durée complète des essais (*la vitesse du ventilateur du climatiseur est à déterminer*). Le cycle prend 596 secondes (presque 10 minutes) à compléter, sur une distance totale de 5,8 km (3,6 milles) parcourus. La vitesse maximale du cycle est de 88,2 km/h (54,8 mi/h). La vitesse moyenne du cycle est de 34,8 km/h (21,6 mi/h).

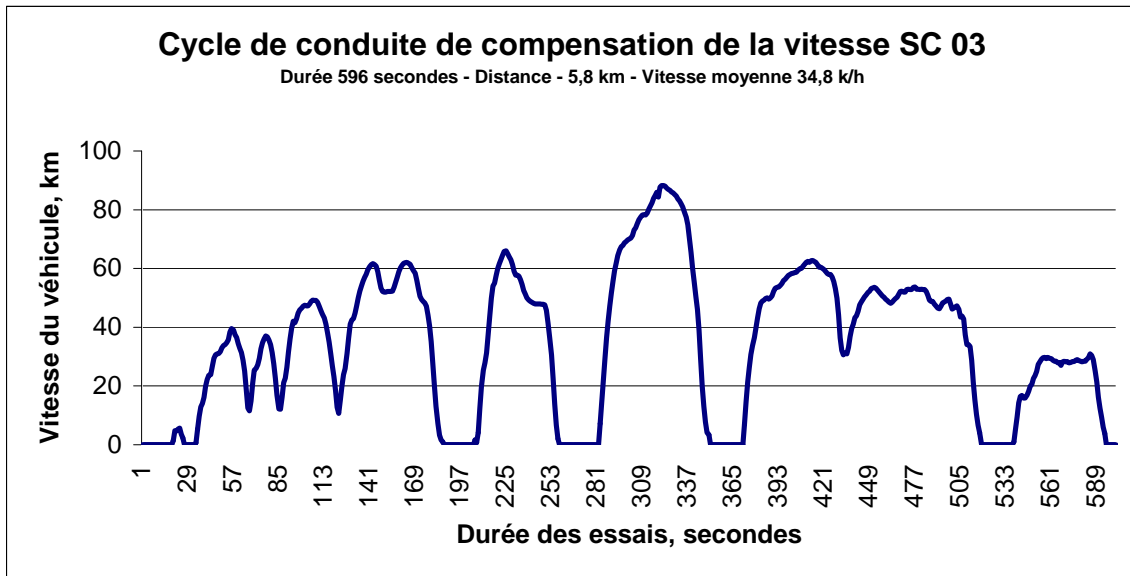


Figure 5 : Graphique du cycle de compensation de la vitesse SC03

Les paramètres du cycle de conduite sont énumérés ci-dessous :

- Température ambiante = de 20° à 30 °C (de 68° à 86 °F)
- Durée = 596 secondes (9 minutes, 56 secondes)
- Distance = 5,8 km (3,6 milles)
- Vitesse maximale = 88,2 km/h (54,8 mi/h)
- Vitesse moyenne = 34,8 km/h (21,6 mi/h)
- Nombre d'arrêts = 6

5.5 Cycle de conduites U.S. HWFET

Le cycle de conduites relatif à la réduction de la consommation de carburant en cycle routier (U.S. HWFET) a été élaboré par la *Environmental Protection Agency* des États-Unis afin de déterminer l'économie de carburant sur la route pour les véhicules légers. Le cycle est une simulation de conduite à vitesse plus élevée/sur route. Il prend 765 secondes (presque 13 minutes) à compléter, sur une distance totale de 16,5 km (10,3 milles) parcourus. La vitesse maximale du cycle est de 96,5 km/h (59,9 mi/h) et la vitesse minimale de 45,7 km/h (28,4 mi/h) est atteinte à 296 secondes (environ 5 minutes) du cycle.

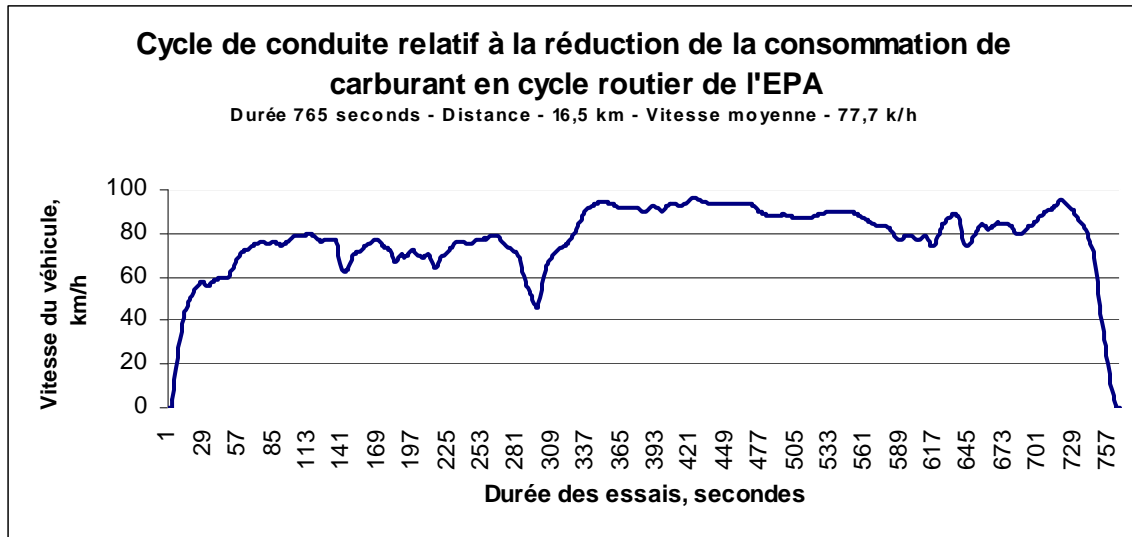


Figure 6 : Graphique du cycle U.S. HWFET

Les paramètres du cycle de conduite sont énumérés ci-dessous :

- Température ambiante = de 20° à 30 °C (de 68° à 86 °F)
- Durée = 765 secondes (12 minutes, 45 secondes)
- Distance = 16,5 km (10,3 milles)
- Vitesse maximale = 96,5 km/h (59,9 mi/h)
- Vitesse moyenne = 77,7 km/h (48,3 mi/h)

6.0 Essais de rendement dynamiques

Le véhicule d'essai sera soumis aux essais énumérés au Tableau 2 ci-dessous.

Paramètre d'essai	Normes d'essai	Installations
Puissance maximale	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Couple maximal	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Accélération maximale	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Vitesse maximale en prise	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Vitesse maximale	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Tenue de route – dérapage latéral	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Tenue de route – changement de voie d'urgence	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Tenue de route - cercle de virage	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Tenue de route - slalom	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Bruit	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)
Freinage	Interne	PMG Technologies (Blainville, Québec)

Tableau 2 : Horaire des essais de performance



6.1 Conditions environnementales

La température ambiante pendant la période d'arrêt du véhicule peut varier de 16 °C à 32 °C (de 60 °F à 90 °F). La température ambiante pendant les essais sur route peut varier de 5 °C à 32 °C (de 40 °F à 90 °F). La pression atmosphérique peut varier de 91 kPa à 104 kPa. Les essais seront effectués en l'absence de pluie et de brouillard. La vitesse du vent enregistrée sur les lieux des essais ne doit pas dépasser 16 km/h (10 mi/h).

6.2 État des pneus

S'ils n'ont pas été posés en usine, les pneus utilisés seront changés pour ceux recommandés par le fabricant ou approuvés par le personnel d'éTV comme meilleur équivalent disponible. Les pneus seront mis en état et gonflés selon la recommandation du fabricant du véhicule. PMG mettra en état et réchauffera les pneus selon leurs procédures d'essais dynamiques habituelles.

Aucun agent spécial augmentant l'adhérence ne sera ajouté aux pneus ni à la surface de la piste, et les « surchauffés » pour réchauffer les pneus afin d'augmenter leur adhérence ne seront pas permises.

6.3 État de la piste

La surface de la piste sera propre et sans débris, de niveau à $\pm 1\%$ (sauf pour les essais de capacité à gravir les pentes) et doit avoir une surface dure et sèche. Les essais seront effectués dans les deux directions pour les essais sur route. La direction du trajet n'a pas à être inversée lorsque les essais se déroulent sur une piste fermée.

6.4 Calcul de la puissance

La puissance du véhicule d'essai sera estimée selon les deux méthodes suivantes : la méthode avec zone du contrôle de vitesse et la méthode de temps écoulé. La puissance pour un véhicule est habituellement exprimée en cheval-puissance (HP).

6.4.1 Méthode avec zone du contrôle de vitesse

Le véhicule d'essai doit accélérer, à partir d'un départ arrêté, sur une distance d'un quart de mille. La vitesse du véhicule sera enregistrée à l'aide d'un système de collecte de données (SCD) et utilisée pour le calcul suivant :



Équation 1

$$\text{Cheval} - \text{puissance} = \text{poids} \times \left(\frac{\text{vitesse}}{234} \right)^3$$

où :

- Le poids du véhicule doit comprendre le poids du véhicule, du conducteur et de tous les instruments
- Unités : poids = livres, vitesse = milles à l'heure

6.4.2 Méthode de temps écoulé

Le véhicule d'essai doit accélérer, à partir d'un départ arrêté, sur une distance d'un quart de mille. La vitesse du véhicule sera enregistrée à l'aide d'un SCD et utilisée pour le calcul suivant :

Équation 2

$$\text{Cheval} - \text{puissance} = \frac{\text{poids}}{\left(\frac{\text{TÉ}}{5,825} \right)^3}$$

où :

- Le poids du véhicule doit comprendre le poids du véhicule, du conducteur et de tous les instruments
- Unités : poids = livres, temps écoulé (TÉ) = secondes

6.4.3 Calcul du couple

Pour toute la gamme de vitesses de moteur, le couple sera calculé selon les paramètres suivants obtenus à l'aide d'un SCD branché dans le port de communication (OBD 2 ou autre).

Équation 3

$$\text{couple} (C) = \frac{\text{cheval} - \text{puissance} (HP) \times 5252}{\text{régime du moteur} (tr / min)}$$

6.5 Évaluation de l'accélération

L'accélération maximale du véhicule d'essai sera déterminée en démarrant le véhicule à partir d'un départ arrêté.

- Le véhicule sera évalué en accélérant à la vitesse maximale atteignable dans un quart de mille (1 320 pi).

- Le véhicule sera évalué en accélérant à la vitesse maximale atteignable dans un kilomètre (1 000 m).

Les points de vitesse seront consignés en commençant à 0 km/h et à des intervalles de 10 km/h par la suite jusqu'à ce que la vitesse maximale soit atteinte. Le temps comparé à la distance parcourue sera également consigné à l'aide d'un SCD.

L'accélération maximale du véhicule d'essai sera déterminée en démarrant le véhicule à partir d'un départ lancé.

- Le véhicule sera évalué en accélérant à la vitesse de 8 km/h (5 mi/h). À la vitesse minimale requise, la manette de gaz sera enfoncé à « plein gaz ». L'accélération doit continuer jusqu'à ce qu'une vitesse maximale de 98 km/h (60 mi/h) soit atteinte. Le changement de vitesse sera fait à ce qui est déterminé comme le point de changement de vitesse optimal.

6.5.1 Transmission manuelle

L'accélération du véhicule d'essai sera déterminée en démarrant le véhicule à partir d'un départ arrêté. Le véhicule sera évalué dans les rapports de vitesse deux et plus haut en accélérant à chaque rapport de vitesse à une intervalle de vitesse sélectionnée. La montée de vitesses doit se produire à la ligne rouge du moteur. Le changement de vitesse rapide peut également se produire, selon la quantité de couple produite par le moteur.

6.6 Vitesse maximale en prise

La vitesse maximale atteignable pour chaque rapport de vitesse doit faire l'objet d'essais et être consignée. Le conducteur commencera à partir d'un départ arrêté pour le premier rapport seulement. Le véhicule doit accélérer en changeant de rapport seulement lorsque la vitesse du moteur a atteint son régime maximal – tel qu'indiqué par le tachymètre ou par le SCD si calibré correctement – sans augmentation des tours/minute pendant au moins trois secondes. La vitesse maximale et les tours/minute seront consignés pour chaque rapport.

6.7 Vitesse maximale

La vitesse maximale hors tout sera vérifiée et consignée. La vitesse du véhicule sera consignée à partir du SCD et non pas de l'indicateur de vitesse. Puisque la vitesse maximale du véhicule est affectée par le vent, cet essai sera effectué dans les deux directions, puis on en fera la moyenne. La vitesse la plus élevée se produisant à la ligne rouge du rapport de vitesse sera consignée comme « limitée à la ligne rouge » ; si la vitesse la plus élevée se produit avant la ligne rouge, elle doit être notée en tant que « résistance limitée ». Si un régulateur électronique est utilisé, la vitesse maximale sera consignée comme la vitesse limitée électroniquement. La vitesse maximale sera consignée dans les deux rapports de vitesse les plus élevés, car le rapport final est normalement dédié à la vitesse de croisière.

6.8 Tenue de route

6.8.1 Aire de dérapage latéral

Les essais dans l'aire de dérapage latéral serviront à déterminer la vitesse maximale que peut atteindre le véhicule d'essai dans une situation de prise de virage. L'accélération latérale est mesurée en G, où 1,0 G est égal à l'effet final de cette accélération et de l'accélération produite par la gravité naturelle. Lorsque le véhicule atteint sa limite de prise de virage, il sous-virera ou survirera, perdant de sa traction dans la courbe. Lorsque le véhicule perd de sa traction, l'accélération latérale maximale sera consignée.

Le véhicule suivra un cercle de 200 pieds (~61 m) de diamètre. Le cercle sera établi à l'aide de bornes disposées de façon à suivre le motif du cercle. Les bornes seront placées à distances égales pour permettre au centre de gravité du véhicule de parcourir la distance du cercle tout en maintenant le profil de conduite d'un cercle. Le véhicule devra parcourir un tour de piste dans chaque direction aussi rapidement que possible sans sortir de sa voie de conduite.

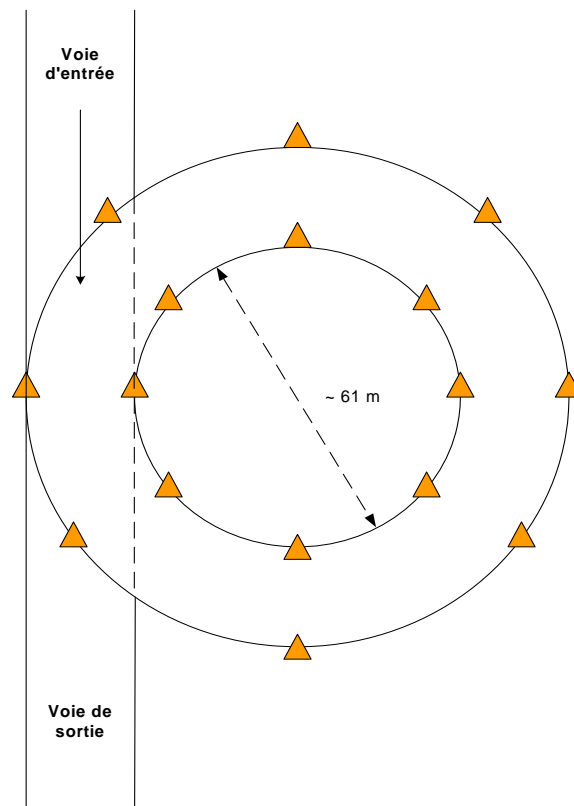


Figure 7 : Disposition de l'aire de dérapage

6.8.2 Changements de voie d'urgence

Les essais de changements de voie d'urgence seront basés sur l'ISO 3888-2 : 2002 Voitures particulières -- Piste d'essai de déboîtement latéral brusque -- Partie 2 : Évitement d'obstacle. Les essais seront effectués sur un parcours à bornes de 160 pieds de longueur comportant deux voies de 12 pieds de largeur. La voie de droite sera bloquée à la marque de 80 pieds. Le conducteur commencera le parcours dans la voie de droite, fera une embardée vers la gauche, puis coupera immédiatement à la droite. Si des bornes sont touchées, le parcours est annulé. La vitesse moyenne maintenue pendant tout le parcours sera consignée.

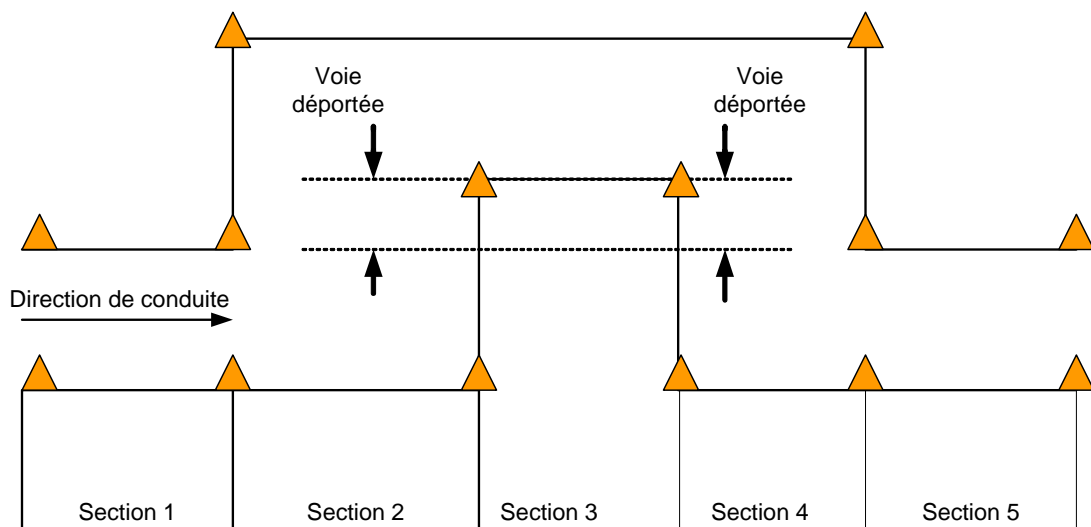


Figure 8 : Changements de voie d'urgence

Section	Distance	Voie déportée	Largeur
1	12 m	-	1,1 X LARGEUR DU VÉHICULE * + 0,25
2	13,5 m	-	-
3	11 m	1	Largeur du véhicule * + 1
4	12,5 m**	-	-
5	12 m	-	1,3 x largeur du véhicule * + 0,25, mais au moins 3 m

* La largeur du véhicule signifie la largeur hors tout du véhicule sans les rétroviseurs.

** AFIN D'ASSURER DES ACCÉLÉRATIONS LATÉRALES ÉLEVÉES À LA FIN DE LA PISTE, LA SECTION 4 A 1 M DE MOINS QUE LA SECTION 2.

Tableau 3 : Paramètres de changements de voie d'urgence



6.8.3 Cercle de virage

Le véhicule d'essai effectuera un cercle de virage d'une bordure à l'autre pour mesurer la distance totale parcourue par les roues. Le diamètre du cercle de virage sera consigné en mètres.

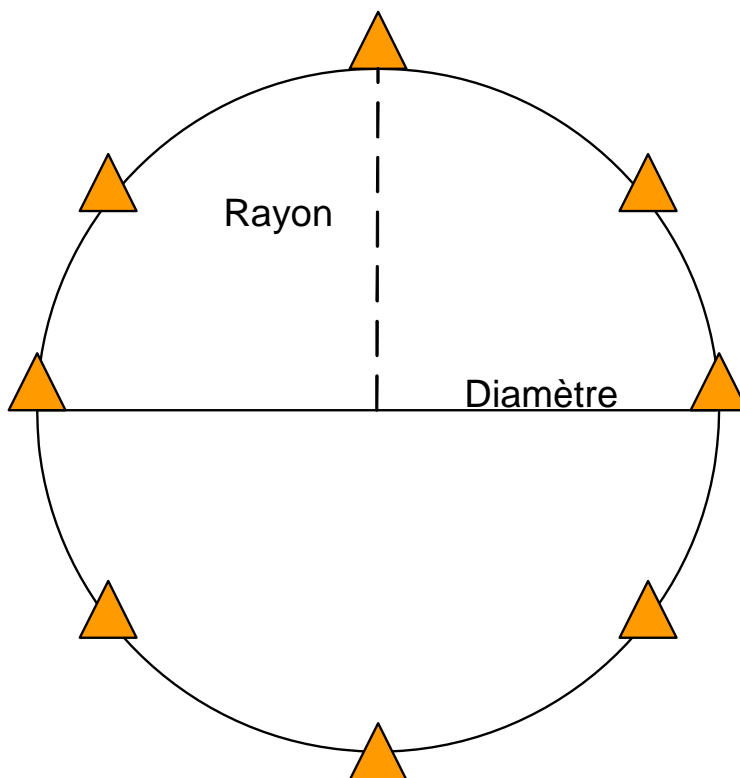
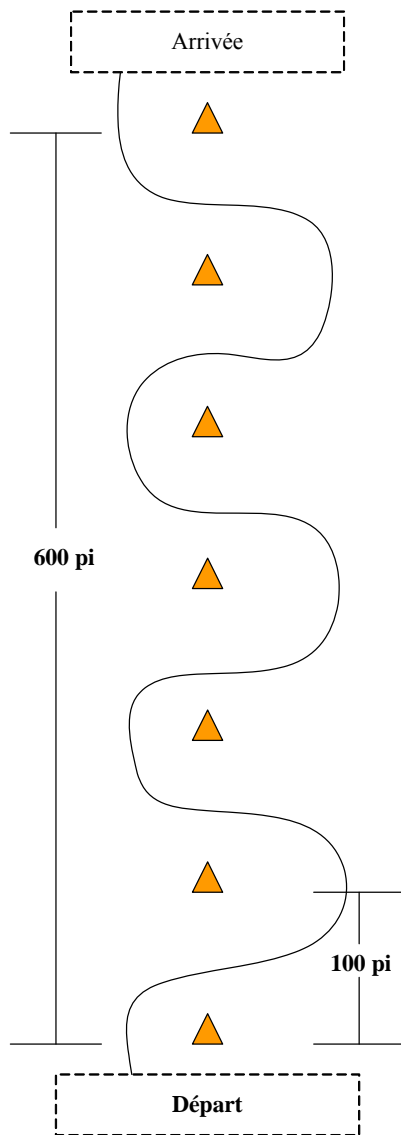


Figure 9 : Cercle de virage

6.8.4 Slalom



Une piste de slalom est devenue l'essai de référence pour ce qui est appelé le « régime transitoire » ou la capacité du véhicule à se replacer après le virage d'un coin et à se préparer pour le prochain virage. Idéalement, on évalue le régime transitoire lorsque le véhicule est encore incliné vers la direction opposée du virage qu'il entreprend.

Les bornes seront disposées en ligne droite et le véhicule d'essai effectuera des manœuvres entre ces dernières (voir la figure 10). Les bornes seront placées à 100 pieds (~ 30 m) entre elles sur une distance totale de 600 pieds (~ 180 m). Le chronométrage commencera lorsque le véhicule d'essai aura traversé le plan de la première borne et se terminera lorsque le véhicule d'essai aura traversé le plan de la borne finale. Les vitesses d'entrée et de sortie du slalom seront déterminées dans des essais successifs.

Figure 10 : Piste de slalom standard

6.9 Bruit

Le véhicule d'essai effectuera des essais d'émissions du bruit NSVAC 1106 aux installations PMG à Blainville (Québec).

Le bruit dans l'habitacle sera mesuré en décibels (db) à l'aide de l'échelle de pondération A (dBA). Un sonomètre (par exemple, le Brüel & Kjør de type 2236) servira à mesurer le bruit à différents intervalles du fonctionnement du véhicule. Le bruit sera mesuré :

- en marche au ralenti
- en accélération – plein régime
- à 110 km/h (~ 70 mi/h)
- à 100 km/h (~ 62 mi/h)
- à 80 km/h (~ 50 mi/h)
- à 50 km/h (~ 30 mi/h)

Le sonomètre ou le microphone sera placé près de l'oreille droite du conducteur. Les mesures seront prises à partir de la lecture maximale obtenue.



Figure 11 : Sonomètre Brüel & Kjør de type 2236

6.10 Freinage

Le véhicule d'essai effectuera des essais du système de freinage de véhicules légers NSVAC 135 aux installations PMG à Blainville (Québec).

Des essais de rendement démontreront la décélération dans un arrêt brusque aux vitesses suivantes :

- 50 km/h (30 mi/h) à 0 km/h / (mi/h)
- 80 km/h (50 mi/h) à 0 km/h / (mi/h)
- 100 km/h (60 mi/h) à 0 km/h / (mi/h)
- 110 km/h (70 mi/h) à 0 km/h / (mi/h)

La distance de freinage totale du véhicule en mètres et la durée en secondes seront consignées. Si le véhicule d'essai est équipé de freins ABS, le conducteur d'essai enfoncera entièrement la pédale de frein, permettant à l'ordinateur de moduler les étriers. Si le véhicule n'est pas équipé de freins ABS, le conducteur d'essai appliquera les freins au point maximal avant que les freins ne bloquent. S'il se produit un blocage, on ne tiendra pas compte des résultats. Si possible, on installera un interrupteur commandé par la pression afin d'enregistrer le début du freinage en rapport à la vitesse du véhicule.

6.11 Instruments d'essais

On utilisera un instrument pour mesurer la vitesse du véhicule comme fonction du temps écoulé dans toutes les procédures décrites à la section 6. Le dispositif doit satisfaire aux spécifications suivantes :

- L'équipement doit être installé de façon à ne pas nuire au conducteur ni modifier les caractéristiques de régime du véhicule.
- Tous les instruments doivent être calibrés conformément à la NIST.

Conditions atmosphériques (à l'aide d'un baromètre)

Précision $\pm 0,7$ kPa ou $\pm 0,2$ pouces de Hg

Température

Précision ± 1 °C (± 2 °F)
Résolution 1 °C (2 °F)

Temps

Précision $\pm 0,1$ % de l'intervalle totale de temps de décélération
Résolution 0,1 secondes

Pression des pneus (manomètre pour pneus)

Précision ± 3 kPa ($\pm 0,5$ psi)

Vitesse

Précision	± 0,4 km/h (± 0,25 mi/h)
Résolution	± 0,2 km/h (0,1 mi/h)

Poids du véhicule

Précision	± 5 kg (± 10 lb) par essieu
-----------	-----------------------------

Vent

Détermination des éléments longitudinaux et latéraux moyens du vent dans les limites de précision de ± 1,6 km/h (± 1 m/h)

6.12 Éléments consignés

Les paramètres d'essais suivants seront consignés pour toutes les procédures décrites à la section 6 :

- Température ambiante
- Pression barométrique
- Date et heure de l'essai
- Dommages (le cas échéant)
- Écarts de quelconque procédure
- Rapports du train de transmission et ceux utilisés pendant l'essai
- Durée de l'essai, début et fin
- Dimensions hors tout du véhicule
- Pression des pneus (à consigner avant et après chaque essai)
- Poids à l'essai (comprenant les passagers, la charge et l'équipement SCD)
- Kilométrage accumulé du véhicule au début et à la fin de l'essai
- Direction du parcours du véhicule
- Identification du véhicule
- Vitesse du véhicule (comparée au temps, comme consignée par le SCD)
- Direction du vent (moyenne horaire)
- Vitesse du vent (moyenne horaire)

7.0 Publications pertinentes

Les publications suivantes donnent les spécifications tel qu'indiqué. Quoique différentes versions puissent exister, seule la dernière version disponible au moment de la rédaction du présent document est citée ci-dessous.

7.1 Publications de la SAE

Disponibles auprès de la *Society of Automotive Engineers*, au 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001.

<http://www.sae.org>

- SAE J 1263: Road Load Measurement and Dynamometer Simulation Using Coastdown Techniques
- SAE J 1470: Measurement of Noise Emitted by Accelerating Highway Vehicles
- SAE J 1492: Measurements of Light Vehicle Stationary Exhaust System Sound Level Engine Sweep Method

7.2 Code of Federal Regulations

Disponible auprès du Superintendent of Documents, *U.S. Government Printing Office*, Washington, DC 20402

<http://www.gpoaccess.gov/cfr/index.html>

- 40CFR 86 – EPA; Control of Emissions from New and In-Use Highway Vehicles and Engines; Certification and Test Procedures
- 40CFR 600 – EPA; Fuel Economy of Motor Vehicles

7.3 Normes de sécurité des véhicules automobiles du Canada

Disponible auprès du ministère des Transports, Gouvernement fédéral du Canada.

http://www.tc.gc.ca/roadsafety/mvstm_tsd/index_e.htm

- NSVAC TSD 135 Systèmes de freinage de véhicules légers
- NSVAC TSD 214 Résistance des portes latérales
- NSVAC TSD 216 Résistance du pavillon à la pénétration
- NSVAC TSD 209 Ceintures de sécurité
- NSVAC TSD 301 Étanchéité du circuit d'alimentation en GPL
- NSVAC TSD 1106 Émission de bruit

7.4 Organisation internationale de normalisation (ISO)

Disponible à l'adresse suivante :

http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=31310

- ISO 3888-2 : 2002 Voitures particulières -- Piste d'essai de déboîtement latéral brusque
Partie 2 : Évitements d'obstacles