



*Association pour le Développement d'Épreuves  
Éducatives sur l'Eco-mobilité*

## CHALLENGE EDUCOCO

---

### REGLEMENT 2009

---

Le présent Règlement est conçu pour garantir des compétitions sûres, techniquement cohérentes et justes. C'est volontairement que sont laissés de côté sans les détailler certains paramètres de conception, de technologies et de tactiques afin de stimuler la créativité et permettre la confrontation entre des idées et des solutions inédites. Veuillez, s'il vous plait, prendre connaissance de ce règlement dans son intégralité avec votre équipe et, si vous avez des questions ou des problèmes spécifiques, vous mettre en rapport avec l'organisation du Challenge EducEco par courriel à .....

AD3E organise des compétitions basées sur les économies d'énergie sur un vrai circuit automobile. Connue comme le **Challenge EducEco**, cette compétition est régie par le Règlement officiel ci-après détaillé. Cette compétition est parrainée par Monsieur le Ministre de l'Éducation nationale.

Les participants peuvent étudier des véhicules pour les catégories "Prototype" ou "UrbanConcept". La Catégorie "**Prototype**" entend favoriser le maximum de créativité technique, en n'imposant qu'un minimum de contraintes du point de vue critique du concept automobile. La Catégorie "**UrbanConcept**" se veut plus proche des véhicules routiers courants dans leur aspect comme dans leur technique en ayant pour objectif les préoccupations habituelles du transport de personnes, notamment en milieu urbain.

Les véhicules ne peuvent utiliser que les carburants ou types d'énergie suivants :

- Shell Essence sans plomb 95 (EU) / AD3E Plus 89 (US)
- Shell Diesel
- Gaz de Pétrole Liquide (GPL)
- Shell Gasole de synthèse (100% GTL)
- Ester méthylique d'acide gras (100% EMAG)
- Ethanol E100 (100% Ethanol)
- Hydrogène
- Énergie solaire.
- Énergie électrique embarquée sur batterie

.....

## PREAMBULE

---

### **Le Challenge EducEco, c'est mettre des jeunes en compétition pour concevoir, étudier, construire et conduire des véhicules économes en énergie**

Le Challenge EducEco est un tremplin éducatif qui encourage l'innovation, renforce la défense de l'environnement et favorise le développement de techniques de pointe mises au service d'un meilleur rendement énergétique.

Le Challenge EducEco milite pour l'intégration de l'étude des véhicules, de leur financement, de leur éco-conception, et de leur construction dans le cadre des programmes scolaires, de même que la mise en évidence du savoir faire d'équipes multi-disciplinaires qui œuvrent en association avec les entreprises dans la poursuite d'un objectif commun.

AD3E <sup>(1)</sup> organise des épreuves d'économie d'énergie sur un vrai circuit automobile en France. Connue sous le nom de Challenge EducEco, cette compétition est régie par le Règlement ci-après.

Les participants peuvent réaliser des véhicules pour les Catégories "**Prototype**" ou "**UrbanConcept**".

La **Catégorie "Prototype"** entend favoriser le maximum de créativité technique, en n'imposant qu'un minimum de contraintes sous l'angle critique du concept automobile.

La **Catégorie "Urban Concept"** se veut plus proche des véhicules routiers courants, dans leur aspect comme dans leur technique en ayant pour objectif les contraintes habituelles du transport de personnes.

Le présent Règlement Officiel est conçu pour garantir la sécurité des épreuves, leur cohérence technique et leur équité. Il laisse volontairement de côté, sans les détailler, certains paramètres de conception, de technologies et de tactiques afin de stimuler la créativité et permettre la confrontation entre des idées et des solutions inédites.

Les véhicules ne peuvent utiliser que les carburants ou types d'énergie suivants :

- Shell Essence sans plomb 95 (EU) / AD3E Plus 89 (US)
- ShellDiesel
- Gaz de Pétrole Liquide (GPL)
- Shell Gasole de synthèse (100% GTL)
- Ester méthylique d'acide gras (100% EMAG)
- Ethanol E100 (100% Ethanol)
- Hydrogène
- Energie solaire
- Energie embarquée sur batterie

---

(1) Le nom "AD3E" est utilisé dans un but de simplification lorsqu'on se réfère à l'Association pour le Développement d'Epreuves Educatives sur l'Eco-mobilité. C'est une Association Loi 1901 (JO du 27 septembre 2008) qui a pour but de créer des épreuves éducatives à caractère environnemental encourageant l'épanouissement de projets concrets issus des enseignements technique et professionnel.

-----

## **TABLE DES MATIERES**

### **1 - ORGANISATION**

Article 1 : Admission	
Article 2 : Engagements	
Article 3 : Conditions d'accès à la piste	
Article 4 : Identification	
Article 5 : Conformité	
Article 6 : Chronométrage	
Article 7 : Réclamations	
Article 8 : Litiges	
Article 9 : Sanctions	

### **2 - SECURITE**

Article 10 : Règles de sécurité	
Article 11 : Aptitude à la conduite et test	
Article 12 : Conduite sous l'emprise d'alcool ou de substances illégales	
Article 13 : Réunion d'information	
Article 14 : Accès à la piste et tour d'essai	
Article 15 : Véhicule poussé	
Article 16 : Sens de la course	
Article 17 : Liaisons radio	
Article 18 : Dépassements	
Article 19 : Pannes et autres incidents	
Article 20 : Conduite hors piste	
Article 21 : Poids du conducteur	
Article 22 : Casques	
Article 23 : Equipement des conducteurs	
Article 24 : Equipements et matériaux	

### **3 - CONCEPTION DU VEHICULE**

#### **3A - Catégorie Prototypes**

Article 25 : Conception du véhicule	
Article 26 : Dimensions	
Article 27 : Carrosserie / Résistance du châssis	
Article 28 : Champ de vision	
Article 29 : Ceintures de sécurité	
Article 30 : Accessibilité	
Article 31 : Position de conduite	
Article 32 : Habitacle / Ventilation	
Article 33 : Séparation entre le conducteur, le moteur et le système d'alimentation	
Article 34 : Avertisseur	
Article 35 : Extincteur	
Article 36 : Embrayage et transmission	
Article 37 : Roues, essieux et moyeux	
Article 38 : Diamètre de braquage	
Article 39 : Tenue de route et position de conduite	
Article 40 : Freinage	
Article 41 : Système d'échappement	
Article 42 : Niveau sonore	
Article 43 : Coupe-circuit de sécurité	
Article 44 : Contrôles complémentaires	

#### **3B - Catégorie UrbanConcept**

Article 45 : Définition	
-------------------------	--

Article 46 : Energies	_____
Article 47 : Conception du véhicule	_____
Article 48 : Dimensions	_____
Article 49 : Carrosserie	_____
Article 50 : Carrosserie / Résistance du châssis	_____
Article 51 : Séparation entre le conducteur, le moteur et le système d'alimentation	_____
Article 52 : Extincteur	_____
Article 53 : Champ de vision	_____
Article 54 : Ceintures de sécurité	_____
Article 55 : Accessibilité	_____
Article 56 : Direction	_____
Article 57 : Roues	_____
Article 58 : Pneumatiques	_____
Article 59 : Dispositifs d'éclairage	_____
Article 60 : Avertisseur	_____
Article 61 : Tenue de route et position de conduite	_____
Article 62 : Freinage	_____
Article 63 : Embrayage et transmission	_____
Article 64 : Système d'échappement	_____
Article 65 : Niveau sonore	_____
Article 66 : Coupe-circuit de sécurité	_____
Article 67 : Contrôles complémentaires	_____

#### **4 - SOURCES D'ENERGIE**

Article 68 : Généralités	_____
Article 69 : Carburants autorisés	_____
Article 70 : Lubrifiants moteurs	_____
Article 71 : Batterie embarquée	_____

#### **4A - Moteurs à combustion interne**

Article 72 : Propulsion	_____
Article 73 : Autres sources d'énergie embarquées	_____
Article 74 : Réervoirs (sauf GPL / Hydrogène)	_____
Article 75 : Système d'alimentation	_____
Article 76 : Cartouche GPL	_____
Article 77 : Véhicules UrbanConcept utilisant une technique hybride	_____
Article 78 : Démarreur	_____

#### **4B - Moteurs électriques**

Article 79 : Moteur à pile à combustible	_____
Article 80 : Moteur à propulsion solaire	_____

#### **4C - Véhicules Electriques à Batterie**

Article 81 : Véhicules Electriques à batterie	_____
---	-------

-----

## **1 - ORGANISATION**

### ***Article 1 - Admission***

La demande d'engagement doit être envoyée, dûment complétée avec tous les documents exigés, aux Organisateur qui accepteront les Equipes en se basant sur la qualité de l'ensemble du dossier. Toute décision des Organisateur concernant l'admission des Equipes est sans appel.

Du fait même de leur engagement, les concurrents acceptent tous les termes du présent Règlement et sont d'accord pour se conformer à toute décision prise par les Organisateur du Challenge EducEco. Les Organisateur se réservent le droit de modifier, supprimer ou ajouter tout article au présent Règlement. Dans ce cas, les équipes en seront informées. Les Organisateur sont seuls habilités à se prononcer sur les cas non prévus dans le présent Règlement.

Les Organisateur se réservent le droit de modifier, retarder ou même annuler l'épreuve en cas de circonstances imprévisibles, en particulier les conditions météorologiques (pluie, vent violent). Aucune demande de compensation ne sera admise.

**En participant au Challenge EducEco, tous les concurrents reconnaissent à l'Organisateur, AD3E, le droit d'utiliser son image, si nécessaire, à des fins publicitaires ou tout ce qui aura pu servir à la promotion de leur projet.**

### ***Article 2 - Engagement***

Pour chaque engagement, un Chef d'Equipe, un Conducteur et un Conducteur suppléant doivent être désignés.

Le Chef d'Equipe ne peut être responsable que d'un véhicule. Il (elle) peut être aussi le Conducteur du véhicule, mais uniquement de ce véhicule.

Le (la) Chef d'Equipe est le seul interlocuteur reconnu par l'Organisateur. Toutes les informations lui seront communiquées. Pour les besoins du projet, il (elle) sera responsable pour l'Equipe, devra s'exprimer en son nom et doit pouvoir comprendre et s'exprimer en anglais.

Les critères d'éligibilité des Conducteurs sont détaillés à la section du Chapitre II les concernant. Le Conducteur désigné pour un véhicule ne peut conduire ou être suppléant d'un autre véhicule. Les Conducteurs titulaires et les remplaçants doivent être affiliés à l'organisme d'enseignement pour lequel il (elle) conduit.

Un Conducteur suppléant peut être désigné sur deux véhicules. Cependant, une fois qu'il (elle) aura conduit l'un des véhicules (pendant les essais ou la course), il (elle) ne pourra plus en conduire un autre.

**La participation à une autre épreuve Challenge EducEco hors des frontières de son pays nécessite une décision du Comité d'Organisation de la région concernée.**

### ***Article 3 - Conditions d'accès à la piste***

Pendant les séances d'essais et la course, tous les véhicules doivent être conformes aux règlements techniques et de sécurité de l'épreuve. Chaque fois que l'on accède à la piste, la carrosserie doit être en place avec ses numéros de course, les autocollants des annonceurs et les logos AD3E tels que stipulé par le Règlement Officiel. Les Organisateur fourniront les numéros et les logos lors de la confirmation de l'engagement.

### ***Article 4 - Identification***

Les logos, les autocollants des partenaires officiels et les numéros de course doit être apposés sur la carrosserie conformément au dessin fourni (cf Chapitre II) de telle manière qu'ils puissent être déchiffrés facilement lors de toute présentation en public, dans les films de promotion et sur toutes les photos susceptibles d'être utilisées par l'Equipe, l'établissement scolaire, la presse ou dans tout matériel promotionnel.

En aucun cas, les logos AD3E, les autocollants des partenaires ou les numéros de course ne peuvent être modifiés, que ce soit sur le véhicule ou sur tout autre support. Il est interdit de découper les autocollants fournis par l'Organisateur. Les dimensions à respecter sont les suivantes :

- De chaque côté et à l'avant du véhicule : un logo AD3E de 20 x 20 cm ;
- De chaque côté et à l'avant du véhicule : les numéros de course autocollants de couleur différente selon le type d'énergie : 20 x 26 cm ;



## **2 - SECURITE**

### ***Article 10 : Règlement de sécurité***

Dans tous les domaines d'activité, il doit être bien compris que l'on est amené à faire face à certains risques. Reconnaître et contrôler les risques est crucial pour le bien-être des personnes et l'environnement local. La sécurité est une préoccupation primordiale pour les Organisateurs. Le présent règlement a pour objet la protection des personnes et de leur entourage et, en aucune façon, ne vise en aucune manière à dénaturer l'esprit de la compétition. Tout comportement jugé dangereux ou qui ne tiendrait pas compte de l'esprit de l'épreuve entraînera une action appropriée de la part de l'Organisateur de l'épreuve.

Par conséquent, il est obligatoire que chacun respecte le règlement sportif et tout ce qui se rapporte à la sécurité de la conduite. Tous les membres des Equipes devront se conformer aux mesures de sécurité et devront porter à la connaissance des Organisateurs toute anomalie ou incident et, dans l'éventualité de situations présentant un danger, ils devront s'en éloigner sans délai. Pendant l'épreuve, la zone des stands sera sous le contrôle des Organisateurs afin d'assister les Equipes pour qu'elles procèdent aux essais en toute sécurité.

Le non-respect de l'un des articles du Règlement pourra entraîner l'exclusion de l'épreuve à la seule et absolue discrétion des Organisateurs.

### **REGLES DE CONDUITE**

### ***Article 11 : Aptitude à la conduite et test***

Seul le Conducteur désigné et le Conducteur suppléant sont habilités à conduire le véhicule.

Pendant les vérifications techniques, les Conducteurs pourront être interrogés sur leurs connaissances des règles de conduite.

**Conduite sur la piste : pour des raisons de sécurité, il est important que les Conducteurs assimilent et appliquent une technique de conduite souple et prévisible, comme anticiper bien à l'avance, éviter les brusques changements de direction et avoir une idée précise de la position des autres Concurrents autour d'eux.**

### ***Article 12 : Conduite sous l'emprise d'alcool et de substances illégales***

La conduite sous l'emprise d'alcool ou de substances prohibées est interdite. Ceci s'applique à tous les Conducteurs, les Conducteurs remplaçants et les cyclistes accédant à la piste.

La procédure des contrôles d'alcoolémie ou de produits interdits est détaillée au Chapitre II.

Toute infraction sera pénalisée conformément à l'Article 9 et aux sanctions complémentaires suivantes :

- Toute infraction au Règlement relative à l'alcool ou une autre substance sera considérée au minimum comme une "2ème infraction" commise par l'Equipe, même s'il n'y a pas eu de manquement précédemment.
- De plus, le Conducteur (ou le cycliste) concerné se verra immédiatement interdire l'accès à la piste tant qu'il (elle) sera sous influence. Le Conducteur suppléant pourra remplacer le Conducteur titulaire à condition qu'il (elle) soit habilité à conduire le véhicule.
- Toute récidive entraînera la mise hors course immédiate de toute l'Equipe.

### ***Article 13 : Réunion d'information***

**La présence à toute réunion d'information faite par la Direction de Course est obligatoire pour les Chefs d'Equipe et les Conducteurs. L'horaire des réunions d'information sera affiché au circuit.**

### ***Article 14 : Accès à la piste et tour d'essai***

Les véhicules doivent passer au contrôle de sécurité avant d'accéder à la piste pour les tours d'essais. Un autocollant de sécurité sera apposé bien visiblement une fois passé le contrôle.

Pour les tours d'essais, seuls les véhicules ayant l'autocollant de sécurité pourront accéder à la piste.

Pour la compétition, seuls les véhicules arborant les autocollants de sécurité et de contrôle technique seront autorisés à concourir.

Chaque Equipe peut utiliser une seule bicyclette sur la piste, mais uniquement pendant les tours d'essais. Le cycliste doit porter un badge avec le numéro de l'Equipe et circuler dans le sens de la course en faisant attention à ne pas gêner les autres Equipes. Ne seront autorisées que des bicyclettes. Le cycliste doit porter un casque et des chaussures adéquats, à savoir ni sandales, ni nu-pieds, ni tongs, etc.

Les Chefs d'Equipe et les Conducteurs peuvent demander à faire un tour de reconnaissance à bord d'un véhicule de la Direction de Course. Les date et heure de ces tours de "familiarisation" doivent être fixés au Bureau d'Accueil et seront affichés à la piste.

#### **Article 15 : Poussée du véhicule**

Pendant la compétition, le Conducteur n'est pas autorisé à pousser son véhicule ou à le faire pousser. Cette interdiction s'applique aussi bien pour le démarrage que pour le franchissement de la ligne d'arrivée.

Le non-respect de cette règle entraînera la disqualification du véhicule à la fin de l'essai.

#### **Article 16 : Sens de la course**

Il est interdit de conduire en utilisant la marche arrière ou dans le sens opposé à la course.

Toute infraction à cette règle entraînera la mise hors course du véhicule et de l'Equipe.

#### **Article 17 : Liaisons radio**

L'utilisation de téléphones portables est interdite à bord du véhicule. Cependant, les appareils "kit mains libres" sont autorisés.

#### **Article 18 : Dépassements**

Les Conducteurs doivent laisser la voie libre aux autres Concurrents qui veulent effectuer un dépassement .

- Le Conducteur du véhicule qui fait le dépassement doit utiliser son avertisseur et dépasser avec prudence. Attention : le Conducteur qui effectue le dépassement est responsable de la sécurité de la manœuvre.
- Le Conducteur qui est dépassé doit utiliser ses rétroviseurs (intérieur et latéraux) et ne pas changer brusquement de trajectoire.

Rappel : sur la piste, le dépassement est permis à droite comme à gauche pour autant que les règles de sécurité ci-dessus soient respectées.

#### **Article 19 : Pannes et autres incidents**

Il est interdit de s'arrêter volontairement sur la piste. Si un véhicule tombe en panne ou s'il est impliqué dans un accident sur la piste, le Conducteur doit immédiatement faire tout son possible pour l'amener sur l'accotement en bordure de piste.

Le Conducteur a 30 secondes pour essayer de redémarrer à partir de son poste de conduite. S'il n'y parvient pas, le Conducteur doit quitter son véhicule et attendre, dans un endroit sûr hors de la piste, l'arrivée des Commissaires chargés de récupérer le véhicule.

**Il est interdit de procéder à des réparations sur la piste.** En cas de crevaison, même au voisinage de la ligne de départ, un nouveau départ ne sera pas donné pour effectuer un essai.

#### **Article 20 : Evolution des véhicules hors de la piste**

Tous les véhicules doivent être parkés dans l'aire de stationnement qui leur est attribuée ou juste devant. En dehors de la piste, les véhicules doivent être déplacés sans utiliser le moteur. Ils doivent être poussés ou remorqués.

**Tout type d'essai dans l'enceinte du paddock est interdit.**

Les Commissaires habilités signaleront à la Direction de Course toute infraction et tout comportement dangereux ou antisportif.

## **EQUIPEMENT DES CONDUCTEURS**

#### **Article 21 : Poids du pilote**

Les Conducteurs doivent peser au moins 50 kg avec leur équipement complet.

Du lest pourra être fixé dans le véhicule au cas où le minimum de poids ne serait pas atteint. Ce lest doit être fourni par l'Equipe et être solidement fixé au véhicule afin de ne présenter aucun danger pour le Conducteur en cas de collision ou de tonneau. Le Conducteur (en tenue de course complète) pourra être pesé avant chaque essai officiel.

#### **Article 22 : Casques**

Lors des essais et de la compétition, les Conducteurs doivent porter un casque protecteur (le type "motocycle" est recommandé) répondant aux normes de sécurité spécifiées au Chapitre II du Règlement de chaque épreuve Challenge EducEco. Les étiquettes apposées doivent être facilement visibles à l'extérieur du casque. Les casques utilisés à la fois par le Conducteur et le Remplaçant doivent faire l'objet d'un agrément d'un Contrôleur Technique.

Plusieurs types de casques sont autorisés. Par exemple, "intégral" ou "trois-quarts". Généralement, les casques "intégral" ou "trois-quarts" peuvent avoir une visière de protection. Ils sont hautement recommandés. Si le casque n'a

pas de visière ou si elle n'est pas utilisée, le Conducteur doit porter des lunettes de sécurité. Les casques doivent avoir une taille correspondant aux Conducteurs qui les portent sous peine de ne pas être agréés pour l'épreuve.

#### **Article 23 : Tenue du Conducteur**

Tous les Conducteurs doivent porter, comme vêtement extérieur, **une combinaison de course résistant au feu (hautement recommandée)**. Les vêtements de sport ou de ville ne sont pas autorisés. Le Chapitre II donne des détails sur les caractéristiques des combinaisons de course et comment se les procurer. Le port de survêtements ou de sous-vêtements synthétiques est formellement interdit pour les Conducteurs à bord de leur véhicule. Gants et chaussures sont obligatoires. Conduire pieds nus ou en chaussettes est interdit.

### **EQUIPEMENT DE SECURITE DES EQUIPES**

#### **Article 24 : Equipement et matériels**

Durant l'épreuve, les Equipes doivent fournir et utiliser ce qui suit :

- Des gants pour tout travail : en cuir ou en toile ;
- Des gants lors des ravitaillements (carburant et huile) à l'épreuve des produits chimiques ;
- Des lunettes de sécurité pour tout le personnel : les types jetables sont autorisés ;
- Des casques antibruit pour tout le personnel : boules "Quiès" ou casques ;
- Du ruban adhésif pour fixer les fils et câbles sur le sol du stand ;
- Des systèmes de levage ou des plates-formes surélevées pour la mise au point ou les réparations des véhicules ;
- Chaque Equipe doit posséder un extincteur à poudre de 6 kg (10 livres selon les normes US) en état de marche et convenant aux feux de classe "ABC". L'extincteur doit être accessible dans le stand attribué à l'Equipe dans le paddock. L'extincteur doit être plein et avoir un certificat de validité comportant le numéro du fabricant, la date de fabrication et la date de péremption.

#### **ATTENTION :**

**Veillez prendre connaissance de tous les articles du Règlement car ils peuvent contenir d'autres informations relatives à la sécurité.**

-----

### **3 - CONCEPTION DU VEHICULE**

#### **3A - Catégorie "Prototypes"**

##### **Article 25 : Conception du véhicule**

Lors de la conception du véhicule, sa construction et la préparation de la course, les Equipes participantes doit porter une attention particulière à tous les aspects de la sécurité, à savoir la protection du Conducteur, celle des autres membres de l'Equipe et des spectateurs.

Les véhicules doivent avoir 3 ou 4 roues en rotation qui, dans des conditions normales de roulage, doivent toutes être en contact permanent avec le sol.

**Sont interdits les dispositifs aérodynamiques de réglage ou qui sont susceptibles de modifier les formes sous l'effet de l'écoulement de l'air lorsque le véhicule se déplace (Ex. : ailerons mobiles).**

La carrosserie ne doit pas comporter d'appendices extérieurs présentant un danger pour les membres de l'Equipe. L'habitacle du véhicule ne doit pas contenir d'objets saillants susceptibles de blesser le Conducteur en cas de d'accident.

##### **Article 26 : Dimensions**

- Hauteur maximum : moins de 100 cm ;
- La hauteur maximum au sommet de l'habitacle doit être inférieure à 1,25 fois la voie la plus large mesurée entre les deux roues les plus écartées ;
- La voie doit mesurer au moins 50 cm, mesure prise au centre des points de contact des pneumatiques avec le sol
- Empattement : 100 cm minimum ;
- Longueur totale : 350 cm maximum ;

- **Poids maximum (sans le conducteur) : 140 kg.**

#### **Article 27 : Carrosserie / Résistance du châssis**

Les membres des Equipes doivent s'assurer que la coque du véhicule et / ou le châssis sont résistants. Le poste de pilotage doit être équipé d'un arceau de sécurité efficace qui, transversalement, dépasse la largeur des épaules des deux Conducteurs autorisés.

L'arceau de sécurité doit être intégré au châssis et dépasser de 5 cm le sommet du casque du Conducteur en position normale de conduite et avec les ceintures de sécurité bouclées. Cet arceau doit pouvoir supporter sans fléchir une charge statique de 70 kg appliquée en son milieu. L'habitacle du véhicule doit être assez large pour que le Conducteur ne soit pas directement exposé en cas de collision latérale.

Un revêtement en mousse de polyuréthane de 5 cm d'épaisseur et d'une densité minimum de 28 kg/m<sup>3</sup> doit garnir la cloison intérieure à l'avant de la carrosserie afin de protéger les pieds du Conducteur en cas de collision frontale.

#### **Article 28 : Champ de vision**

Le Conducteur doit avoir un champ visuel direct vers l'avant et à 90° de chaque côté par rapport à l'axe longitudinal du véhicule. Ce champ visuel doit être réalisé sans l'aide de tout système optique (ou électronique) tels que miroirs, prismes, périscopes, etc. Les mouvements de la tête du Conducteur sont permis dans les limites du volume de l'habitacle afin de bénéficier d'un champ visuel complet.

Le véhicule doit être équipé d'un rétroviseur de chaque côté, chacun ayant une surface minimale de 25 cm<sup>2</sup>. La visibilité procurée par ces rétroviseurs et la qualité de leur fixation feront l'objet d'un contrôle. Un dispositif électronique ne peut pas remplacer un rétroviseur.

Un Contrôleur vérifiera la visibilité dans chaque véhicule afin de s'assurer de la sécurité sur la piste. Le Contrôleur vérifiera la bonne visibilité au moyen de sept blocs de 60 cm de haut répartis tous les 30° sur un demi-cercle de 5 de rayon tracé devant le véhicule.

#### **Article 29 : Ceintures de sécurité**

Pour maintenir le Conducteur dans son siège, celui-ci doit être équipé d'une ceinture de sécurité efficace ayant au moins cinq points d'ancrage. **Le 5ème point doit être prévu et fixé pour empêcher le Conducteur de glisser vers l'avant** en cas de collision frontale. Les 5 éléments formant la ceinture doivent être solidement fixés à la structure principale et venir se fixer dans une boucle unique spécialement conçue pour cet usage. Les boucles des ceintures de sécurité et les fixations doivent être en métal.

La ceinture de sécurité doit être portée et bouclée lors de tout déplacement du véhicule.

**La conception des ceintures, leurs fixations et leur efficacité seront évaluées lors du contrôle technique en soulevant le véhicule avec le Conducteur à bord** au moyen du harnais de sécurité. Celui-ci doit résister à une force égale à au moins 1,5 fois le poids du Conducteur.

#### **Article 30 : Accessibilité**

Il est impératif pour les Conducteurs d'être en mesure de quitter leur véhicule à n'importe quel moment et sans assistance en moins de 10 secondes. Les véhicules à carrosserie fermée doivent prévoir une ouverture de l'habitacle suffisamment large. La position de conduite doit être étudiée de manière que les services d'intervention puissent, si nécessaire, extraire facilement le Conducteur de son véhicule.

L'ouverture dont il s'agit peut être fermée, en totalité ou en partie, au moyen de portes à charnières, détachables et / ou articulées à condition qu'un mécanisme de déverrouillage puisse être aisément manœuvré de l'intérieur et que le mode d'ouverture de l'extérieur soit clairement indiqué par une flèche rouge et qu'il ne nécessite pas d'outillage.

Il est interdit d'attacher ou de renforcer **le système de fermeture ou l'habitacle** avec du ruban adhésif.

#### **Article 31 - Position de conduite**

Pour des raisons de sécurité, la conduite en position "tête en avant" est interdite.

#### **Article 32 - Habitacle / Ventilation**

Les Equipes participantes doivent tenir compte de température élevée pouvant régner à l'intérieur de l'habitacle, compromettant ainsi le confort et la sécurité du Conducteur. C'est pourquoi l'habitacle doit être correctement ventilé pour procurer le l'air frais au Conducteur, et être équipé d'un pare-soleil. Il est recommandé de s'assurer que les Conducteurs puissent boire suffisamment d'eau pour éviter la déshydratation.

#### **Article 33 : Isolation du Conducteur du système d'alimentation et du moteur**

Une cloison permanente, rigide et résistant au feu doit être montée entre le compartiment moteur et l'habitacle afin d'empêcher toute intervention manuelle du Conducteur. Le système d'alimentation complet, du réservoir jusqu'au moteur, doit être situé derrière cette cloison ou dans un compartiment complètement isolé de l'habitacle.

#### **Article 34 : Avertisseur**

Chaque véhicule doit être équipé d'un avertisseur sonore homologué comme on peut s'en procurer à la Boutique du site Internet du Challenge EducEco.

#### **Article 35 : Extincteur**

Chaque véhicule doit être muni d'un extincteur (type ABC ou BC). Tous les Conducteurs doivent être familiarisés avec l'utilisation de ce type d'extincteur. L'extincteur doit avoir une capacité minimale de 1 kg (2 livres selon la norme US), être plein et avoir un certificat de validité précisant le numéro du fabricant, la date de fabrication et celle de péremption.

Les extincteurs manuels doivent être placés dans l'habitacle et être accessibles par le Conducteur une fois qu'il a quitté le véhicule. En cas d'incendie, les Conducteurs doivent d'abord quitter leur véhicule, puis, si possible, se saisir de l'extincteur et tenter d'éteindre le feu s'il n'y a pas de danger.

#### **Article 36 : Embrayage et transmission**

Les véhicules à moteur à combustion interne doivent être munis d'un dispositif d'embrayage qui permette d'immobiliser le véhicule sur la ligne de départ sans aucune aide extérieure.

**Le montage d'un carter de chaîne(s) est obligatoire.**

#### **Article 37 : Roues, axes et moyeux**

Tous les types de roues et de jantes sont autorisés. Les jantes doivent être compatibles avec les dimensions des pneumatiques retenus afin de répondre aux normes de sécurité.

Les Equipes doivent tenir compte du fait que les roues de bicyclette et de moto ne sont pas, en général, conçues pour supporter d'importantes poussées latérales en virage comme on peut en rencontrer à certaines vitesses au cours du Challenge EducEco.

Les axes de roues doivent être dimensionnés de manière à supporter des charges réparties sur les deux côtés et non pas selon un concept en porte-à-faux. Un soin particulier doit être apporté à la répartition des charges afin d'éviter toute déformation des roues ou de leurs axes.

Les roues placées à l'intérieur de la carrosserie doivent être isolées du Conducteur par une cloison. Toute manipulation ou contact avec les roues est interdit dès l'instant où le véhicule est sur la ligne de départ et jusqu'au passage sur la ligne d'arrivée.

#### **Article 38 : Rayon de braquage**

Le rayon de braquage doit être suffisant pour permettre d'effectuer les dépassements en sécurité et de négocier les virages du circuit. Si les Commissaires remarquent que le rayon de braquage d'un véhicule est insuffisant, il devra quitter la piste en vue d'un contrôle technique.

#### **Article 39 : Tenue de route et position de conduite**

Un parcours de maniabilité pourra être aménagé afin de vérifier les points suivants lorsque le véhicule se déplace : rayon de braquage, précision de la direction et la position du Conducteur dans l'habitacle. En particulier, les Contrôleurs vérifieront la précision de la direction et qu'elle est exempte de jeu.

#### **Article 40 : Freinage**

Les véhicules doivent être équipés de deux freins ou dispositifs de freinage activés séparément. Chaque système doit comprendre **une commande unique** (levier ou pédale), **un moyen de commande** (câbles ou canalisations) et **des activateurs** (étriers ou patins).

Un système doit agir sur la (les) roue(s) avant, l'autre sur la (les) roue(s) arrière. Lorsque le freinage agit sur les deux roues avant ou arrière du véhicule, deux activateurs (étriers ou patins) doivent être utilisés, un sur chaque roue, et commandés par une seule commande. De plus, les freins droit et gauche doivent être correctement équilibrés.

**Il doit être possible d'actionner les deux systèmes en même temps sans quitter les mains du volant.** Une commande aux pieds est recommandée.

L'efficacité des deux systèmes de freinage sera vérifiée lors du contrôle technique. Le véhicule sera placé sur un plan incliné à 20°. Les freins seront actionnés l'un après l'autre. Chaque système doit pouvoir maintenir le véhicule immobilisé.

Le recours à une commande hydraulique du système de freinage est recommandé. Les systèmes de commande par câble(s) sont autorisés. Si un dispositif à patins de type bicyclette est utilisé, seul le système "V-Brake" est admis.

#### **Article 41 : Système d'échappement**

Les gaz d'échappement doivent être évacués à l'extérieur de la carrosserie. Les tubulures d'échappement ne doivent pas dépasser l'arrière de la carrosserie.

#### **Article 42 : Niveau sonore**

Le niveau sonore d'un véhicule Prototype ne doit pas dépasser 90 dB, la mesure étant prise à une distance de 4 mètres du véhicule.

**Article 43 : Coupe-circuit de sécurité**

Un mécanisme coupe-circuit, manœuvrable de l'extérieur, doit être installé sur le véhicule. Une flèche rouge d'au moins 10 cm de long sur 3 cm d'épaisseur à l'endroit le plus large doit être placée sur la carrosserie pour indiquer clairement à l'extérieur l'emplacement du coupe-circuit.

**Ce dispositif doit couper le moteur et mettre la batterie hors circuit.**

**Article 44 : Contrôles inopinés**

Après avoir passé le contrôle technique, le remplacement de pièces importantes du moteur ou du véhicule devra avoir l'agrément des Contrôleurs Techniques.

Après tout incident de quelque importance survenu la piste, le véhicule devra passer un nouveau contrôle.

En toutes circonstances, les Organisateurs peuvent procéder à des contrôles inopinés sur les véhicules.

**3B - Catégorie "UrbanConcept"****Article 45 : Définition**

Sous l'appellation "UrbanConcept", AD3E offre la possibilité d'étudier et de construire des véhicules économes plus proches par leur aspect des voitures routières que les prototypes. Les véhicules UrbanConcept doivent se conformer au règlement spécifique du Challenge EducEco élaboré pour cette catégorie.

Particularité des véhicules concourant dans la catégorie UrbanConcept : ils doivent respecter la conduite en mode "stop & go".

**Article 46 : Sources d'énergie**

Tous les types d'énergie valables pour les Prototypes sont également admis pour les véhicules UrbanConcept. De même, le recours à la technique hybride est aussi autorisé dans cette catégorie. Par "technique hybride" il faut entendre l'utilisation simultanée d'un moteur à combustion interne avec un moteur électrique dans des véhicules comprenant un dispositif d'accumulation d'énergie électrique. **Les panneaux solaires ne sont pas autorisés avec les véhicules hybrides.**

Les systèmes de freinage régénérateurs d'énergie sont autorisés dans cette catégorie.

**Le préchauffage du moteur après le début des opérations de ravitaillement en vue d'un essai est interdit.**

**Article 47 : Conception du véhicule**

Durant la phase d'études, de construction et de préparation de la compétition, les Concurrents doivent porter une attention spéciale à tous les aspects de la sécurité, comme la sécurité du Conducteur et celle des autres participants et des spectateurs.

Les véhicules UrbanConcept doivent avoir quatre roues qui, dans des conditions normales de conduite, doivent toujours être en contact avec le sol. **Les dispositifs aérodynamiques qui règlent ou qui sont susceptibles de modifier les formes sous l'effet de l'écoulement de l'air lorsque le véhicule se déplace sont interdits (Ex. : ailerons mobiles).**

La carrosserie du véhicule ne doit pas comporter de saillies extérieures pouvant présenter un danger pour les autres participants. L'habitacle ne doit pas contenir d'éléments pouvant blesser le Conducteur en cas d'accident.

**Article 48 : Dimensions du véhicule**

- Hauteur totale : entre 100 cm et 130 cm ;
- Largeur totale : entre 120 cm et 130 cm ;
- Longueur totale : entre 220 cm et 350 cm ;
- Largeur des voies : 100 cm minimum à l'avant et 80 cm minimum à l'arrière ;
- Empattement : 120 cm minimum ;
- Hauteur à l'intérieur de l'habitacle : 88 cm minimum ;
- Largeur à l'intérieur de l'habitacle : 70 cm minimum à hauteur des épaules du Conducteur ;
- Garde au sol : 10 cm minimum ;
- Poids maximum : 160 kg (sans le Conducteur).

**Article 49 : Carrosserie**

La carrosserie doit recouvrir toutes les parties mécaniques, que le véhicule soit vu de l'avant, de l'arrière, des côtés ou de dessus. Vue de dessus, la carrosserie doit recouvrir les roues. Vue de l'avant, la carrosserie doit recouvrir les roues jusqu'au niveau de la garde au sol. Les ailes doivent être parties intégrante de la carrosserie et ne pas être seulement attachés aux essieux.

- Il est interdit d'utiliser la carrosserie d'un véhicule commercialisé (ex. une mini-voiture) ;

- Le véhicule doit comporter une porte latérale permettant un accès aisé. Cette porte doit pouvoir s'ouvrir facilement aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur du véhicule. **La découpe d'une porte latérale doit s'étendre de 10 cm maximum au-dessus de la garde au sol à 10 cm minimum en dessous du sommet (hauteur hors tout) du véhicule ;**
- Le véhicule doit avoir un toit recouvrant l'habitacle ;
- Un pare-brise est obligatoire ;
- Un compartiment à bagages doit être aménagé pour contenir une valise mesurant (L) 50 x (h) 40 x (l) 20 cm. **Ce compartiment doit être facilement accessible de l'extérieur et doit avoir un plancher et des panneaux latéraux pour maintenir le bagage en place lorsque le véhicule se déplace.**
- La carrosserie du véhicule ne doit pas présenter d'angles saillants à l'extérieur.
- Un crochet ou un anneau de remorquage est obligatoire à l'avant du véhicule afin qu'un autre véhicule puisse le remorquer avec un câble. Ce crochet / anneau doit pouvoir résister à un effort de traction de 2000 N.

#### **Article 50 : Résistance de la carrosserie et du châssis**

Les Equipes doivent s'assurer que la coque du véhicule et / ou le châssis sont solides. L'habitacle doit être équipé d'un arceau de sécurité efficace dépassant en largeur les épaules des deux Conducteurs désignés. L'arceau de sécurité doit être intégré à l'ensemble carrosserie / châssis et dépasser de 5 cm le sommet du casque du Conducteur en position normale de conduite avec la ceinture de sécurité correctement bouclée. Cet arceau de sécurité doit pouvoir supporter sans fléchir une charge statique de 70 kg appliquée en son milieu.

D'autre part, toutes les parois de l'habitacle doivent être conçues pour protéger le Conducteur en cas de chocs frontaux ou latéraux.

Une couche en mousse de polyuréthane de 5 cm d'épaisseur et d'une densité minimum de 28 kg/m<sup>3</sup> doit être fixée sur la cloison intérieure à l'avant du véhicule pour protéger les pieds du Conducteur en cas de choc frontal.

Tout véhicule qui ne comporterait pas les éléments de sécurité ci-dessus sera exclu de la compétition.

#### **Article 51 : Isolation du Conducteur du système d'alimentation et du moteur**

Une cloison permanente, rigide, à l'épreuve du feu doit être montée entre le compartiment moteur et l'habitacle, interdisant au Conducteur tout accès au compartiment moteur.

La totalité du système d'alimentation, du réservoir au moteur, doit être placé derrière cette cloison ou dans un espace complètement séparé de l'habitacle.

#### **Article 52 : Extincteur**

Chaque véhicule doit être muni d'un extincteur (type ABC ou BC). Tous les conducteurs doivent savoir l'utiliser. Cet extincteur doit avoir une capacité minimale de 1 kg (2 livres selon la norme US), être plein et avoir un certificat de validité indiquant le nom du fabricant, la date de fabrication et celle de péremption.

Les extincteurs manuels doivent être placés dans l'habitacle et être accessibles par le Conducteur une fois qu'il a quitté le véhicule. En cas d'incendie, les Conducteurs doivent d'abord quitter leur véhicule, puis, si possible, se saisir de l'extincteur et tenter d'éteindre le feu s'il n'y a pas de danger.

#### **Article 53 : Champ de vision**

Le Conducteur doit avoir un champ visuel direct vers l'avant et à 90° de chaque côté par rapport à l'axe longitudinal du véhicule. Ce champ visuel doit être réalisé sans l'aide de tout système optique (ou électronique) tels que miroirs, prismes, périscopes, etc. Les mouvements de la tête du Conducteur sont permis dans les limites du volume de l'habitacle afin de bénéficier d'un champ visuel complet.

Le véhicule doit être équipé d'un rétroviseur de chaque côté, chacun d'une surface minimum de 25cm<sup>2</sup>. La visibilité procurée par ces rétroviseurs et la qualité de leur fixation feront l'objet d'un contrôle. Un système électronique ne peut pas remplacer un rétroviseur.

Un Contrôleur vérifiera la visibilité dans chaque véhicule afin de s'assurer de la sécurité sur la piste. Le Contrôleur vérifiera la bonne visibilité au moyen de sept blocs de 60 cm de haut répartis tous les 30° sur un demi-cercle de 5 m de rayon tracé devant le véhicule.

#### **Article 54 : Ceintures de sécurité**

Pour maintenir le Conducteur dans son siège, celui-ci doit être équipé d'une ceinture de sécurité efficace ayant au moins cinq points d'ancrage. **Le 5ème point doit être prévu et fixé pour empêcher le Conducteur de glisser vers l'avant** en cas de collision frontale. Les 5 éléments formant la ceinture doivent être solidement fixés à la structure principale et venir se fixer dans une boucle unique spécialement conçue pour cet usage. Les boucles des ceintures de sécurité et les fixations doivent être en métal.

La ceinture de sécurité doit être portée et bouclée lors de tout déplacement du véhicule.

**La conception des ceintures, leurs fixations et leur efficacité seront évaluées lors du contrôle technique en soulevant le véhicule avec le Conducteur à bord** au moyen du harnais de sécurité. Celui-ci doit résister à une force égale à au moins 1,5 fois le poids du Conducteur.

#### **Article 55 : Accessibilité**

Il est important pour les Conducteurs de pouvoir sortir de leur véhicule n'importe quand et sans assistance en moins de 10 secondes.

L'ouverture de la porte doit être assurée au moyen de charnières ou d'éléments coulissants. Le mécanisme d'ouverture doit être facile à manier de l'intérieur. La procédure d'ouverture de l'extérieur doit être clairement indiquée par une flèche rouge et ne pas nécessiter d'outillage.

Il est interdit de fixer ou de renforcer la porte au moyen de ruban adhésif.

#### **Article 56 : Direction**

La direction du véhicule doit être réalisée au moyen d'un volant. La direction doit être précise et ne pas avoir de jeu. Le rayon de braquage doit être inférieur à 6 mètres.

#### **Article 57 : Roues**

Les jantes doivent avoir un diamètre de 16 ou 17 pouces.

Les roues logées à l'intérieur de la carrosserie doivent être hors d'atteinte du Conducteur grâce à une cloison. Toute manipulation des roues est interdite dès l'instant où le véhicule accède à la ligne de départ et jusqu'à ce qu'il franchisse la ligne d'arrivée.

Les Equipes doivent tenir compte du fait que les roues de bicyclette et de moto ne sont pas, en général, conçues pour supporter d'importantes poussées latérales en virage, comme on peut en rencontrer à certaines vitesses au cours du Challenge EducEco. De plus, de tels moyeux ne conviennent pas pour une répartition des charges en porte-à-faux. En conséquence, les roues de bicyclette ne sont pas autorisées.

Les roues et les moyeux doivent être dimensionnés de manière à remplir correctement leur fonction.

#### **Article 58 : Pneumatiques**

Tous les types de pneumatiques sont autorisés à condition qu'ils soient montés sur des jantes en respectant le type et les dimensions préconisés par leur fabricant.

**L'ensemble roue / pneumatique doit avoir une largeur minimale de 90 mm, mesurée de flanc à flanc. La largeur est mesurée avec le pneumatique en place et gonflé à la pression recommandée.**

**Attention : les indications des fabricants pour les dimensions ne seront pas retenues pour la mesure étant donné que la largeur de la jante a une influence sur la largeur de l'ensemble pneu / roue.**

#### **Article 59 : Eclairage**

Le véhicule doit être équipé d'un système d'éclairage en état de fonctionnement et compatible avec une utilisation sur routes. Sont obligatoires :

- Deux projecteurs avant ;
- Deux indicateurs de direction avant ;
- Deux indicateurs de direction "ambre" à l'arrière ;
- Deux feux rouges de freinage à l'arrière ;
- **Deux feux rouges arrière pouvant être combinés avec les feux "stop" ;**
- Le centre de chaque faisceau des projecteurs avant doit se trouver à 30 cm au moins de part et d'autre de l'axe longitudinal du véhicule ;
- **Le voyant rouge obligatoire du déclenchement du démarreur automatique doit être indépendant des dispositifs d'éclairage ci-dessus. (Art. 78).**

#### **Article 60 - Avertisseur**

Chaque véhicule doit être équipé d'un avertisseur homologué que l'on peut acheter sur le site Internet à la Boutique Challenge EducEco.

#### **Article 61 : Tenue de route et position du Conducteur**

Un parcours de maniabilité pourra être aménagé afin de vérifier les points suivants lorsque le véhicule est en mouvement : rayon de braquage, précision de la direction et la position du Conducteur dans l'habitacle.

En particulier, les Contrôleurs vérifieront la précision de la direction et qu'elle n'a pas de jeu.

#### **Article 62 : Freinage**

Le véhicule doit être équipé d'un système hydraulique de freinage comportant quatre disques, une pédale de frein ayant une surface minimum de 5 x 5 cm.

Les freins doivent agir indépendamment sur les essieux avant et arrière selon le schéma en X (i.e. une roue avant droite avec une roue arrière gauche, et une roue avant gauche avec une roue arrière droite).



Par exemple : si une distance de 1 000 km est parcourue avec un litre de carburant ShellDiesel, dont l'énergie correspond à 35 663 K.J (en considérant une masse volumique de 0,8371 kg/l à 15°C), cela représente 0,0280 km parcouru par k.J. Etant donné que l'énergie d'un litre de Shell sans plomb 95 (EU) / Shell Plus 89 (US Petrol / Gasoline est de 32 010 k.J (en prenant une masse volumique de 0,74616 kg/l à 15°C), cela correspond à une distance corrigée de 896 km (arrondie à l'unité). Le résultat final pour un véhicule ayant parcouru 1 000 km avec un litre de carburant diesel (à la température de référence de 15°C) sera donc de 896 km pour l'équivalent d'un litre de Shell sans plomb 95 (EU) / Shell Plus 89 (US Petrol / Gasoline (également à la température de référence de 15°C).

<u>Carburant</u>	<u>PCI massique (k.J/kg)</u>
Shell sans plomb 95 (EU)	42 900
GPL	46 000
Shell Diesel	42 600
Ester méthylique d'acide gras	37 700
Gazole de synthèse GTL	44 000
Ethanol E100	26 900
Hydrogène	119 930

#### **Article 69 : Carburants autorisés**

Sont seuls autorisés pour les essais et la compétition, les carburants mentionnés à l'Art. 68 qui seront fournis par l'Organisateur aux Concurrents pendant l'épreuve. La quantité nécessaire pour les essais et la course sera mise à disposition par les Officiels responsables de la mesure de la consommation de carburant (Commissaires Carburant).

Aucun additif ne doit être ajouté au carburant. Seule la puissance délivrée par la combustion du carburant en présence d'air exclusivement à l'intérieur du moteur doit assurer la propulsion du véhicule. Aucun autre produit susceptible de servir de carburant ne doit être utilisé à aucun moment de la compétition.

**Tout participant qui manipule du carburant doit porter des lunettes de sécurité et des gants résistant aux produits chimiques.**

#### **Article 70 : Lubrifiants moteur**

Les Organismes assureront la fourniture des huiles moteur utilisées par les Concurrents.

#### **Article 71 : Batterie embarquée (pour tous véhicules à l'exception des véhicules électriques à batterie pour la classe collèges)**

**Pour des raisons de sécurité, la tension maximale utilisée à bord d'un véhicule ne doit pas dépasser 48 volts. Il est obligatoire d'avoir une batterie pour le fonctionnement des appareils de sécurité embarqués (ex. : avertisseur, capteur d'hydrogène, etc).**

Une seule batterie est autorisée. Toute autre source d'électricité est interdite.

Les Concurrents doivent fournir aux Organismes une description et un schéma technique précis de l'installation électrique à bord du véhicule.

Les Concurrents sont priés de donner dans leur documentation technique les caractéristiques principales de la batterie : tension maximale qui peut être délivrée, capacité en ampères / heure (i.e. quantité d'électricité que la batterie peut théoriquement fournir quand elle est neuve), ses dimensions et son poids.

Sur la base des statistiques établies avec tous les participants, les Organismes se réservent le droit de demander des renseignements complémentaires aux Equipes utilisant des batteries à haute capacité. Les Organismes ont également le droit de vérifier les informations données dans la documentation technique.

Les Organismes peuvent demander aux Equipes d'installer un joulemètre dont le but est de mesurer la quantité d'électricité fournie par la batterie. Cette consommation d'électricité sera ensuite convertie en une consommation équivalente d'essence Shell et ajoutée à la consommation du moteur. Ce calcul sera fait en se servant du Pouvoir Calorique Inférieur de ce carburant, soit 42 900 kJ/kg.

## **4A - Moteurs à combustion interne**

#### **Article 72 : Propulsion**

Le type et la conception des moteurs à combustion interne sont libres. Le recours à la technologie hybride (i.e. l'utilisation conjointe d'un moteur à combustion interne avec un moteur électrique) n'est possible que pour les véhicules de la catégorie UnbanConcept, et interdit pour les Prototypes.

Les Organismes ont le droit de vérifier pendant l'épreuve la conformité du système de propulsion avec le règlement. Au cas où une Equipe déciderait de changer une pièce du système de propulsion après le contrôle technique, elle doit en avertir les Contrôleurs qui procéderont à une nouvelle inspection.

Des contrôles inopinés peuvent être effectués pendant la compétition.

#### **Article 73 : Autres sources d'énergie embarquées**

Avec tous les types de carburant, de l'énergie électrique ou pneumatique non réapprovisionnée par le moteur pendant la compétition peut être utilisée exclusivement pour le démarreur automatique, l'allumage, l'injection, l'instrumentation de bord, l'avertisseur et les systèmes de gestion électronique.

Les pompes d'alimentation sont autorisées avec tous les carburants à condition qu'elles soient entraînées mécaniquement par le moteur seul.

**Les pompes d'alimentation électriques ne sont autorisées que pour les véhicules fonctionnant au GPL à condition qu'elles n'augmentent pas la pression au-delà de 5 bar. Afin d'effectuer des mesures, les pompes doivent pouvoir être démontées comme parties du système d'alimentation.**

Il est permis de mettre sous pression les réservoirs de carburant liquide dans le but d'alimenter le moteur, mais seulement aux conditions suivantes :

La pressurisation doit être réalisée au moyen d'une bouteille d'air comprimé transparente équipée d'une soupape de sécurité tarée à 5 bar maximum. La bouteille doit comprendre une valve standard comme celles utilisées pour les pneumatiques des voitures pour permettre la vérification ou le contrôle du tarage de la pression de la soupape de sécurité. Cette pressurisation est effectuée dans la zone de départ avec un gonfleur.

Le Conducteur ne doit pas modifier la pression pendant la compétition.

Toute autre source d'énergie (chimique, énergie latente provenant de phases transitoires, etc.) est interdite.

Si la température de fonctionnement du moteur est contrôlée, la régulation ne peut être réalisée qu'avec de l'eau pure non pressurisée comme liquide de refroidissement. La régulation externe de la température du moteur (pour les moteurs qui en sont équipés) est limitée à 100°C.

Il est interdit d'utiliser une pompe électrique fonctionnant sur la batterie pour la circulation d'eau et d'huile du moteur, sauf dans le cas où la dite pompe ne sert que pour le démarrage du moteur.

#### **Article 74 : Réservoirs (GPL / Hydrogène exceptés)**

Le réservoir de carburant doit être visible de l'extérieur du véhicule en toutes circonstances. Le véhicule ne peut être équipé que d'un des réservoirs suivants homologués et fournis par Shell :

Capacité : Catégorie Prototype : 30, 100 ou 250 cm<sup>3</sup> ;  
Catégorie UrbanConcept : 30, 100, 250 ou 350 cm<sup>3</sup>.

Seuls les réservoirs portant une vignette clairement visible prouvant sa conformité certifiée "APAVE" (\*) peuvent être utilisés pour les systèmes sous pression.

(\*) "APAVE" : cet organisme procède aux essais des réservoirs et certifie qu'ils peuvent résister à une pression de 5 bar (72,4 psi).

Le dispositif de fermeture du réservoir, qu'il soit étanche ou non (mise à l'air libre), doit toujours être en place pendant les essais officiels.

Toutes les canalisations du circuit d'alimentation en carburant doivent être en matériaux semi-rigides et translucides de type Rilsan / Nylon.

Les canalisations reliant la bouteille sous pression et le bouchon du réservoir doivent être flexibles (il n'est pas nécessaire qu'elles soient du type Rilsan / Nylon) pour permettre un raccordement facile et empêcher toute surcharge latérale au niveau de la goulotte du réservoir.

#### **Article 75 : Système d'alimentation**

Les participants doivent fournir une description et un schéma technique précis du système d'alimentation en carburant du réservoir jusqu'au moteur.

Ce système d'alimentation doit être translucide et conçu de telle manière qu'il puisse être vidangé en totalité et rempli avant la compétition.

La canalisation de carburant allant du réservoir au moteur ne doit comporter aucun élément étranger à l'exception d'un filtre (transparent) ou, dans le cas d'un moteur diesel, d'une électrovanne d'arrêt.

**Véhicules fonctionnant au GPL : une pompe d'alimentation, un manomètre et des soupapes sont autorisés conformément à l'Art. 73.**

Tout dispositif d'alimentation comprenant une cuve à niveau constant (carburateur) doit être équipé d'un robinet permettant aux Contrôleurs de vidanger en partie la cuve et de s'assurer que le niveau du carburant baisse effectivement dans le réservoir.

De même, les conduits d'admission d'air ne doivent contenir aucune réserve de carburant ou de gaz blowby (\*) quand le véhicule, placé sur la ligne de départ, est sur le point de démarrer. Le recyclage des gaz blowby est interdit pendant la compétition.

(\*) Gaz blowby : gaz à l'intérieur du moteur (en particulier les vapeurs d'huile, les imbrûlés ou les gaz dans la chambre de combustion qui n'ont pas été évacués dans l'échappement). Ces gaz sont généralement réinjectés à l'admission. On parle alors de re-circulation des gaz blowby.

Tout le système d'alimentation doit être mis hors de portée du Conducteur au moyen d'une cloison. Le système d'alimentation doit être d'un accès facile aux fins d'inspection et de mesures.

Il doit être possible de mettre le système d'alimentation à la pression atmosphérique pour mesurer le niveau du carburant. Le système doit être équipé d'un manomètre. La pression normale de fonctionnement doit être clairement indiquée sur le manomètre.

Attention : le carburant est un produit volatil. Il est donc interdit d'augmenter artificiellement la température du système d'alimentation, ce qui entraînerait la formation de bulles de vapeur. A noter que refroidir ou réfrigérer le carburant en dessous de la température ambiante est également interdit.

#### **Article 76 : Cartouche de GPL**

Un système d'alimentation au GPL comprend :

- Une cartouche ;
- Une valve standard permettant de passer en mode GPL phase liquide ou phase gazeuse ;
- Une soupape de sécurité tarée à 1 500 kPa (15 bar) qui évacue le GPL en dehors du véhicule et vers le sol ;
- Une électrovanne qui doit permettre d'isoler la cartouche du système d'alimentation. Cette électrovanne doit se fermer lorsque le moteur cale, même si le contact est toujours mis. Une temporisation est permise.

La cartouche de GPL doit être visible en permanence de l'extérieur du véhicule.

Une cartouche de GPL standard contenant environ 230 gr de GPL (plus les raccords) est fournie par les Organismes. Elle ne doit pas être modifiée.

Les systèmes d'injection de GPL liquide ne peuvent être rechargés que sous la surveillance des Commissaires en charge des ravitaillements.

L'installation électrique couplée avec le circuit d'alimentation en GPL doit être protégée par un fusible. Les éléments de l'installation ne doivent pas être exposés à des frottements ou à des chocs, en particulier la cartouche.

Pour des raisons de sécurité, les cartouches ne doivent jamais être exposées à des températures supérieures à 50°C. C'est pourquoi la position du système d'échappement de même que l'emplacement de la cartouche doivent faire l'objet de soins particuliers.

Tout le système d'alimentation doit être mis hors de portée du Conducteur grâce à une cloison. Le système d'alimentation doit être d'un accès facile aux fins d'inspection et de mesures.

Il est interdit de mettre une cartouche GPL sous pression.

Les canalisations transportant du GPL à une pression supérieure à 120 kPa (1,2 bar) doivent résister à deux fois la pression maximale de fonctionnement (la preuve sera exigée). Elles doivent être équipées de raccords vissés.

Les canalisations de GPL liquide doivent résister à une pression de 3 000 kPa (30 bar).

#### **Systèmes à injection liquide :**

Un réservoir (réalisé selon les règles de l'art) peut être utilisé avec une pompe intégrée ou extérieure.

Tout le système doit être testé et certifié avant la compétition pour une pression de 3 000 kPa (30 bar). **Le Concurrent doit en fournir la preuve aux Contrôleurs en produisant des documents officiels ayant moins de 6 mois.**

**Le volume total du circuit ne peut excéder 500 millilitres et ne doit pas être rempli à plus de 80%.** Un raccord standard de remplissage sera fourni.

Note : Pour les systèmes à injection liquide, une valve de sécurité tarée à 1 800 kPa (18 bar) au lieu de 1 500 kPa (15 bar) est autorisée.

#### **Article 77 : Véhicules UrbanConcept hybrides**

**L'utilisation d'un Super-Condensateur pour stocker l'électricité restituée est obligatoire.**

Ce condensateur doit être la seule source d'énergie pour le moteur électrique propulsant le véhicule. Deux connecteurs doivent être placés à l'extérieur du véhicule pour permettre la mesure de la tension sur la ligne de départ. Le niveau de charge du super-condensateur sera vérifié avant et après chaque essai en mesurant sa tension. Le voltage enregistré après un essai doit être au moins égal à celui mesuré avant le départ.

Conformément à l'Art. 71, une batterie unique est autorisée pour le fonctionnement du démarreur automatique, du système d'injection, de l'injecteur, des instruments de bords, de l'avertisseur et des appareils de gestion électronique.

#### **Article 78 : Démarreur**

Un démarreur automatique électrique peut être utilisé pendant la compétition à condition qu'il ne puisse être sollicité que lorsque les systèmes d'injection et d'alimentation en carburant fonctionnent. Il doit être bien entendu que le démarreur ne doit en aucun cas être en mesure de fournir une aide quelconque pour la propulsion du véhicule.

**Une lampe témoin rouge d'une luminosité comparable à celle d'une ampoule de frein** doit équiper le véhicule et être parfaitement visible des deux côtés de la piste afin de signaler tout redémarrage (enclenchement électrique).

Au cas où les Commissaires de Piste signaleraient une utilisation répétée et abusive du démarreur automatique par un Conducteur, les Organisateurs s'arrogent le droit d'exiger le contrôle immédiat du véhicule. Si une anomalie est décelée, l'Equipe sera pénalisée conformément à l'Art. 9.

**Au moment du départ, le démarreur et, par conséquent, la lumière rouge doivent être éteints quand la (les) roue(s) arrière franchissent la ligne. En cas de manquement, l'essai sera considéré comme nul et sera comptabilisé dans le total des tentatives effectuées.**

## **4B - Moteurs électriques**

### **Article 79 : Moteur à pile à combustible**

#### **Système d'alimentation**

Les Concurrents doivent fournir une description et un schéma technique précis du système d'alimentation.

Tout le système d'alimentation doit rester hors d'atteinte du Conducteur grâce à une cloison. Le système d'alimentation doit être facilement accessible pour les contrôles et les mesures.

#### **Cartouche d'hydrogène**

La documentation technique jointe au dossier d'engagement d'un véhicule à pile à combustible doit mentionner si le véhicule utilise une cartouche d'hydrures métalliques, ci-après dénommée "*cartouche*", ou une bouteille d'hydrogène comprimé, ci-après dénommée "*bouteille*".

- **Cartouche**

Les Concurrents doivent se procurer leurs propres cartouches.

Chaque véhicule ne peut être équipé que d'une seule cartouche.

La capacité de la cartouche ne doit pas dépasser :

- Véhicules Prototypes : 70 NL d'hydrogène ;
- Véhicules UrbanConcept : 160 NL d'hydrogène.

Une étiquette indiquant la pression et l'heure de remplissage doit être apposée sur la cartouche.

NL correspond à 1 litre de gaz à la température de 0°C et à une pression de 1013,25 hPa.

- **Bouteille**

Pendant l'épreuve, les Concurrents doivent utiliser les bouteilles fournies par l'Organisateur. Chaque véhicule ne peut être équipé que d'une seule bouteille.

Les dimensions de la bouteille d'hydrogène ne doivent pas dépasser :

- Véhicules Prototypes
  - EU : taille B04. Remplie, une telle bouteille contient 0,4 litre d'hydrogène à 200 bar ;
  - Amériques : bouteille Exchange 7" x 16" (18 x 41 cm) pesant 15 lbs (7 kg) à 140 bar de pression environ.
- Véhicules UrbanConcept
  - EU : taille B1. Remplie, une telle bouteille contient 1 litre d'hydrogène à 200 bar ;
  - Amériques : bouteille Exchange 7" x 16" (18 x 41 cm) pesant 15 lbs (7 kg) à 140 bar de pression environ.

Le remplissage des cartouches et des bouteilles sera effectué par un Commissaire chargé des carburants. Bouteilles et cartouches doivent être installées dans le véhicule sous la supervision d'un Commissaire.

Les Concurrents ne peuvent pas conserver avec eux les cartouches ou les bouteilles. Dès leur arrivée au circuit, les Chefs d'Equipe doivent se mettre en rapport avec les Commissaires chargés des carburants qui organiseront le stockage et le remplissage des cartouches et des bouteilles.

- Ventilation

La carrosserie du véhicule doit assurer une ventilation au point le plus élevé du compartiment où se trouve la pile à combustible au moyen d'une ouverture ayant une surface minimale de 5cm<sup>2</sup>. Si la forme de la carrosserie permet l'accumulation d'hydrogène au niveau ou au voisinage du sommet de l'habitacle, d'autres ouvertures de 5cm<sup>2</sup> doivent être pratiquées à ces endroits.

- Détecteur d'hydrogène

Un capteur d'hydrogène doit être installé dans le compartiment de la pile à combustible, au voisinage de l'orifice de ventilation ci-dessus mentionné. Ce capteur d'hydrogène doit commander l'électrovanne et le relais d'arrêt d'urgence ci-dessous mentionnés. Le seuil de déclenchement du capteur d'hydrogène doit être réglé à 25% de la Limite Inférieure d'Explosibilité (LIE) de l'hydrogène dans l'air. Un essai sera effectué lors du contrôle technique.

**La remise à zéro du détecteur d'hydrogène, à savoir le capteur et ses dispositifs électroniques, doit être faite manuellement** au moyen d'un interrupteur placé dans le compartiment de la pile à combustible.

Cet interrupteur ne doit pas être accessible de l'habitacle par le Conducteur.

- Vanne et relais d'arrêt d'urgence

Le circuit d'alimentation en hydrogène doit être pourvu d'une électrovanne d'arrêt d'urgence. Cette électrovanne doit normalement se fermer en cas de coupure d'électricité. Elle doit être placée immédiatement à la sortie du régulateur de pression. Le courant alimentant le moteur doit automatiquement être coupé en même temps qu'est activée l'électrovanne ci-dessus. Cela doit être réalisé par un relais fiable et spécialement conçu.

L'électrovanne et le relais doivent être commandés par l'un des trois dispositifs suivants :

1. La détection d'hydrogène, comme expliqué ci-dessus ;
2. Un bouton poussoir de sécurité placé à l'extérieur près de l'habitacle. Une flèche rouge d'au moins 10 cm de long et 3 cm de largeur de trait doit être apposée sur la carrosserie de manière à indiquer clairement la position du bouton poussoir d'arrêt d'urgence ;
3. Un bouton poussoir d'arrêt d'urgence supplémentaire pouvant être actionné par le Conducteur en position de conduite.

En cas d'utilisation de l'un de ces trois dispositifs, l'électrovanne et le relais doivent agir en même temps.

Ces trois procédés seront vérifiés lors du contrôle technique et avant chaque essai.

- Canalisations et raccords du circuit d'hydrogène

Des raccords non rigides et non vissés sont seuls autorisés si la pression d'hydrogène est inférieure à 1,5 bar absolu. Ces canalisations et raccords doivent être conçus pour l'hydrogène. Le Chef d'Equipe doit pouvoir produire, lors des vérifications techniques, les documents techniques du fabricant de ces canalisations et raccords pour prouver qu'ils conviennent à une utilisation avec de l'hydrogène.

Pour des pressions d'hydrogène supérieures, les canalisations et raccords vissés en acier sont seuls autorisés.

- Tuyau de purge

Si une canalisation de purge est nécessaire, elle doit déboucher à l'extérieur du véhicule.

- Mesures et équivalences

La consommation d'hydrogène doit être mesurée au moyen d'un débitmètre embarqué. On doit se procurer le débitmètre en s'adressant au site Internet e-shop du Challenge EducEco. Le volume d'hydrogène consommé est affiché en litres dans des conditions normales de température et de pression.

Le cadran du débitmètre doit être facile à lire de l'extérieur du véhicule, la carrosserie étant fermée. Il doit être placé hors de portée du Conducteur en position normale de conduite.

- Oxygène et réserves

Le recours à des réserves non remplacées d'oxygène ou d'air comprimé est interdite.

- Supercondensateurs

**Si un dispositif de stockage d'électricité faisant partie du groupe propulseur se trouve à bord du véhicule, il doit être du type condensateur**, désigné ci-après comme "supercondensateur". Les autres types de dispositifs embarqués de stockage d'électricité (batteries Pb, NiMh, etc.) sont interdits.

Le niveau de charge du supercondensateur sera vérifié avant et après chaque essai en mesurant la tension du supercondensateur. Deux connecteurs doivent être placés à l'extérieur du véhicule pour permettre la mesure de la tension du supercondensateur sur la ligne de départ.

La tension enregistrée après un essai doit être au moins égale à celle mesurée avant le départ. Si ce n'est pas le cas, le supercondensateur devra être rechargé en faisant marcher la pile à combustible jusqu'à ce que la tension égale celle enregistrée avant l'essai. Le chiffre indiqué par le débitmètre sera alors noté.

- **Batterie externe de démarrage**

Une batterie extérieure est autorisée sur la ligne de départ pour le démarrage de la pile à combustible. Dès que le véhicule commence à bouger, la batterie doit être débranchée.

En cas d'utilisation d'une batterie extérieure, deux connecteurs doivent être prévus sur la carrosserie pour permettre un branchement facile et assurer le démarrage du système de pile à combustible sur la ligne de départ.

Seules les batteries externes autonomes sont autorisées pour faire démarrer le système de pile à combustible.

Comme stipulé à l'Art. 71 (section 4 : batteries), il est obligatoire de faire fonctionner le détecteur d'hydrogène et l'avertisseur avec une batterie embarquée. Cette batterie peut également fournir de l'énergie pour l'électrovanne d'arrêt d'urgence et son relais et le système d'éclairage des véhicules UrbanConcept.

- **Circuits électriques / Electronique**

Tous les boîtiers électriques / électroniques doivent être en matière transparente ou avoir au moins un couvercle transparent.

Un fusible doit être monté sur le terminal positif de la pile à combustible. Son courant de fusion (exprimé en ampères) ne doit pas dépasser 0,5 fois la surface active (exprimée en cm<sup>2</sup>) d'une cellule de cette pile. Par exemple, si la surface active d'une pile à 20 cellules est de 60 cm<sup>2</sup>, le courant de fusion du fusible ne doit pas être supérieur à 30 ampères.

En cas d'utilisation de supercondensateurs, un fusible doit être monté sur le terminal positif de l'ensemble des supercondensateurs. Son courant de fusion doit être inférieur au courant électrique correspondant à une puissance électrique de 300 W pour les Prototypes, et de 1 000 W pour les véhicules UrbanConcept, en supposant que les supercondensateurs sont chargés au maximum. Par exemple, pour un Prototype, si l'ensemble des supercondensateurs a une tension maximale de 15 V, la consigne du fusible ne doit pas dépasser  $300 \text{ W} / 15 \text{ V} = 20$  ampères.

#### **Article 80 : Moteurs à énergie solaire**

##### **Compétition :**

- Tous les véhicules doivent être équipés de deux joulemètres pour mesurer l'un la consommation d'énergie du moteur électrique et, l'autre, la production d'énergie du (des) panneau(x) solaire(s).  
Des autocollants "PANNEAU SOLAIRE" et "MOTEUR" doivent permettre de localiser les deux joulemètres.
- Les Organisateurs mettront ces joulemètres à la disposition des Concurrents pour toute la durée de la compétition. Un dépôt de garantie pourra être exigé pour les joulemètres.
- **Les joulemètres doivent être placés de manière que leur écran puisse être facilement consulté de l'extérieur du véhicule.**
- **Les joulemètres doivent se trouver hors de portée du Conducteur en position normale de conduite.**
- Suivant la spécification technique des joulemètres, les courants électriques ne doivent pas dépasser 50 ampères en continu et les pics maximum 150 ampères.
- Tous les types de batteries sont autorisés à condition que la tension maximale n'excède pas 48 Volts. Toutefois, les supercondensateurs ne sont pas autorisés.
- Les véhicules doivent se présenter sur la ligne de départ batteries chargées.
- Sur la ligne de départ, les Commissaires en charge des ravitaillements mettront à zéro les deux joulemètres. Ensuite, les véhicules pourront accéder à la piste pour commencer leur essai dans les mêmes conditions de distance et de durée que celles définies pour leur catégorie respective.
- A l'arrivée, les Commissaires aux Ravitaillements prendront connaissance des valeurs affichées sur les écrans des joulemètres.
- Seront seuls classés les véhicules dont la production d'énergie est supérieure à leur consommation d'énergie.
- Le classement des essais valables sera établi en fonction de la consommation d'énergie mesurée par le joulemètre "MOTEUR" (du résultat le plus faible à celui le plus élevé).

#### **4B – Véhicules électriques à batterie (Exclusivement à l'attention des Collèges)**

##### **Article 81 : véhicules électriques à batterie**

**Pour des raisons de sécurité, la tension maximale utilisée à bord d'un véhicule ne doit pas dépasser 48 volts.**

**Une seule batterie est autorisée pour la propulsion du véhicule. Celle-ci devra obligatoirement du type plomb/acide. Toute autre source d'électricité est interdite.**

**Il est obligatoire d'avoir une batterie supplémentaire pour le fonctionnement des appareils de sécurité embarqués (ex. : avertisseur, clignotants pour les UC, etc).**

Les batteries devront être disposées dans un compartiment fermé et être fixées fermement au châssis ou à la coque du véhicule.

Les Concurrents doivent fournir aux Organismes une description et un schéma technique précis de l'installation électrique à bord du véhicule.

Les Concurrents sont priés de donner dans leur documentation technique les caractéristiques principales de la batterie de propulsion ainsi que de la batterie supplémentaire : tension maximale qui peut être délivrée, capacité en ampères / heure (i.e. quantité d'électricité que la batterie peut théoriquement fournir quand elle est neuve), ses dimensions et son poids.

#### Compétition :

- Tous les véhicules doivent être équipés d'un joulemètre pour mesurer la consommation d'énergie du moteur électrique
- Les Organismes mettront ces joulemètres à la disposition des Concurrents pour toute la durée de la compétition. Un dépôt de garantie sera exigé pour les joulemètres.
- Les joulemètres doivent être placés de manière que leur écran puisse être facilement consulté de l'extérieur du véhicule.
- Les joulemètres doivent se trouver hors de portée du Conducteur en position normale de conduite.
- Suivant la spécification technique des joulemètres, les courants électriques ne doivent pas dépasser 50 ampères en continu et les pics maximum 150 ampères.
- Les véhicules doivent se présenter sur la ligne de départ batteries chargées.
- Sur la ligne de départ, les Commissaires en charge des ravitaillements mettront à zéro le joulemètre. Ensuite, les véhicules pourront accéder à la piste pour commencer leur essai dans les mêmes conditions de distance et de durée que celles définies pour leur catégorie respective.
- A l'arrivée, les Commissaires aux Ravitaillements prendront connaissance de la valeur affichée sur l'écrans du joulemètre..
- Le classement des essais valables (distance et vitesse moyenne minimum) sera établi en fonction de la consommation d'énergie mesurée par le joulemètre (du résultat le plus faible à celui le plus élevé).
- Les UrbanConcepts équipés de systèmes de récupération d'énergie électrique au freinage pourront de voir dotés de deux joulemètres, l'un pour mesurer l'énergie allant de la batterie vers le moteur, l'autre branché en sens inverse pour mesurer l'énergie retournée vers la batterie lors d'un ralentissement. Le premier joulemètre devra être clairement identifié par un autocollant « MOTEUR », l'autre par un autocollant « RECUP ». Sur la ligne de départ, les Commissaires en charge des ravitaillements mettront à zéro les deux joulemètres. A l'arrivée, les Commissaires aux Ravitaillements prendront connaissance des valeurs affichées sur les écrans des joulemètres. Sera retenue pour le calcul du résultat l'indication du joulemètre « MOTEUR » à laquelle sera retranchée l'indication du joulemètre « RECUP »

-----

—



