

Dans le but de constituer votre mémoire, rendu obligatoire pour la participation au Challenge EducEco, nous vous prions de trouver ci-joint les éléments vous permettant de le rédiger, en fonction de critères attachés au Groupe de véhicule présenté par votre équipe : **Prototype ou EcoCitadin**. Concernant le Groupe **Démonstration**, le mémoire demeure obligatoire mais la rédaction des informations proposées au Jury du Challenge EducEco est libre.

1. **Rappel** : extrait du règlement 2013

Article 81 – Documentation Technique

a. *Les concurrents doivent fournir à l'AD3E une description technique précise du système d'énergie et du circuit électrique de leur véhicule.*

b. *Documentation Technique – avant l'épreuve.*

i. *Les concurrents doivent envoyer à l'Organisateur leur documentation électroniquement ;*

ii. *Pour les véhicules à combustion interne, la documentation doit inclure une description et un schéma technique précis du système d'alimentation en carburant, du réservoir jusqu'au moteur. Les éléments ci-dessous doivent être inclus:*

1. *tout composant important du système d'alimentation tel que bouteille d'air pressurisée, soupape de décharge, jauge de pression, réservoir, filtres, soupapes, carburateur, injecteur, flotteur, pompe, démarreur, moteur ;*

2. *une description précise du fonctionnement de l'embrayage (montrant que l'utilisation du démarreur ne peut faire enclencher l'embrayage).*

iii. *Pour tous les véhicules, la documentation sur le circuit électrique doit se faire sous la forme d'un ou plusieurs diagrammes, de schémas développés, de schémas d'implantation, contenant les éléments suivants:*

1. *diagramme des connexions électriques point par point localisant tous les composants électriques importants du système, tels que les batteries, super-condensateurs, moteurs, contrôleurs, cellules solaires, fusibles/disjoncteurs, MPPTS¹, joulemètres et afficheurs ;*

2. *les tension, intensité et puissance nominaux des composants principaux ;*

3. *l'emplacement et le calibrage de tous les éléments de protection des circuits électriques ;*

4. *une illustration du fonctionnement du système d'arrêt d'urgence et de la présence de commandes intérieure et extérieure ;*

5. *la description de toute batterie ou super-condensateur, incluant la tension nominale, la tension maximale de charge la capacité en Ah, les dimensions et le poids ;*

6. *la connexion entre le démarreur et la lampe témoin (pour les véhicules à combustion interne équipés d'un démarreur électrique) ;*

7. *les caractéristiques des panneaux solaires, en particulier leur tension.*

¹Un système MPPT, ou Maximum power point tracking, est un système électronique permettant d'obtenir le maximum de puissance possible générée par des cellules solaires.

2. Appréciation du mémoire par les membres du jury 2013 :

Les travaux de rédaction du mémoire portent, en tout ou partie, sur la conception / modélisation / prototypage / réalisation / essais et sur les renseignements sollicités par l'AD3E. Ils doivent être présentés en fonction des outils et méthodes réellement exploités en cours d'année par les élèves et les étudiants concernés. Le niveau d'expression / modélisation sera apprécié en fonction du niveau d'étude de l'équipe de projet.

Niveaux d'études repérés pour l'appréciation par le Jury :

- Collège y compris SEGPA ;
- Lycée Professionnel niveaux V et IV ;
- Lycée Général et Technologique ;
- Sections de STS, DUT ;
- Licence Professionnelle ;
- Cursus Bac+4/5 Ingénieur.

Chaque équipe devra fournir:

1. de manière obligatoire, un mémoire composé de fiches techniques au format A4 couvrant tout ou partie des différents aspects du projet de votre équipe et permettant d'apprécier les réflexions, étapes et solutions techniques retenues.
Ce mémoire, fourni en un seul fichier au format PDF non verrouillé avec un nom de la forme (M13_N°département_nometablissement.pdf) fait partie des éléments d'appréciation du jury et contribue à la traçabilité du challenge EducEco.
Exemple de fichier associé au mémoire : M13_31770_lycee_VictorHugo.pdf (lettres attachées sans accents ou autres signes comme apostrophe);
2. de manière facultative, une affiche au format normalisé A0 permettant de communiquer sur votre véhicule en direction des visiteurs, autres équipes, partenaires de l'événement, proches et officiels. Cette communication portera sur des éléments que vous aurez choisis comme étant significatifs de votre projet, elle conduira à l'attribution d'un prix spécifique. Le fichier de l'affiche doit être envoyé au format PDF mais le tirage est laissé à l'initiative de l'équipe.
Exemple de fichier associé à l'affiche : A13_31770_lycee_VictorHugo.pdf

Documents constitutifs du mémoire pour les projets de véhicules du groupe Prototype

1. **fiche « projet »** : présentation du projet et des objectifs de l'équipe pour le Challenge EducEco 2013 :
 - a. analyse des moyens mis en place pour limiter les impacts environnementaux.
 - b. description des missions retenues pour le projet et processus d'enchaînement des tâches à remplir ;
 - c. principales étapes du projet et analyse des difficultés rencontrées ;
 - d. modalités de validation des étapes, mesures effectuées et performances escomptées...
2. **fiche « modélisation »** : maquette numérique permettant d'apprécier l'influence de paramètres sur le comportement attendu d'un sous-ensemble du véhicule (objectif pour minimiser l'énergie consommée par le véhicule) :
 - a. proposition de modélisation physique d'un, de sous-ensemble(s). Importation du modèle sur logiciel MATLAB ;
 - b. mise en relation du/des modèles avec le comportement réel du sous-ensemble mesuré.
3. **fiche « sécurité »** : analyse des risques relatifs aux choix des solutions, dispositifs, matériels et équipements retenus pour le challenge EducEco :
 - a. proposition de solutions constructives mises en œuvre sur le véhicule ;
 - b. domaine d'innovation exploré pour la sécurité du pilote/passagers.
4. **fiche « performances »** : analyse et commentaires sur les performances attendues lors du Challenge EducEco :
 - a. performances mesurées sur circuit ou sur banc d'essai au cours du projet ;
 - b. performances escomptées pour le Challenge EducEco sur le Circuit urbain de Colomiers (Données objectives, notices de calculs liés à la modélisation, simulation ...).
5. **fiche « innovation »** :
 - a. solutions pour la motorisation, le châssis et les liaisons au sol du véhicule, pour la sécurité des personnes ou pour l'ergonomie du pilote.
6. **fiche « communication »** : différentes actions de communication mises en place autour du projet EducEco dans l'établissement, dans la ville, dans la région et mise en perspective.
 - a. quels éléments communiquez-vous concernant votre projet ? Pour qui ? Pourquoi ? Comment ?
 - b. quelles actions de communication ont été entreprises dans l'environnement de l'établissement ?
7. **fiche « Schématisation »** de la source d'énergie embarquée (batterie, réservoir, panneau solaire) à la roue et, éventuellement, de la roue au stockage électrique sur batterie et/ou super-condensateurs - fiche de schématisation de la chaîne de conversion avec implantation de la mesure des énergies [joulemètre(s) si utilisation du vecteur électrique] : dans les cas de véhicules électriques, **compléter le document annexé page 5 et le joindre au mémoire, il constitue le document contractuel nécessaire à l'analyse des performances mesurées lors de la compétition.**
8. **fiche « annexe financière »** : à partir d'un budget prévisionnel, quels ont été les financements nécessaires et les partenaires du projet ainsi que la répartition des ressources sur les différentes fonctions du projet.
 - a. éléments du budget primitif pour le financement du projet ;
 - b. liste des entreprises partenaires.

Documents constitutifs du mémoire pour les projets des véhicules du groupe EcoCitadin

1. **fiche « projet »** : présentation du projet et des objectifs de l'équipe pour le Challenge EducEco 2013 :
 - a. analyse des moyens mis en place pour limiter les impacts environnementaux ;
 - b. description des missions retenues pour le projet et processus d'enchaînement des tâches à remplir ;
 - c. principales étapes du projet et analyse des difficultés rencontrées ;
 - d. modalités de validation des étapes, mesures effectuées et performances escomptées...
2. **fiche « éco-conception »** :
 - a. analyse énergétique et réflexions sur les vecteurs énergétiques retenus pour limiter les impacts environnementaux liés à l'usage du véhicule ;
 - b. choix des formes et des matériaux retenus ;
 - c. analyse des impacts environnementaux liés à l'emploi des matériaux ;
 - d. contraintes de recyclage du véhicule construit.
3. **fiche « modélisation »** : maquette numérique permettant d'apprécier l'influence de paramètres sur le comportement attendu d'un sous-ensemble du véhicule (objectif pour minimiser l'énergie consommée par le véhicule) :
 - a. proposition de modélisation physique d'un, de sous-ensemble(s). Importation du modèle sur logiciel MATLAB ;
 - b. mise en relation du/des modèles avec le comportement réel du sous-ensemble mesuré.
4. **fiche « sécurité »** : analyse des risques relatifs aux choix des solutions, dispositifs, matériels et équipements retenus dans l'environnement du challenge EducEco :
 - a. proposition de solutions constructives mises en œuvre sur le véhicule ;
 - b. domaine d'innovation exploré pour la sécurité du conducteur/passagers.
5. **fiche « performances »** : analyse et commentaires sur les performances attendues lors du Challenge EducEco :
 - a. performances mesurées sur circuit ou sur banc d'essai au cours du projet ;
 - b. performances escomptées pour le Challenge EducEco sur le Circuit urbain de Colomiers (Données objectives, notices de calculs issus de la modélisation retenue, simulations...).
6. **fiche « innovation »** :
 - a. solutions pour la motorisation, le châssis et les liaisons au sol du véhicule, pour la sécurité des personnes ou pour l'ergonomie du pilote ;
 - b. solution retenue pour la marche arrière du véhicule.
7. **fiche « communication »** : différentes actions de communication mises en place autour du projet EducEco dans l'établissement, dans la ville, dans la région et mise en perspective :
 - a. quels éléments communiquez-vous concernant votre projet ? Pour qui ? Pourquoi ? Comment ?
 - b. quelles actions de communication ont été entreprises dans l'environnement de l'établissement ?
8. **fiche « Schématisation »** de la source d'énergie embarquée (batterie, réservoir, panneau solaire) à la roue et, éventuellement, de la roue au stockage électrique sur batterie et/ou super-condensateurs) - fiche de schématisation de la chaîne de conversion avec implantation de la mesure des énergies [joulemètre(s) si utilisation du vecteur électrique] : dans le cas de véhicules électriques, **compléter le document annexé page 5 et le joindre au mémoire, il constitue le document contractuel nécessaire à l'analyse des performances mesurées lors de la compétition.**
9. **fiche « annexe financière »** : à partir d'un budget prévisionnel, quels ont été les financements nécessaires et les partenaires du projet ainsi que la répartition des ressources sur les différentes fonctions du projet.
 - a. éléments du budget primitif pour le financement du projet ;
 - b. liste des entreprises partenaires.

Document annexé : schéma fonctionnel de la chaîne d'énergie

Ce document est relatif à l'utilisation du vecteur électrique pour la motorisation et vise l'implantation du système de mesure de l'énergie consommée ou produite avec emploi de joulemètre(s). Il complète la documentation réglementaire obligatoire telle que définie à l'Article 81.

En présence de vos schémas électriques, tels que visés au paragraphe 3 de l'article 81, il vous est demandé de produire un schéma fonctionnel utilisant en tout ou partie les 6 modules significatifs prédéfinis ci-dessous.

1. Module de batterie électrique associé à son système de gestion et de conversion² DC/DC ;
2. Module de panneaux photovoltaïques associé à son système de gestion électrique ;
3. Module de super-condensateurs, éventuellement associé à son système d'équilibrage et de conversion DC/DC réversible ;
4. Bus de courant continu permettant les échanges d'énergie entre les modules ;
5. Moto-variateur comportant un dispositif de commande DC/DC ou DC/AC autorisant de 1 à 4 quadrants de fonctionnement dans le plan couple / vitesse ;
6. Module de mesure d'énergie unidirectionnel en courant : joulemètre F (sens direct) et joulemètre R (sens inverse).

Le but est d'agencer les modules fonctionnels en conformité avec votre schéma électrique et de les relier pour définir et justifier l'implantation du (des) joulemètre(s) nécessaire(s) à l'évaluation de votre consommation / et éventuelle récupération d'énergie électrique lors de chaque tentative mesurée. Le modèle produit porte uniquement sur le circuit de puissance de la motorisation électrique. Le (les) joulemètre(s) nécessaires seront positionnés sur le schéma défini infra au moyen de modules fonctionnels « joulemètre unidirectionnel en courant ».

Procédure de réalisation du schéma fonctionnel représentatif de votre solution :

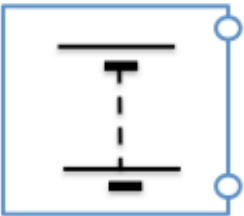
1. Identifier sur votre schéma électrique développé, les éléments fonctionnels utiles de la liste ci-dessus ;
2. Raccorder les éléments fonctionnels identifiés sur le schéma de la page 6 et indiquer sur le module moto-variateur les quadrants utilisés du plan couple/vitesse de votre motorisation (cocher les quadrants concernés) ;
3. Positionner le (les) joulemètres nécessaire(s) à la mesure des flux d'énergie pertinents (sens et position) pour le calcul de la consommation électrique de votre véhicule ;
4. Inclure le schéma fonctionnel produit et le schéma électrique développé de votre véhicule dans votre mémoire de projet.

² Convertisseur courant continu/courant continu DC/DC – Convertisseur courant continu / courant alternatif DC/AC

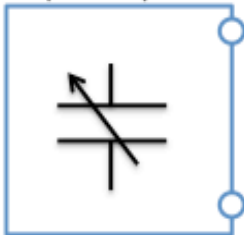
Cellules



Batterie



Super-capacité



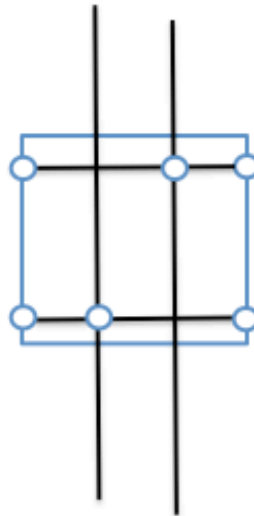
Joulemètre F



Joulemètre R



Bus continu



Moto-variateur

