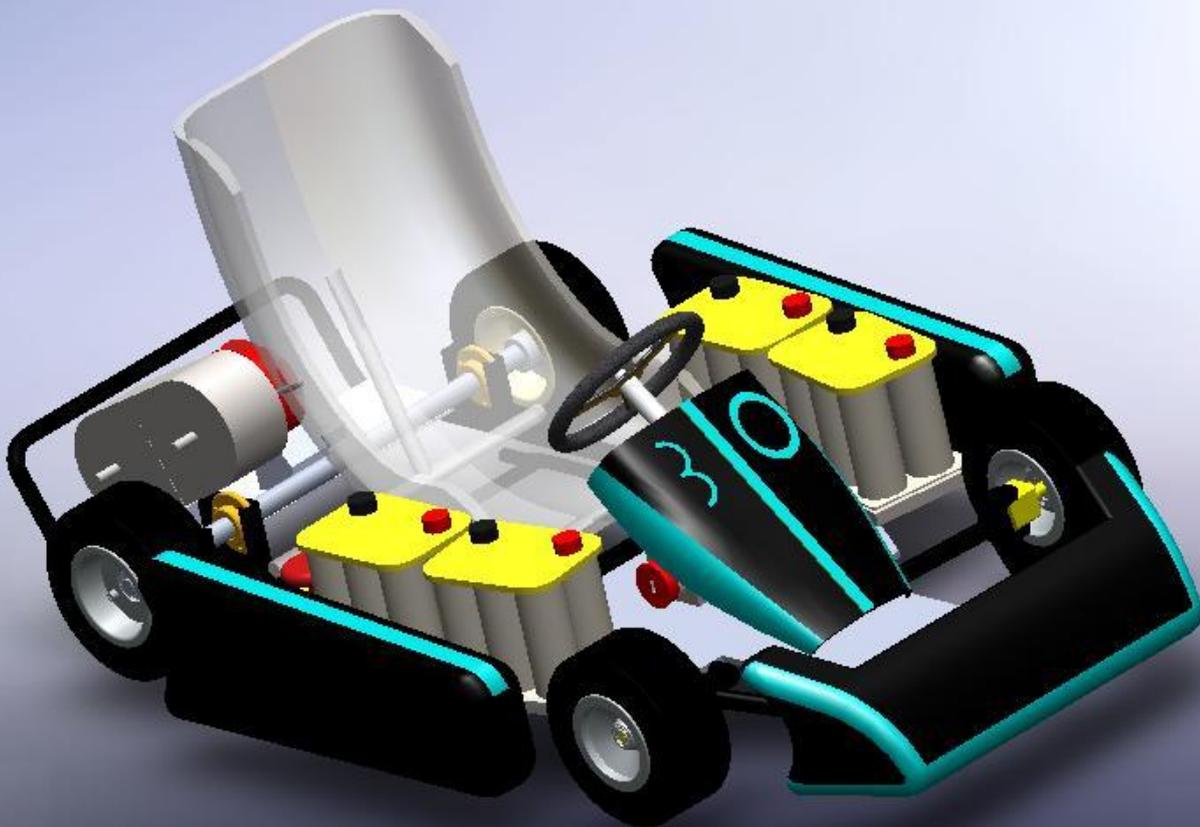


# ***PROJET 2010-2011*** ***KART ELECTRIQUE*** ***IUT NÎMES***



**GIBERT** *Gauthier*

**MARABESE** *Thomas*

**FEVRAT** *Jérémy*

**BOREL** *Thomas*

**Tuteurs** : Mr Sanz / Mr Giamarchi

2010-2011



## SOMMAIRE

<b><u>I) Présentation du projet</u></b>	Page 2
1) <u>Le projet d'amélioration du kart</u>	
2) <u>Coût prévisionnel du matériel à acquérir (TTC)</u>	Page 4
3) <u>Coût prévisionnel du voyage (TTC)</u>	
<b><u>II) Cahier des charges</u></b>	Page 5
<b><u>III) Modifications apportées sur le kart</u></b>	Page 6
<b><u>IV) Analyse fonctionnelle</u></b>	Page 9
<b><u>V) Conception du projet</u></b>	Page 10
1) Partie affichage et reception des informations	
a) Afficheur	
b) Capteur de vitesse	Page 11
c) Capteur de température	Page 12
2) Partie transmission	Page 13
3) Projet sponsoring	Page 18
4) Projet Design	Page 19
<b><u>VI) Conclusion</u></b>	Page 20
<b><u>Remerciements</u></b>	Page 22
<b><u>Annexes</u></b>	Page 23

## I) Présentation du projet

Dans le cadre de notre fin de cursus de DUT, nous avons eu le projet d'améliorer les performances du kart électrique qui, comme chaque année, participera à une compétition indoor. Pour 2010-2011 elle aura lieu du **jeudi 26 mai 2011 au dimanche 29 mai 2011** dans le département du CHER à VIERZON (voyage à organiser et à budgétiser).

Nous avons travaillé sur la technologie embarquée dans les véhicules, domaine en perpétuelle évolution. Pour ce faire, nous avons fait appel aux domaines de l'électronique et de l'informatique, ce qui nous a permis d'utiliser les différentes connaissances acquises durant ces 2 années d'IUT.

### 1. Le projet d'amélioration du kart

Pour réaliser notre objectif, nous avons fait le choix d'installer sur le véhicule un dispositif électronique. Ceci n'avait jamais été effectué, jusqu'à ce jour, au sein de l'IUT.

Le principal travail a ainsi porté sur l'étude d'un procédé permettant de relier le kart électrique au stand, ceci, au moyen d'un équipement de télémétrie.

Il nous a fallu, dans un premier temps, déterminer les différents capteurs nécessaires à la réalisation de ce projet, notamment ceux :

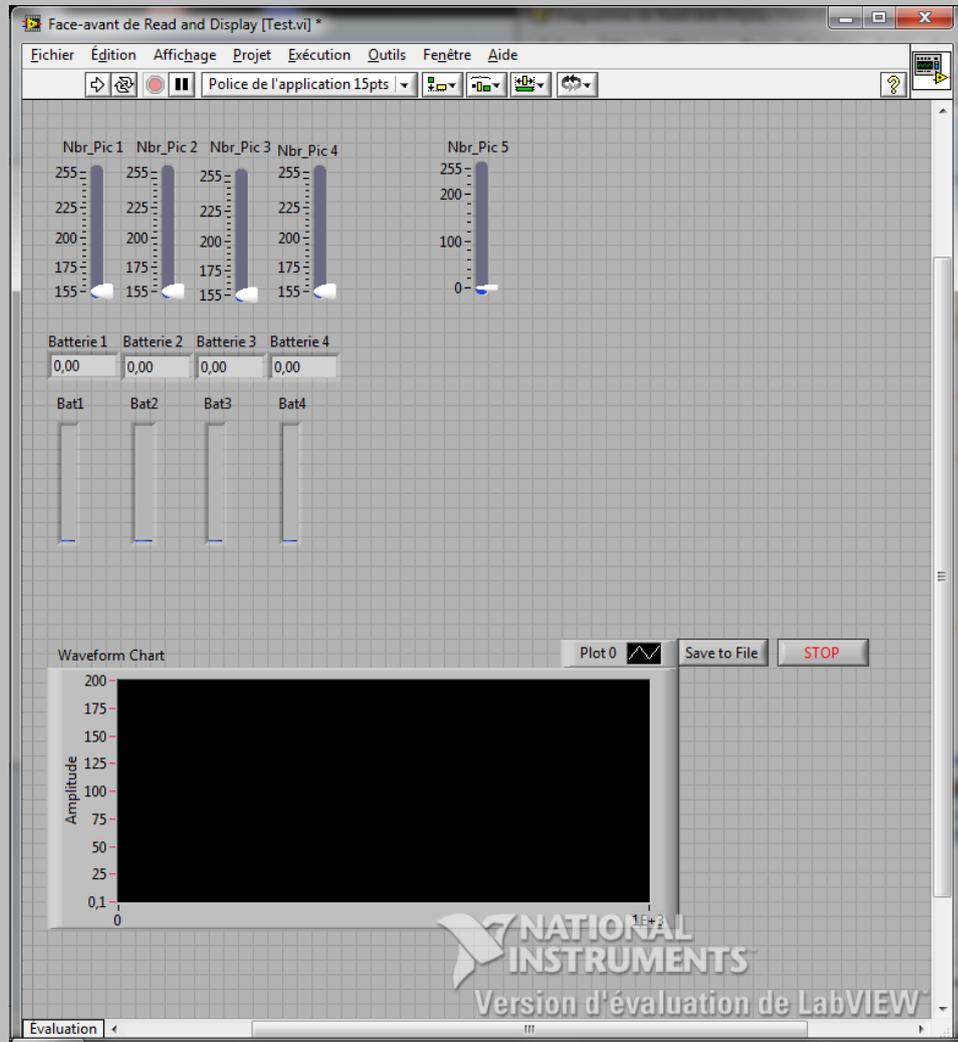
- de tension dans les batteries (afin de connaître à tout moment leur autonomie).
  - Tension de fonctionnement : 48,1 Volts à 54,6 Volts maximum, coupure minimum à 40 volts
  - Courant de décharge continu : 45 A
  - Courant de décharge maximum : 60 A pendant 10 secondes
  - Poids : 17 kg par batterie
  - Taille 370 mm x 120 mm x 120 mm
- de température-moteur (afin de prévenir une détérioration prématurée de ce dernier).
- de vitesse du véhicule.

Les informations recueillies, selon qu'elles s'adressent au pilote ou au stand, ont ainsi été transmises sur deux supports différents :

Pour le pilote, l'affichage s'est fait sur un écran LCD où le minimum d'informations s'est affiché.



- Pour le stand, nous avons pu faire apparaître les informations sur un ordinateur utilisant le logiciel « LabVIEW » qui les a synthétisées sur un support graphique.



De plus, nous avons fait le projet d'installer une liaison radio « pilote/stand » permettant au pilote d'obtenir des informations complémentaires pouvant lui être nécessaires. Nous pourrions ainsi échanger les informations concernant le pilotage pur comme la vitesse, des informations sur l'énergie, le temps au tour, la position etc.

En ce qui concerne le kart électrique lui-même, nous avons pris l'option de l'alléger afin de le rendre plus compétitif. Pour ce faire, nous avons installé des batteries « lithium ». En effet, nous avons constaté que durant les dernières compétitions, les équipes ayant terminé sur le podium avaient des véhicules équipés de ce système d'énergie.



Il nous est par ailleurs apparu souhaitable d'apporter quelques aménagements au kart, en particulier :

- Changer le baquet qui était abimé.
- Changer les plaquettes de frein. Du fait de leur vétusté, la distance de freinage est devenue trop importante, ce qui ne permet plus de garantir la sécurité. De surcroit, cela réduit les performances du véhicule.
- Toujours en termes de sécurité, installer un feu stop.
- Installer quatre pneus neufs pour un maximum d'adhérence, d'efficacité et donc de résultat.
- Protéger les batteries pour éviter l'électrisation.

Pour les différentes pièces à acquérir, nous avons pris contact avec divers fournisseurs que nous avons mis en concurrence. Actuellement, nous avons obtenu :

- Des prix préférentiels pour les batteries.
- Une réduction de 25% sur tous nos achats chez SELECTRONIC.
- Une réduction sur l'achat des composants chez FARNELL, LEXTRONIC...

Il nous semble enfin que notre projet concernant l'électronique embarquée sur le kart pourrait être élargi et adapté à une utilisation en Travaux Pratiques au sein de l'IUT, notamment concernant : le bus CAN, le logiciel « LabVIEW », l'étude sur les batteries lithium...

## 2. Coût prévisionnel du matériel à acquérir (TTC) :

• Tour de cou	29,90€
• Gants	23,00€
• Pneumatiques	124,00€
• Plaquettes de frein	40,00€
• Siege baquet	50,00€
• Cale pied	4,00€
• Batterie lithium	750,00€
• Afficheur et capteurs	340,00€

**TOTAL hors matériels électroniques 1350,90€**

## 3. Coût prévisionnel du voyage (TTC) :

Trajet : 1188 km (594 km aller soit 5H24)

• Péages (A/R) *2	196,60€
• Carburant (consommation 10 l/100 km moyenne)	324,38€

Location camion :

• Marché U (10m <sup>3</sup> -1500km)	345,00€
• Frais sur place pour 4 étudiants et un professeur	783,84€

**TOTAL : 1649,82€**



## II) Cahier des charges :

Pour répondre à la demande du client, nous avons dû concevoir un cahier des charges qui avait pour vocation de résumer les besoins inhérents à la conception d'un système de télémétrie et d'instrumentation du kart.

Le karting doit en effet :

Être aux normes de sécurité CIK (caches de protection de toutes les parties tournantes) ;

Prendre et afficher les mesures de :

- Vitesse
- Tension
- Intensité
- Température
- Un chrono

Avoir un système de mesure fiable et précis

Avoir une interface pour voir les mesures (écran) et une liaison radio pour la transmission de données sur l'ordinateur.

Avoir un système de traitement des informations (labVIEW)

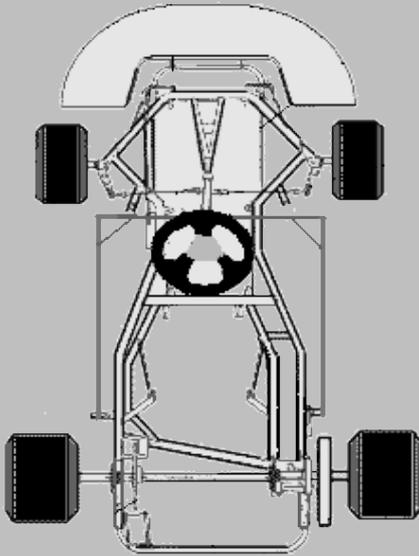
Avoir un système qui ne consomme pas trop d'énergie.

### III) Modifications apportées sur le kart

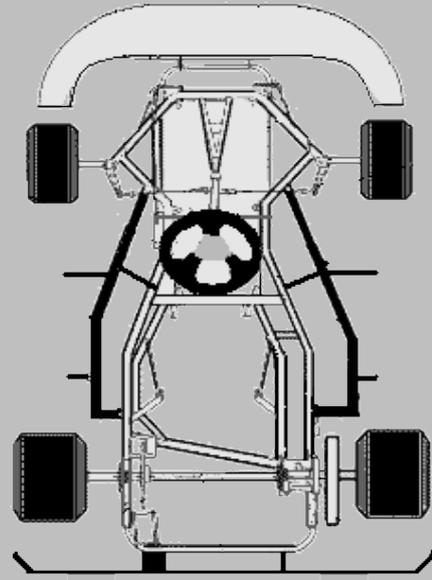
Dés septembre 2010, nous avons commencé à travailler sur notre projet :

- Reprise et restauration de certains câblages,
- Ajout d'une diode permettant de visualiser la mise sous tension du kart.

Au cours d'essais, nous avons constaté que les supports batteries touchaient le sol lors de certaines manœuvres. Nous avons donc réétudié le châssis afin d'apporter une solution plus fiable, permettant le rééquilibrage du véhicule.



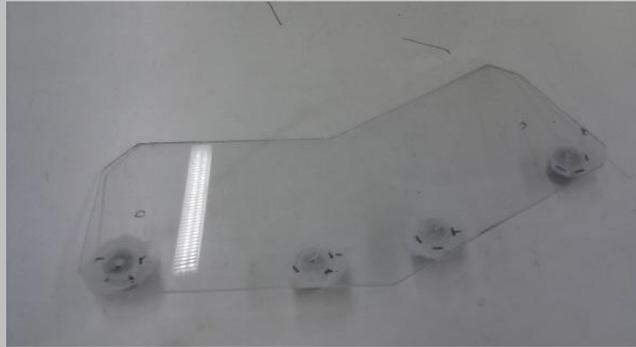
Architecture du châssis avant



Architecture du châssis après

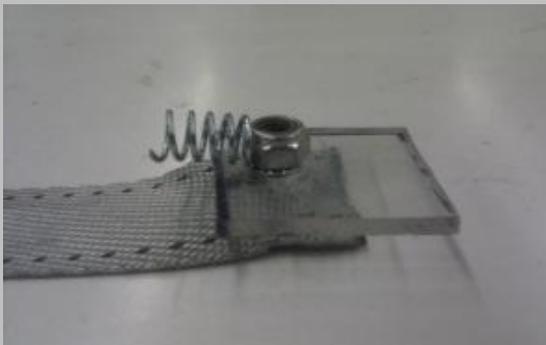
Nous avons également conçu et réalisé des carters de protection pour les batteries, évitant ainsi tous risques de court-circuit et d'électrisation des utilisateurs.



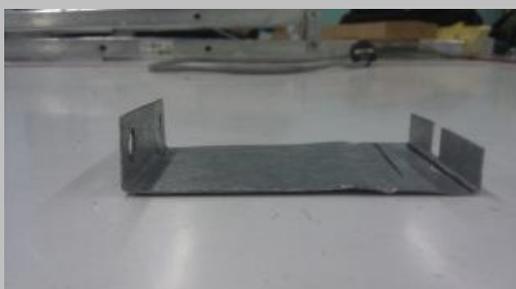


De plus, différentes pièces ont due être crée tels que :

- Un système de tendeur avec ressort pour tenir les carters de protection batteries



- Un support pour le capteur vitesse  
Le premier a été réalisé en plaque d'aluminium souple pour un gain de temps et pour réaliser les différents réglages.



La version finale fut réalisée avec une barre d'aluminium plus légère.



- Une protection pour le variateur vitesse

Tout au long de la réalisation du projet, nous avons augmenté le nombre de câbles proches du variateur. Nous avons donc installé un tube de PVC ayant pour but de protéger le ressort tendeur du variateur afin qu'il ne soit pas bloqué par un câble lors du fonctionnement du kart.



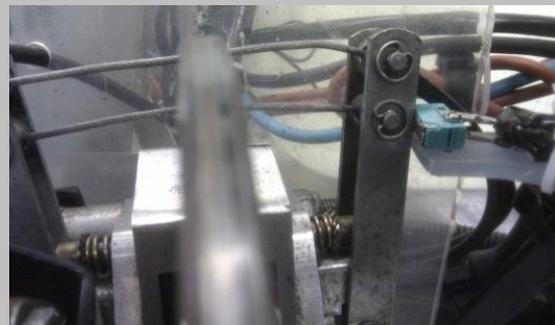
- Une protection pour le câblage du bouton d'arrêt urgence

Nous avons réalisé cette pièce avec l'aide du département Sciences et Génie des Matériaux. Cette pièce a pour but d'isoler électriquement les bornes du bouton d'arrêt d'urgence qui étaient trop facilement accessibles (chute de matériel, touché du coude ...).

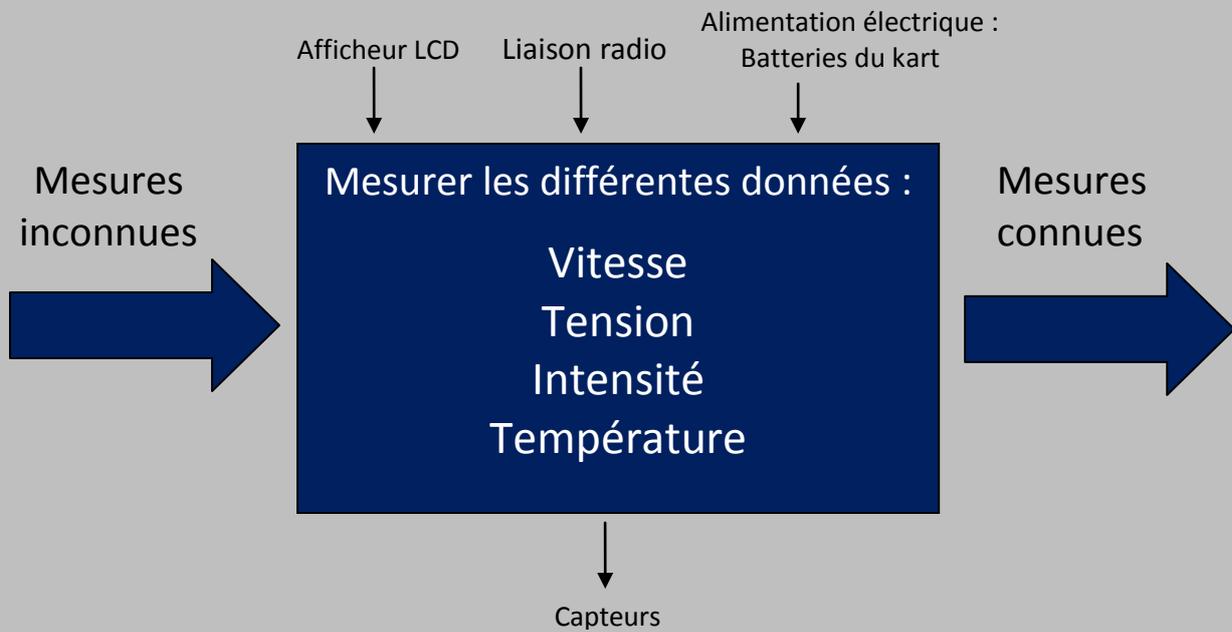


- Un capteur de frein grâce à une détection par contact

Nous avons installé un capteur de contact qui permet de détecter (au niveau des mâchoires du frein à disque) si l'utilisation de ce dernier est active ou non. Il nous permet la commande des feux stop qui est obligatoire pour la compétition.



## IV) Analyse fonctionnelle



Grâce à cet analyse, nous avons été en mesure d'évaluer le nombre et la fonction des différents capteurs et afficheurs (Vitesse, Température, Tension, Intensité, Liaison radio et Afficheur LCD) que nous avons eu à utiliser au cours de notre projet.

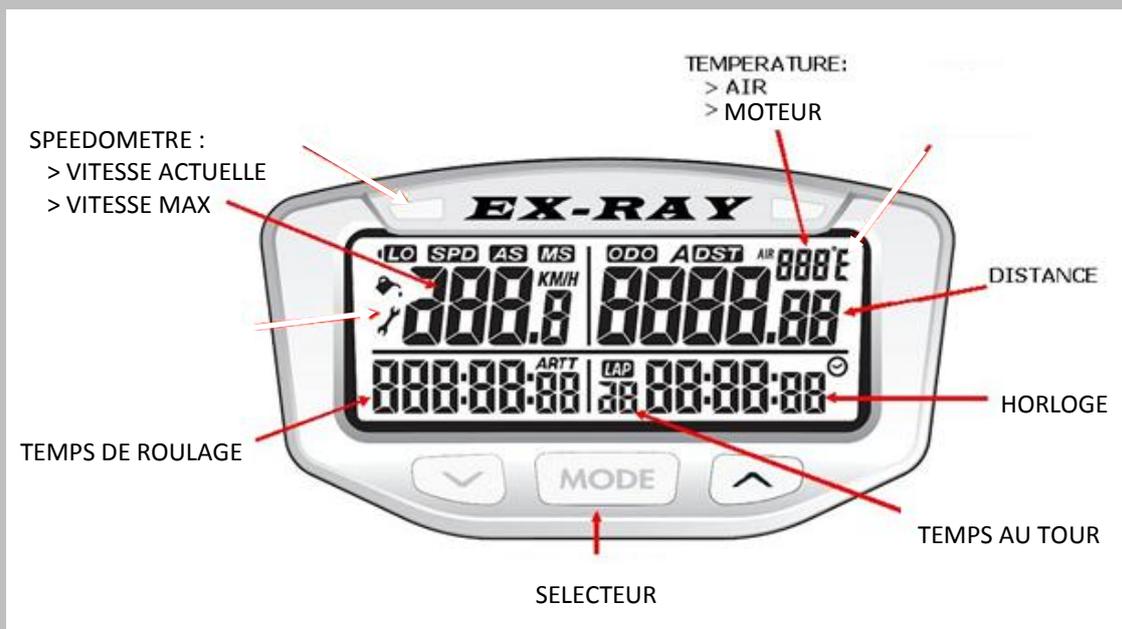
## V) Conception du projet

### 1) Partie affichage et réception des informations

#### a) Afficheur

Pour la partie affichage, afin d'avoir un produit compétitif (réduction du coût et du temps de fabrication), nous avons choisi l'achat d'un module spécifique livré avec des capteurs.

Par ailleurs, nos rencontres avec différents pilotes de kart, ont confirmé notre choix.



A réception du produit, nous avons procédé à l'installation de ce dernier, afin de positionner nos différents capteurs. Notre étude nous a permis de positionner l'afficheur sur le volant pour une lecture aisée lors de la conduite.

Nous avons donc installé une platine sur le volant pour garantir le maintien du « EX-RAY ».



Par la suite, nous avons procédé à la mise en place de l'alimentation du rétro-éclairage de l'afficheur.

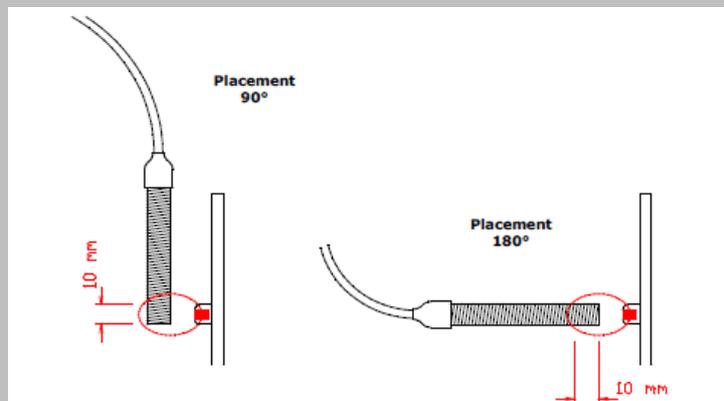
Dans un premier temps, nous avons connecté ce dernier en direct sur la batterie. Nous avons alors constaté que cet éclairage était permanent.

Le branchement par le biais d'un interrupteur s'est alors révélé obligatoire pour une moindre consommation d'énergie.



#### b) Capteur de vitesse

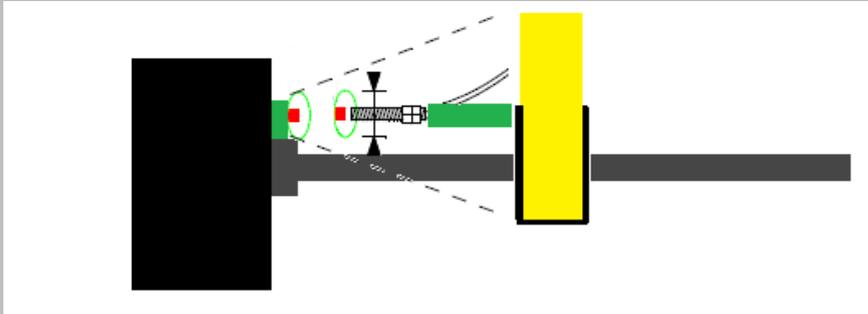
Nous avons dû créer un support permettant de fixer le capteur (90 ° ou 180° par rapport aux aimants). En effet, seul le bout du capteur devait être influencé par le magnétisme et la distance avec les aimants devait être de +/-10mm.



Le capteur de vitesse possède un filtre afin d'éviter la transmission de fausses informations (vitesse erronée) lors de chocs ou de vibrations. Avec ce filtre, le capteur accepte seulement les impulsions si celui-ci se trouve dans la zone magnétique à plus de 0,220ms. C'est-à-dire, à vitesse égale, plus l'aimant fixé sur la roue s'éloigne de l'axe de celle-ci plus la zone magnétique de l'aimant traverse le capteur, de ce fait à vitesse élevée le capteur ne devrait plus être influencé par la zone magnétique.

Pour une meilleure précision, il s'est avéré qu'il fallait toujours placer le petit aimant le plus près possible de l'axe de la roue.

Pour cela nous avons effectué le montage suivant :



### c) Capteur de température

Suite à une détérioration en 2008, nous avons décidé d'installer un capteur de température sur le moteur. Nous avons rencontré le problème suivant :

La carcasse ne chauffait pas et pourtant le moteur pouvait fondre (moteur à courant continu = chauffe et fonte du rotor). Installer un capteur sur un rotor se révélait quasiment impossible. Cependant, nous voulions avoir la possibilité de connaître la température du moteur.

Nous avons décidé d'utiliser les mesures à distance qui pouvaient permettre de répondre à nos attentes concernant les températures des pièces en mouvement.

Ainsi, nous n'avons pas utilisé la conduction de la chaleur sur une pièce mais sa thermographie.

3 possibilités nous sont apparues :

- Pyromètre
- Thermomètre infrarouge
- Thermomètre laser

#### Le pyromètre :

Il s'agit d'un appareil de mesure infrarouge à ondes courtes avec un traitement numérique interne des signaux. Il est utilisé pour une mesure sans contact de la température et est équipé d'optique variée pour les petits champs de mesure. Le principal problème de ce système est qu'il lui faut un appareil spécifique d'analyse. Il était donc peu intéressant pour notre projet.

#### Le thermomètre infrarouge ou laser :

Il s'agit d'un instrument permettant de mesurer la température *de surface* d'un objet à partir de l'émission de lumière de type *corps noir* qu'il produit.

Cette méthode de mesure peut être très précise à condition cependant d'être bien calibrée, le rayonnement mesuré étant dépendant de nombreux paramètres : émissivité de l'objet, uniformité de la source, géométrie du dispositif.

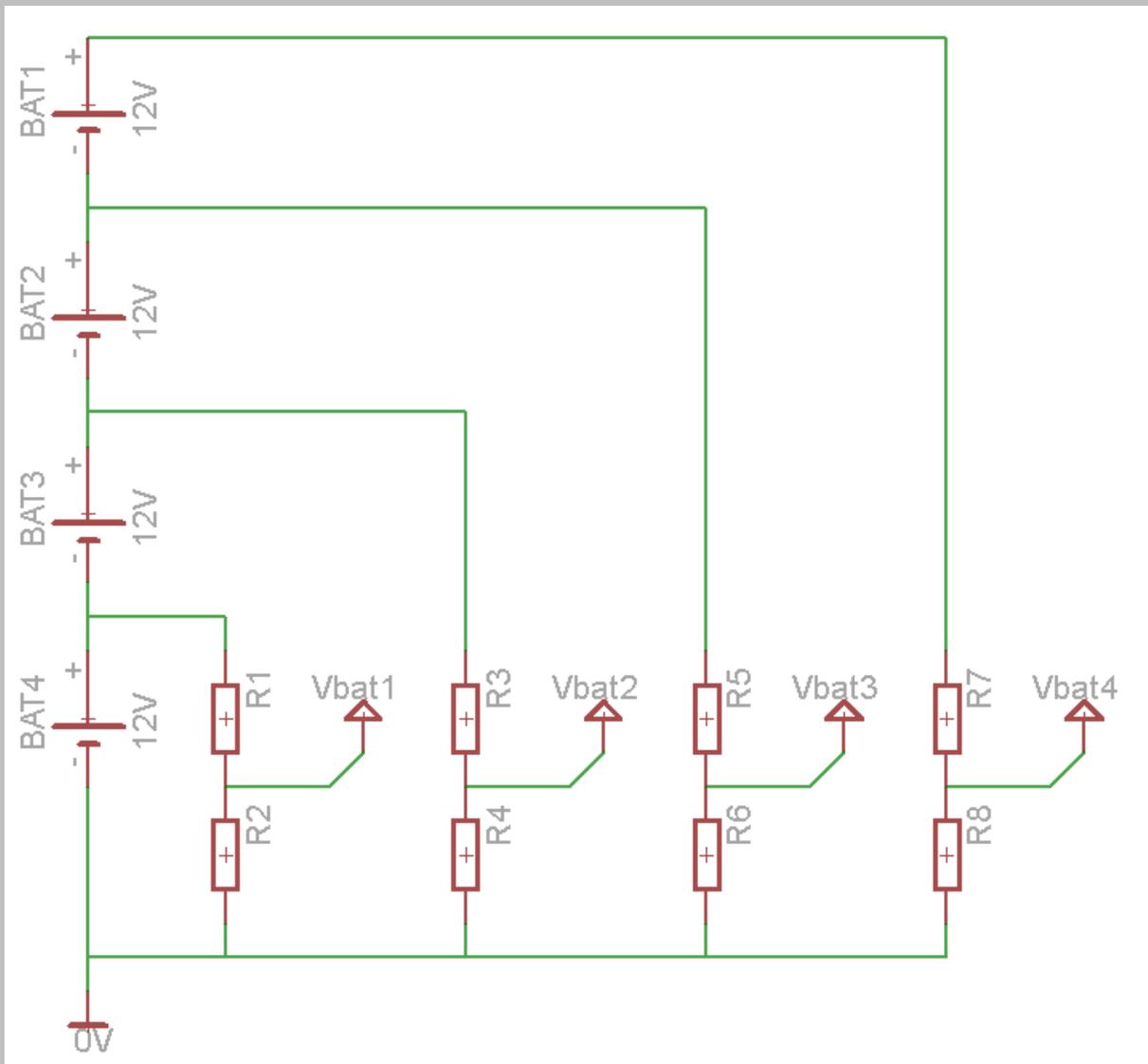
La mesure infrarouge (IR) est une mesure *optique* et de surface :

- la lentille de l'appareil doit être propre ;
- le champ de mesure doit être libre de toutes interférences : absence de poussière, d'humidité, de vapeur ou de gaz étranger.
- si de la poussière ou de la rouille est présente sur la surface de l'objet à mesurer, la mesure se fera sur ces particules ;

Ce procédé peu couteux et facile à mettre en œuvre a été de ce fait celui que nous avons retenu.

## 2) Partie transmission

Méthode : Mesure de tension



Pour avoir la même référence de tension, seul un montage de la sorte était envisageable.



Sinon, il aurait fallu compter 8 fils au lieu de 5 en sortie.

Problème :

- Le pic qui est alimenté en 5 V ne peut recevoir que des tensions  $\leq 5V \rightarrow$  Il faut adapter la tension.

- Une batterie 12V peut atteindre 14,4V en pleine charge.  $\rightarrow$  On prendra pour rester large et pour simplifier les calculs 15V max par batterie

Calcul des résistances : Les résistances utilisées seront de l'ordre de plusieurs dizaines de kilo pour avoir une consommation minimale par le pont diviseur.

- **Vbat1** : Concerne BAT4  $\rightarrow$  15V

Réadaptation à 5V  $\rightarrow$  rapport de division de 1/3

$\rightarrow$  Résistance équivalente :  $\frac{10k\Omega}{10k\Omega+22k\Omega} = 13,2 \sim 13$

- **Vbat2** : Concerne BAT4 + BAT 3  $\rightarrow$  30V

Réadaptation à 5V  $\rightarrow$  rapport de division de 1/6

$\rightarrow$  Résistance équivalente :  $\frac{10k\Omega}{10k\Omega+47k\Omega} = 15.7 \sim 16$

- **Vbat3** : Concerne BAT4 + BAT 3 + BAT 2  $\rightarrow$  45 V

Réadaptation à 5V  $\rightarrow$  rapport de division de 1/9

$\rightarrow$  Résistance équivalente :  $\frac{10k\Omega}{10k\Omega+82k\Omega} = 19.2 \sim 19$

- **Vbat4** : Concerne BAT4 + BAT 3 + BAT 2 + BAT 1  $\rightarrow$  60V

Réadaptation à 5V  $\rightarrow$  rapport de division de 1/12

$\rightarrow$  Résistance équivalente :  $\frac{10k\Omega}{10k\Omega+120k\Omega} = 113 \sim 112$

Valeurs finale :

**R2 = R4 = R6 = R8 = 10k $\Omega$**

**R5 = 82k $\Omega$**

**R1 = 22k $\Omega$**

**R7 = 120k $\Omega$**

**R3 = 47k $\Omega$**



### Méthode : Mesure de l'intensité

Pour effectuer une mesure d'intensité, il existe plusieurs possibilités, mais la plus simple est de prendre une tension image du courant avec une résistance. Toutefois, placer une résistance Shunt de 1Ω ou même moins, entrainerait une forte puissance et donc un fort échauffement de la résistance et une variation inconnue de celle-ci.

La solution à ce problème a donc été de prendre la résistance interne du câble de masse :

Mesure de résistance du câble :

### Théorie :

Le câble en cuivre mesure environ 1m05 avec une section de 35mm<sup>2</sup>

Conduction électrique du cuivre 1,6 x 10<sup>-8</sup> Ω.m

$$\text{Formule : } R = \rho \frac{L}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \frac{1,05}{35 \cdot 10^2}$$

En théorie on obtient une résistance de câble de 0,51 mΩ

### Pratique :

L'utilisation d'un Ohmmètre était impossible vis-à-vis du câblage existant car nous aurions dû prendre la résistance équivalente de tout le câblage du kart.

Nous avons donc effectué des essais réels en mesurant l'intensité avec une pince ampère métrique et un voltmètre relevant la différence de potentiel entre chaque extrémité de ce câble :

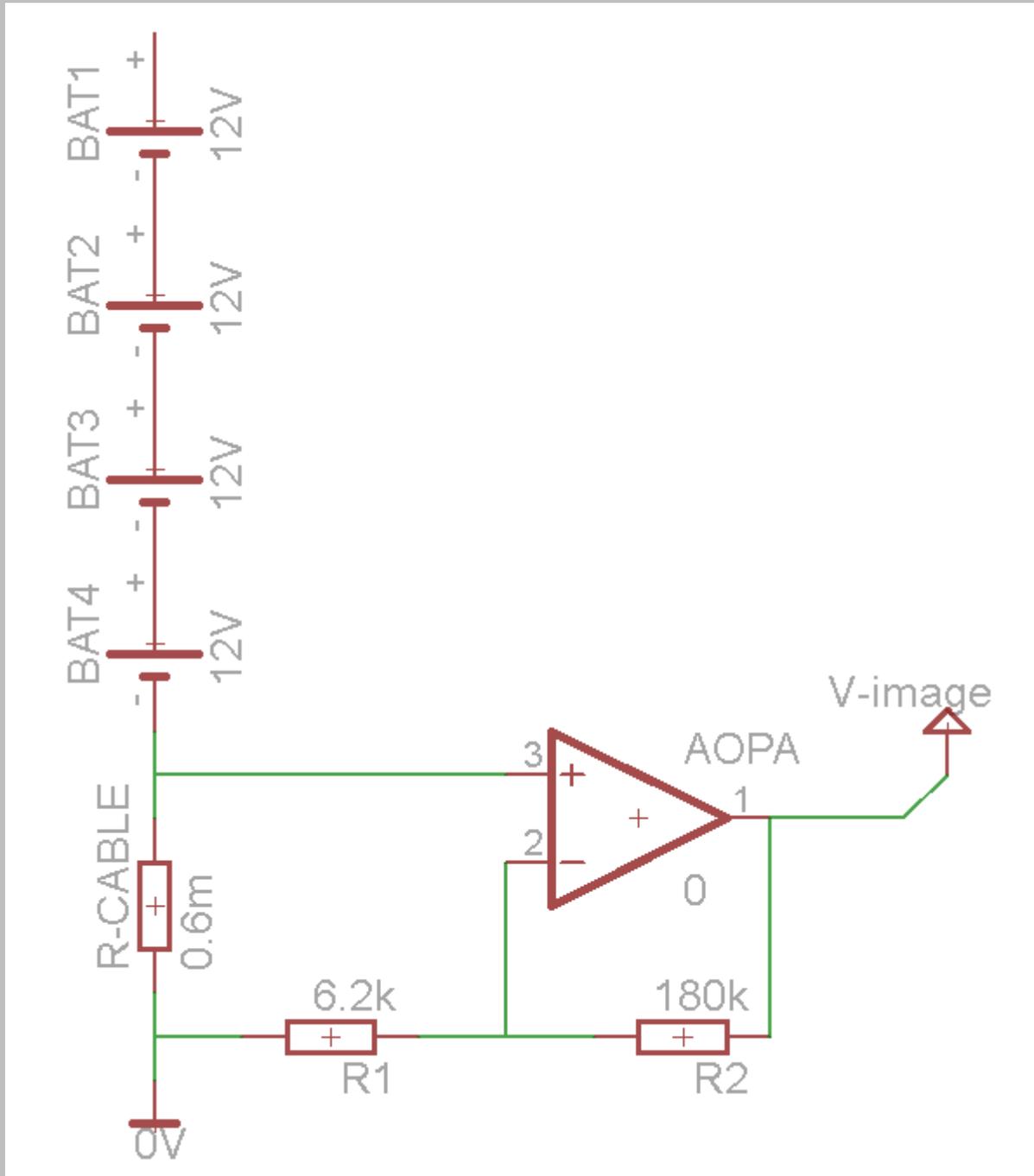
	Essai N°1	Essai N°2	Essai N°3
	Au démarrage	100%	≈50%
U (mV)	137	60	37
I (A)	220	97	60
R=UI (mΩ)	0.62	0.61	0.62

On prendra donc comme résistance de câble à 0,6 mΩ

### Problème :

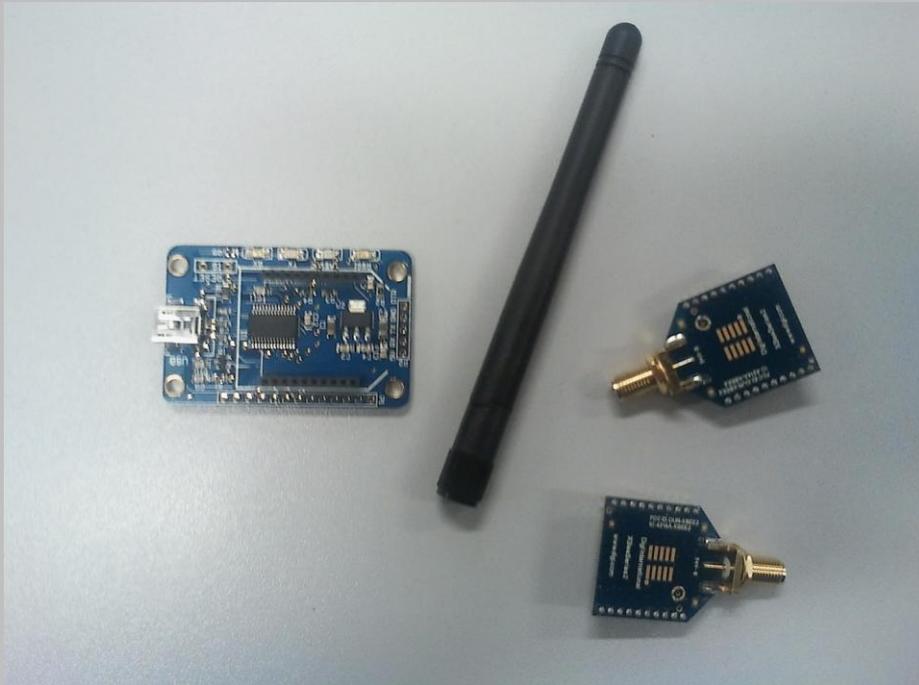
La tension image du courant ne devait pas dépasser 160mV. Donc, pour le visualiser correctement sur le Pic, il a fallu l'augmenter.

La meilleure option a été de choisir un amplificateur opérationnel avec un gain de 30 :

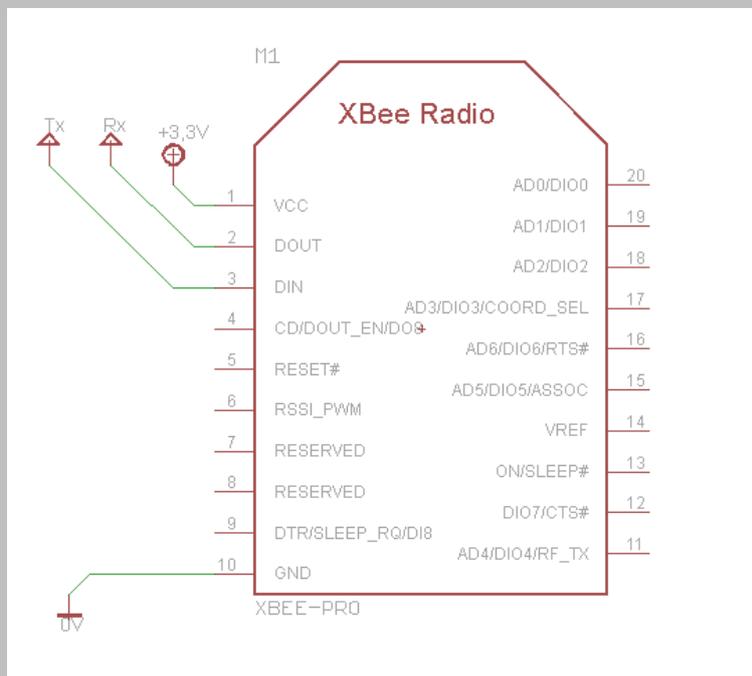


Avec un gain de 30 nous sommes ainsi passés d'une tension de 160 mV à 4,8V.

Traitement de l'information : les 5 informations relevées sont transmises au PIC et doivent être transmises au PC pour être traitées. Pour cela, nous avons utilisé un transmetteur radio :



Ce transmetteur communique en full-duplex. Il a une portée de 1,5 km en extérieur. Son branchement est très simple





### 3) Projet sponsoring

En parallèle avec notre projet technique, nous avons recherché des sponsors pour nous permettre de participer au challenge E-Kart à VIERZON, réunissant tous les IUT de France.

Le but de cette rencontre est de promouvoir les projets étudiants sur des kartings électriques en les mettant en concurrence sur différentes épreuves. Il vise par ailleurs à faire de ce challenge un grand rendez-vous de la technologie.

Nos différentes rencontres et démarches nous ont permis :

- D'obtenir des réductions pour la location du camion avec le magasin Marché U.
- De constituer des dossiers de demandes de subventions auprès :
  - Du CEVU de Montpellier qui nous a octroyé une aide de 2000 euros
  - De la Direction de l'IUT de Nîmes qui nous a octroyé une aide de 800 euros
  - Du Département GEII de l'IUT de Nîmes qui nous a octroyé une aide de 1000 euros
- De prendre attache avec différentes entreprises qui nous ont sponsorisés :
  - La société SRMB (Secours Routier du Mont Blanc) pour l'achat des combinaisons.
  - La société VEGA qui nous fournit les pneumatiques.
  - La société ALPHA Karting.
  - Le Pôle Mécanique d'Alès.

Ces sociétés nous ont fourni différents supports publicitaires. En contrepartie, nous nous sommes engagés à faire la promotion de leurs entreprises.

Enfin, le Team ALPHA Karting nous a offert la possibilité de réaliser des photographies exclusives regroupant :

Le Team ALPHA composé des meilleurs pilotes et accompagnés de leurs kartings thermiques.

Le Team Electron (IUT de NIMES) composé des étudiants et accompagné de notre projet finalisé (karting électrique).

Cet évènement participera à faire la promotion de l'IUT ainsi que des sports mécaniques « verts ».



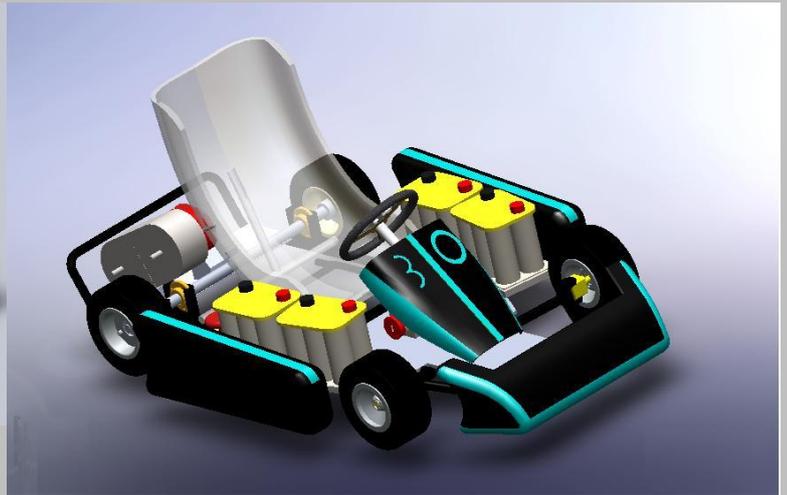
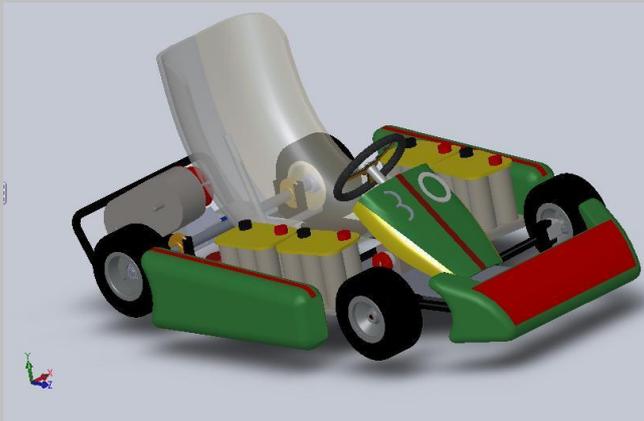
## 4) Projet Design

Nous nous sommes également préparés pour la compétition.

Nous avons entièrement repensé le design du team (kart et tenues des pilotes) en vue de l'épreuve spécifique du challenge E-Kart (meilleure réalisation étudiante).

Cette année, nous avons choisi le thème du film TRON l'héritage et nous avons par conséquent préparé notre kart au couleur des véhicules du film (noir avec des lignes bleues).

A gauche, l'ancien design ; à droite le nouveau design en image de synthèse (réalisé sous SolidWorks).





## VI) Conclusion

Dès la fin de notre première année, nous nous sommes intéressés au projet « kart électrique » dans lequel nous nous sommes particulièrement investis. Cela nous a permis de rencontrer du personnel technique et qualifié ainsi que différentes team de kart au cours de compétitions. De plus la recherche de sponsor nous a permis de mettre en œuvre sur le terrain les différentes parties théoriques acquise lors des cours de culture et communication.

Le seul point négatif de notre projet et pour nous l'impossibilité d'avoir installé des batteries au lithium car nous avons obtenu les subventions trop tard par rapport aux délais de finalisation du projet malgré notre démarrage très tôt dans l'année.

### GIBERT Gauthier :

Ce projet m'a vraiment tenu à cœur car je suis passionné de tous les sports automobiles, et le fait de pouvoir préparer le kart en équipe, de rechercher des solutions techniques à mettre en œuvre et des sponsors, pour obtenir un bon fonctionnement du projet et acquérir de nouvelles connaissances dans des domaines différents. J'ai pu comparer les avantages et inconvénients du karting électrique par rapport au thermique et me rendre compte qu'un kart électrique demande beaucoup plus de vigilance.

Durant l'élaboration de ce projet qui nous a pris huit mois de préparation (soit environs 300h), mon objectif principal était de participer à la compétition à Vierzon et de tout mettre en œuvre pour mener à bien ce projet.

La première étape s'est déroulée pendant l'été ou nous avons avec Jeremy obtenu les connaissances nécessaires en termes de pilotage et de sécurité de façon à pouvoir dès la rentrée de septembre faire évoluer notre projet vers la course.

La deuxième étape s'est déroulée à la rentrée avec tout le team pour définir les objectifs techniques que nous allons réaliser pour améliorer le kart. Et à partir de là nous avons distribué les tâches afin que chacun réalise sa partie, ce qui nous permettait d'avoir une bonne progression.

La troisième étape a été la recherche de subventions et de sponsoring qui a été très longue et stressante car sans ces revenus nous ne pouvions pas participer à cette compétition.

Enfin la dernière étape a été la partie esthétique ou nous avons recherché un thème pour ce projet 2010-2011 qui est le film « TRON l'héritage ».

Je conclus donc ce projet de façon objective puisqu'il m'a permis de mettre en œuvre mes acquis de ces deux années en électronique et informatique pour la réalisation de l'installation électrique du kart, mais aussi mes acquis du lycée pour la réalisation en 3d du kart sur solidworks.

En plus de cette partie technique, la partie cachée de ce projet qui est la recherche de sponsors m'a permis de rencontrer et de discuter avec un grand nombre d'entreprises et de m'ouvrir les portes d'un monde plutôt fermé. Grâce à tout cela, notre projet va être bien récompensé puisque nous allons partir en compétition pour défendre les couleurs de notre département GELI et pouvoir profiter de tout l'investissement que nous avons mis en œuvre.



### FEVRAT Jérémy

Les objectifs fixés à l'origine de ce projet ont été atteints. Le Kart électrique est aujourd'hui opérationnel et ses performances ont été accrues. L'inscription pour la course de VIERZON est effective et j'espère parvenir à y représenter dignement l'IUT.

Au delà de ce bilan positif, j'ai trouvé dans la réalisation de ce travail, de nombreuses satisfactions. Elles m'ont permis de m'y investir pleinement. J'ai pu continuer de développer mes compétences en terme de travail d'équipe, montage de projet, y compris d'un point de vu budgétaire et financier avec, recherche de sponsors, de subventions et autres démarches rendues nécessaires pour la réalisation technique. J'ai aussi pu accroître mes compétences en matière de connaissances dans les domaines de l'informatique, l'électronique, l'électrotechnique, l'électromécanique ce qui sera un atout supplémentaire dans la poursuite de mon cursus de formation.

Cette expérience, des plus enrichissante, outre aux camarades avec qui je l'ai partagée, je la dois aussi à de nombreuses personnes et structures que je tiens à remercier. Mes remerciements s'adressent en particulier à tous le corps enseignant ainsi que les différentes personnes qui m'ont soutenu lors de ce projet.

Avoir atteint le but fixé a été d'une grande importance pour moi mais, le chemin parcouru pour y parvenir l'est peut-être davantage encore.

### MARABESE Thomas

Pour conclure je dirais que ce projet a était très complet, un projet sur la base du kart nous offrait un large choix de possibilité, le choix de la tachymétrie nous a permis de mieux comprendre le fonctionnement du, autours de ce projet les problématiques électriques n'ont pas était les seul problèmes rencontré tous au long du projet nous avons dû réaliser et crée en tous temps des modifications matériel sur le kart pour pouvoir y adapter les capteurs ou simplement pour optimiser l'ensemble, j'ai états en charge des problèmes matériel rencontré, mon savoir-faire m'a permis de trouver des solution rapide pour ainsi ne pas perdre de temps et favoriser le projet de la tachymétrie.

Ce projet a états pour moi un travail d'équipe ou tout le monde y as amené ses solution pour résoudre les problèmes rencontrer, je me suis investi dans ce projet avec plaisir et j'y ai pu acquérir des connaissances, que ce soit électriques ou mécaniques qui je pense me resserviront.

Au final j'ai appris à connaître ce projet dans son ensemble et participé à tous ce qui sent raccroche pour ainsi avoir une vue global d'un véhicule électriques simple et toutes les problématiques que ça conception demande.

### BOREL Thomas

Durant ce stage j'ai pu développer mes connaissances théoriques et les exploiter au sein du développement du projet kart. Celui-ci m'a permis de travailler dans différent domaine tel que ceux de l'électronique et de l'électrotechnique par une autre approche et cela m'a permis d'apprécier d'avantage ces matières.

Je me suis principalement occupé au cours du projet kart de la partie transmission, allant du développement de la carte, jusqu'à la réalisation finale. Malgré les légers problèmes rencontrés tel



que le développement logiciel, problèmes sur les composants, la carte en elle-même est opérationnel. Nous avons effectué des tests de réceptions de donnée, ce qui prouve que la liaison « émission du kart / réception stand » est en très bon état de fonction. Seule la partie logicielle avec labVIEW n'a pas fonctionné car la version limitée de celui-ci ne nous a pas permis d'exploiter pleinement les compétences du logiciel.

De plus, ce projet étant composé de quatre personnes, cela m'a permis d'augmenter mes capacités de travail de groupe, et d'apprécier un apport de différentes idées tout au long de ce projet.

## **Remerciements :**

Nous tenons à remercier Mr GIAMARCHI, Mr SANZ, Mr FIOL, Mr GERVOIS et Mr REYES pour nous avoir aidés tout au long de l'année sur ce projet.

Nous remercions aussi Mr BONNEAU qui nous a permis d'obtenir le matériel nécessaire ainsi que les installations pour travailler en dehors du temps prévu au projet.

Par ailleurs nous souhaiterions remercier Mr Math ainsi que l'administration de l'iut pour l'aide financière qu'ils nous ont apporté.

Enfin nous remercions tous nos sponsors pour l'aide matériel et financière apportée.



# ANNEXES



**De :** Gauthier Gibert

**Envoyé :** mardi 31 août 2010 14:09

**À :** sev-world

**Objet :** Demande renseignement

Bonjour,

Je suis GIBERT Gauthier, étudiant à l'IUT de NIMES. Nous nous sommes rencontrés à ALES (30) lors du week-end des véhicules électriques.

Nous avons discuté des batteries lithium et d'un partenariat que nous pourrions signer à propos du projet kart électrique.

Pourriez-vous m'envoyer un devis écrit pour une batterie au lithium polymère pour le kart (48V)

Cordialement

GIBERT Gauthier

---

From: sev-world

Subject: RE: Demande renseignement

Date: Thu, 2 Sep 2010 18:28:28 +0200

Bonjour,

Notre pack de batterie 48 volts-16 Ah coûte 790 € T.T.C.

Il a les data suivant ;

- Tension de fonctionnement ; 48.1 volts ; max 54.6, coupure min à 40 volts
- Courant de décharge continu ; 45 A
- Courant de décharge maxi ; 60 A pendant 10 secondes
- Poids 5 Kg
- Taille 370 mm x 120 mm x 120 mm

Il vous est possible de mettre deux packs en // pour augmenter les courants de décharge ; x 2 et la capacité ; 32 A/h.

Cdt



**Da:** Gauthier Gibert  
**Inviato:** lunedì 21 marzo 2011 21.17  
**A:** [vegadeal@vegatyres.com](mailto:vegadeal@vegatyres.com)  
**Oggetto:** demande information

Bonjour,

Nous sommes étudiants a l'iut de Nîmes en département génie électrique.

Comme chaque année depuis 3 ans nous participons au challenge ekart qui est une compétition de karting électrique ou chaque année un projet étudiants et mis en place pour l'améliorer.

Cette compétition se déroule a Vierzon et réunit les iut de toute la France.

Nous aimerions savoir si nous pourrions avoir un sponsoring de votre part au niveau matériel pour pouvoir mener notre projet a terme en portant vos couleurs.

Cordialement

Bonjour,

Nous pourrions vous fournir les pneumatiques.  
Merci cependant de nous apporter un peu plus de renseignements.  
Cordialement

**VEGA France S.A.**

*Parc Industriel PIST*

*144 Avenue des Chênes Rouges*

*30100 ALES - FRANCE*



PROJET KARTING 2010/2011	
Journal récapitulatif	
Dates	Description
21-oct	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remise en route du karting:</li> <li>• Modification du câblage du bouton d'arrêt d'urgence défaillant et du variateur qui frotte contre l'accélérateur. (câblage refait)</li> <li>• Vérification des batteries, aucune anomalie de constater: N°1= 13,54 V N°5= 13,41 V N°7= 13,51 V N°8= 13,42 V</li> <li>• Prise des cotes pour le carter de protection du bouton d'arrêt d'urgence</li> </ul> <p>Pour la prochaine fois:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fixer le porte fusible a un autre endroit et refaire le câblage proprement.</li> <li>• Faire le carter</li> <li>• Changer les plaquettes de freins.</li> <li>• régler la butée de l'accélérateur et retendre les câbles</li> </ul>
04-nov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparation la plaque support fusible et voyant contact</li> <li>• changement les plaquettes</li> <li>• Reglage des freins et de la chaine</li> <li>• <b>PB avec la diode et le variateur</b></li> </ul> <p>Pour la prochaine fois:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixer le carter de protection</li> <li>• Fixer la plaque support fusible</li> <li>• Regler le pb de diode et variateur</li> </ul>
18-nov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixation de la plaque porte fusible</li> <li>• Fixation du carter de protection</li> <li>• changement du pedalier et rereglage de l'accelerateur et du frein</li> <li>• Reflexion sur le pb de diode</li> <li>• Demontage de la protection arriere</li> </ul> <p>Pour la prochaine fois:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire le schema de cablage complet du karting</li> <li>• Regler le pb de diode et variateur</li> <li>• Regarder pour fixation du pare choc arriere</li> </ul>
25-nov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schema de cablage</li> <li>• plan des support du pare choc arriere</li> <li>• Test de freinage ( freinage pas tres puissant )</li> </ul> <p>Pour la prochaine fois:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regler le pb de diode et variateur</li> <li>• Preparer les supports de pare choc (si reçu)</li> <li>• Regarder pour installation des feux de stop</li> </ul>

2-dec	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pb de diode et variateur réglée</li> <li>Installation des feux arriere sur le pc arriere</li> </ul> <p>Pour la prochaine fois:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trouver un système de carpteur pour les feux arrieres</li> <li>Preparer les supports de pc (si recu)</li> </ul>
8-dec	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation d'un capteur de freinage</li> </ul>
05-janv	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexion et determination des systemes et capteur utiliser pour le projet</li> <li>Utilisation de labview et des modules x-bee</li> <li>Achat d'un afficheur avec ses capteurs</li> </ul>
3-fev	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparation du dossier du cevu pour l'achat de materiel et le voyage lors de la competition</li> <li>Penser a verifier la programmation du variateur</li> </ul>
8-fev	<ul style="list-style-type: none"> <li>capteur tension ok sur labtech</li> <li>Ampoule feux arriere commandé</li> <li>Feux arriere terminer et operationnel</li> <li>plan attache pc arriere ok</li> <li>bouchon variateur vitesse ok</li> <li>carte programmation commencer</li> </ul> <p>Pour la prochaine fois</p> <p>Regler probleme fixation batterie</p>
9-fev	<ul style="list-style-type: none"> <li>programme de relevé de tension (suite carte capteur )</li> <li>schema support etablie</li> </ul>
15-fev	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification du chassis supportant les batteries</li> <li>Preparation des supports du pc arriere</li> <li>Fixation du pc arriere</li> </ul> <p>Pour la prochaine fois:</p> <p>Faire test de roulage pour verifier la nouvelle configuration</p> <p>Preparer la protection par carter des batteries et disque de frein</p>
16-fev	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation d'un carter de protection du disque de frein.</li> <li>demande de plexi pour proteger les batteries</li> <li>Preparation du programme de transmission de données</li> <li>Test de roulage effectuer et tres concluant ( meilleur stabilite )</li> </ul>
22-fev	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installation des pontons lateraux</li> <li>travail sur la carte de transmission</li> </ul>
08-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travail sur le typon de la carte de transmission</li> <li>Preparation du rapport</li> <li>feux vert pour le commande de l'afficheur et des capteurs</li> </ul>

09-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail sur le typon de la carte de transmission</li> <li>• preparation de faisceaux pour la carte de transmission</li> <li>• Installation des faisceaux sur le kart</li> </ul>
15-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reception des capteurs et de l'afficheur</li> <li>• Installation de l'afficheur</li> <li>• protection variateur vitesse</li> <li>• instalation capteur vitesse</li> <li>• Depot du typon de la carte de transmission</li> </ul>
16-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fin de l'installation des capteurs</li> <li>• Remontage du kart</li> </ul>
17-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reception de la carte</li> <li>• Persage et soudure des composant sur la carte</li> <li>• pb de chargeur regler ( inversion de phase )</li> <li>• Preparation du 2e quarter de protection des batteries</li> </ul>
18-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparation des demandes pour participer a la competition (6h)</li> </ul>
21-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitution du dossier d'inscription et demande d'autorisation (8h)</li> </ul>
22-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalisation de l'inscription et de la carte de transmission</li> <li>• Installations du 2e quarter de protections des batterie</li> <li>• Preparations des commandes de materiels</li> </ul>
23-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remontage du kart</li> <li>• Verification des serrages des cablages</li> <li>• Reflection sur le capteur de temperature</li> </ul>
30-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visite et exposition de notre projet au principaux sponsors</li> </ul>
31-mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontage du moteur pour changement de carter pour l'installation du capteur de temperature et remontage</li> <li>• Preparation de l'installation des nouvelles protections.</li> </ul>



# Les épreuves pédagogiques lors de la compétition

## Objectifs des épreuves

- Evaluer le travail pédagogique des étudiants qui ont travaillé sur le kart électrique.
- Tester les caractéristiques du kart lors du festival.

## Les sujets d'études

- Fabrication et montage mécanique du kart électrique.
- Recherche de sponsors.
- Organisation et travail en équipe.
- Etude technique en relation avec le kart électrique : comportement dynamique, performance, justification des choix technologiques, études économiques, études de marchés
- Réalisation du variateur et/ou du chargeur.
- Réalisation de l'électronique embarquée : afficheur de vitesse, tension courant, température
- Transmissions de données à un PC fixe.
- Développement de logiciel utile au kart électrique (site web, simulateur, ...).

## Epreuves et déclaration des vainqueurs

Des médailles récompenseront les épreuves de performances suivantes :

1) **50 mètres départ arrêté :**

Les 3 meilleures accélérations des karts sont récompensées.

2) **Meilleurs temps au tour :**

Les 3 meilleurs temps au tour remportent un prix.

3) **Les « 2 heures de Surzur » :**

Les 3 équipes (une ou 2 écoles) les plus endurantes remportent un prix.

Des coupes récompenseront les épreuves pédagogiques suivantes :

4) **Meilleur variateur étudiant en 24V :**

Suite aux questions, le jury sélectionne les 3 meilleures réalisations de variateur.

5) **Meilleur variateur étudiant en 48V :**

Suite aux questions, le jury sélectionne les 3 meilleures réalisations de variateur.

6) **Meilleur réalisation étudiant :**

Suite aux questions, le jury sélectionne les 3 meilleurs variateurs et les parties mécaniques.

7) **Meilleur réalisation mécanique :**

Suite aux questions, le jury sélectionne les 3 meilleures réalisations mécaniques

8) **Prix du design :**

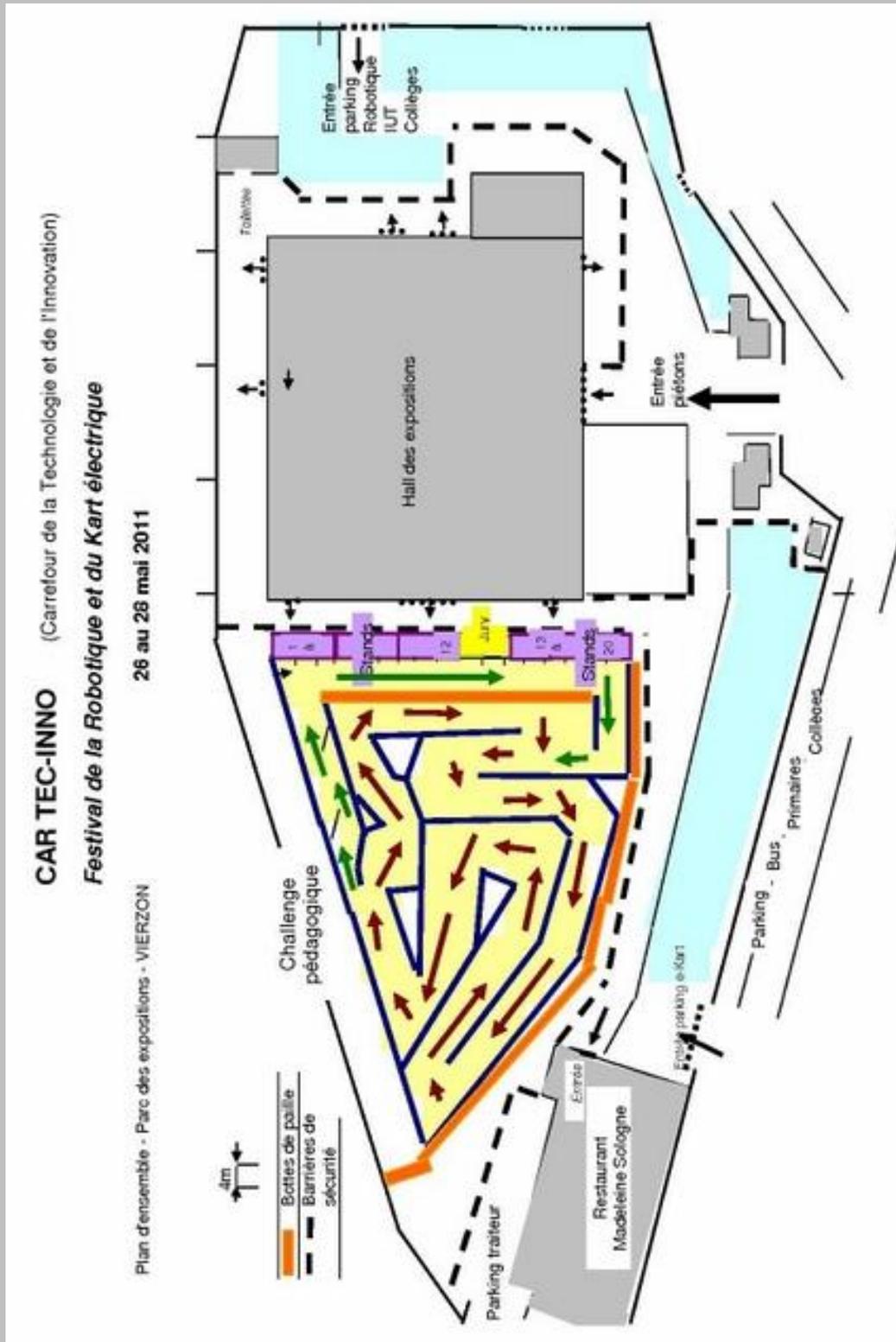
Le jury sélectionne les 3 meilleures réalisations en termes de design général du kart.

9) **Prix du public :**

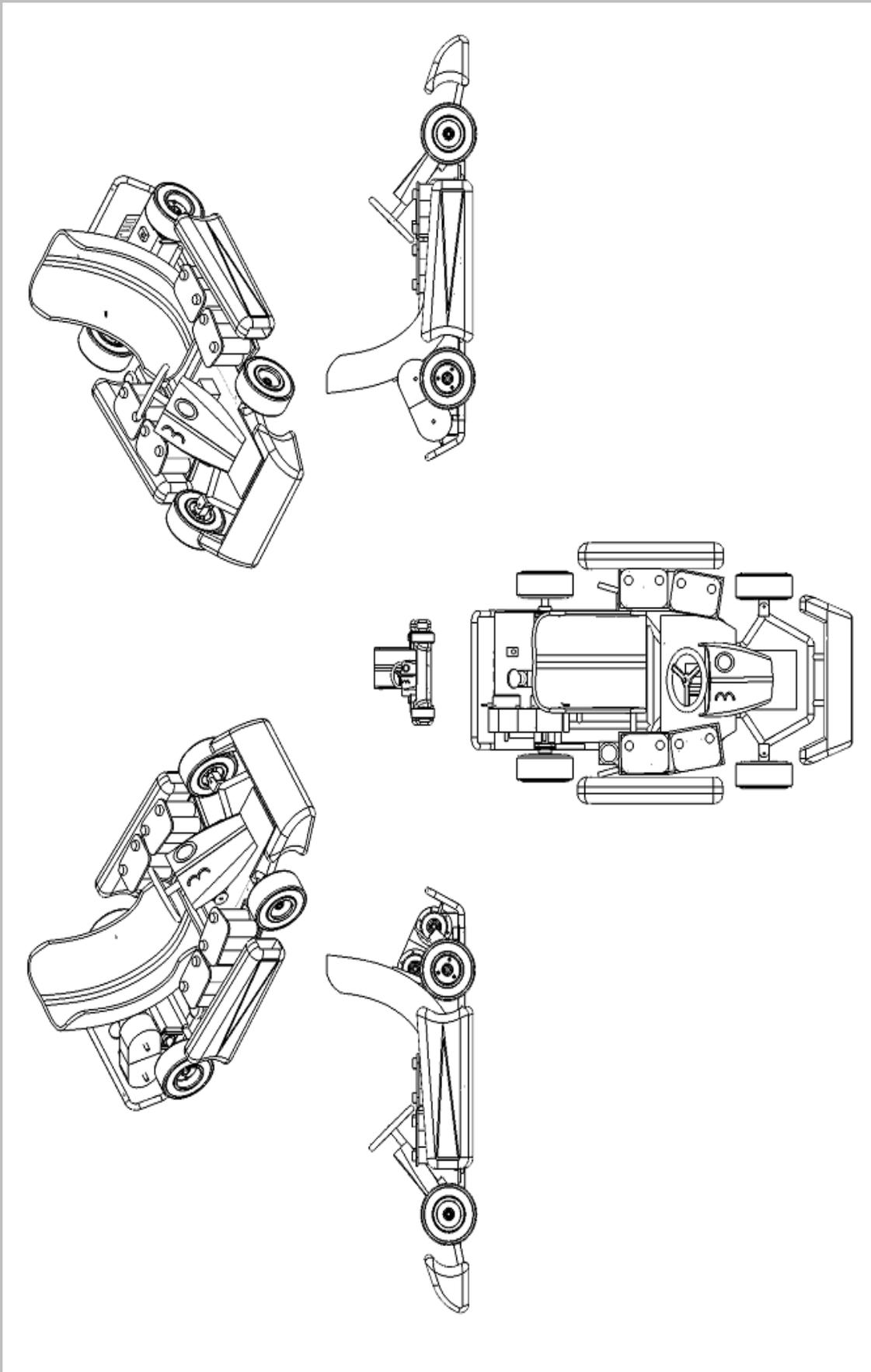
Le jury délivre 3 prix au regard des épreuves du groupe 1 et du vote du public.

**Le « Trophée e-Kart » sera attribué à l'équipe cumulant le plus de points.**

## Plan du circuit 2011









**DEVIS**  
**N° EOXO-2010-30A-16**  
**du 11 janvier 2011**

**Fournisseur :**

**Société EOXO**

19, rue des Fontaines

37540 St Cyr sur Loire

Fax : 02 47 36 71 06

E-mail : andre.giroux@e-oxo.com

Portable: 06 74 88 14 75

Site : <http://www.e-oxo.com>

**Destinataire :**

**Thierry FIOL**

IUT de Nimes

Département GEII

8 rue Jules Raimu

30907 Nimes CEDEX

Tél : 04 66 62 85 25

Fax : 04 66 62 85 01

E-mail : [fiol@iut-nimes.fr](mailto:fiol@iut-nimes.fr)

Qu.	Désignation	P.U. T.T.C.	P.U. H.T.	P.T. H.T.
1	Indicateur EX-RAY(tm) de ALLTRAX	273,12 €	273,12 €	273,12 €
1	Frais de port	11,20 €	11,20 €	11,20 €
			<b>TOTAL H.T. :</b>	<b>284,32 €</b>
			<b>dont TVA à</b> 19,60%	<b>55,73 €</b>
			<b>TOTAL TTC :</b>	<b>340,05 €</b>

N° SIRET : 522 405 802 RCS Tours

Code APE: 7112B

N° TVA Intra. : FR 58522405802 00011

BPVF SAINT CYR SUR LOIRE

IBAN : FR76 1870 7006 5230 3217 9886 719

SWIFT: CCBPFRPPVER

André GIROUX

Nous nous réservons la propriété des marchandises jusqu'au paiement intégral de notre facture (loi n°80335 du 12 mai 1980).  
 Les risques sont transférés à l'acheteur dès la livraison des produits et pendant toute la durée de la réserve de propriété au bénéfice du vendeur.



Devis/Commande n°

0211-VIF-0002

DCO-VIF-Ind08 / DATE DE DERNIÈRE MODIFICATION : 02/02/2010 / GIV

en date du :

2 février 2011

**IMPORTANT !**

CE DOCUMENT DOIT **IMPÉRATIVEMENT** ÊTRE UTILISÉ POUR TOUTE COMMANDE RELATIVE AUX MOTOCYCLES, CYCLOMOTEURS, ACCESSOIRES, ET PRODUITS DÉRIVÉS DE LA MARQUE **SEV** electric vehicles. VOIR CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE EN PAGE 2/2.  
APRÈS ACCEPTATION DU DEVIS, CE DOCUMENT NE VAUT POUR COMMANDE QUE S'IL EST DUEMENT REMPLI ET SIGNÉ PAR LE CLIENT, PUIS TRANSMIS **DIRECTEMENT** AU SERVICE COMMERCIAL DE LA SOCIÉTÉ **SEV** s.a.s. : **PAR FAX AU : +33 (0) 466 600 178** ou **PAR e-MAIL AU : info@sev-world.com**

Client

( NOM(S) et PRÉNOM(S) ) \_\_\_\_\_

CADRE RÉSERVÉ AU CLIENT

ADRESSE (DE FACTURATION) :

\_\_\_\_\_

TÉL. \_\_\_\_\_

FAX. \_\_\_\_\_

e-MAIL : \_\_\_\_\_

ADRESSE (DE LIVRAISON, SEULEMENT SI DIFFÉRENTE) :

\_\_\_\_\_

CACHET/TAMPON (SOCIÉTÉS UNIQUEMENT)

SIGNATURE DU CLIENT (OBLIGATOIRE)

BON POUR ACCEPTATION DU DEVIS ET DES CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

J'ACCEPTÉ LA PRÉSENTE OFFRE, ET M'ENGAGE À VERSER PAR CHÈQUES, À L'ORDRE DE SEV s.a.s. : \_\_\_\_\_

CADRE RÉSERVÉ À SEV s.a.s.

RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION	PRIX H.T.	R/Co	TVA	Qté	SS-TOTAL (H.T.)	MAINTIEN EVENTUEL EN RELIQUAT...
E01F-10400-00-00	Pack additionnel 48v-16A/h	660.54		19.6	1	660.54	/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /
							/ / /

DÉLAI DE TRANSPORT : \_\_\_\_\_

TOTAL H.T. : 660.54 €

TOTAL T.T.C. :

**790 €**

BON POUR TRANSFERT DU DEVIS EN COMMANDE, LE \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ !

\_\_\_\_\_  
SIGNATURE (OBLIGATOIRE) DU SERVICE

Etablissement : 30A - IUT GEII de Nîmes

Participation aux frais de mise en place

100 € par kart

Nombre de kart(s)

Nourriture		Repas 11 €		Petit Déjeuner 4 €		Etudiants Enseignants		
						Nombre	Nombre	
Jeudi 26-mai	Dîner	Petit Déj	Déjeuner Dîner	Samedi 28-mai	Petit Déj	Déjeuner	0	0
	Dîner	Petit Déj	Déjeuner Dîner	Dîner	Petit Déj	Déjeuner Dîner	4	2
	Déjeuner Dîner	Petit Déj	Déjeuner Dîner	Déjeuner Dîner	Petit Déj	Déjeuner	0	0
	Déjeuner Dîner	Petit Déj	Déjeuner Dîner	Déjeuner Dîner	Petit Déj	Déjeuner Dîner	0	0
		Total						
		52 €		63 €				378,00 €
		63 €		74 €				- €
		-		-				- €

**Hébergement**

L'établissement se débrouille par ses propres moyens  **OUI**  **Mettre OUI !**

L'établissement souhaite utiliser le camping municipal  
 Environ 1,5km du parc des expos- Chemin pédestre le long du Cher  
**Coût de l'emplacement pris en charge par la municipalité de Vierzion**  
 Matériel (Tente et couchage non fournis)

Préciser le nombre de personnes

**L'Astech s'occupe de l'hébergement (pas de chambres individuelles)**

14 € par nuit

Etudiants Enseignants	
Nombre	Nombre
28	0
0	0
47	0
Coût hébergement	
-	

**Cotisation à l'Association e-Kart (assurances)**

15 € par personne

Nb de personne

Sous total de la facture

Date d'inscription : 22/03/2011

Date limite d'inscription : 11/02/2011

Nombre de jours de retard : 39

Pourcentage de majoration : 39%

221,52 €

Montant de la facture