

# Cahier des charges du PPE

## « Robot solaire »

Année scolaire \_\_\_\_\_

Classe de TS\_

Groupe \_

Noms :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### Problématique

Réaliser un véhicule solaire autonome capable de se déplacer sur un parcours connu en évitant des obstacles.

### Documentation

- Documentation technique de la carte MD23 pour la commande des moteurs à courant continu, de la carte Easy Step 1000 pour la commande du moteurs pas à pas de la boussole HMC6352, du capteur à ultrasons SRF05 et de l'ensemble panneau solaire, régulateur, batterie.
- Documentation technique des composants électroniques utilisés.
- Dossier Elève « Les fiches guide ».

### Matériels fourni

- Pour l'étude d'une solution existante

Eléments mécaniques	Eléments électriques
Robot solaire 2008	Carte ATMEL SSI + interface I2C

- Pour réaliser une nouvelle solution

Eléments mécaniques	Eléments électriques
<ul style="list-style-type: none"><li>- Moteurs équipé de roue</li><li>- Panneau solaire, régulateur, batterie</li><li>- Roulette avant</li><li>- Plaque pour réaliser châssis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Carte microprocesseur robot + IHM</li><li>- Carte Moteur MD23</li><li>- Carte boussole HMC6352</li><li>- Cartes module à ultrasons SRF05</li><li>- Cartes puissance Easy Step 1000 pour moteur pas à pas</li><li>- Moteurs pas à pas</li><li>- Panneau solaire, régulateur, accumulateurs</li></ul>

+ matériels divers (selon solution adoptée).

### Logiciels

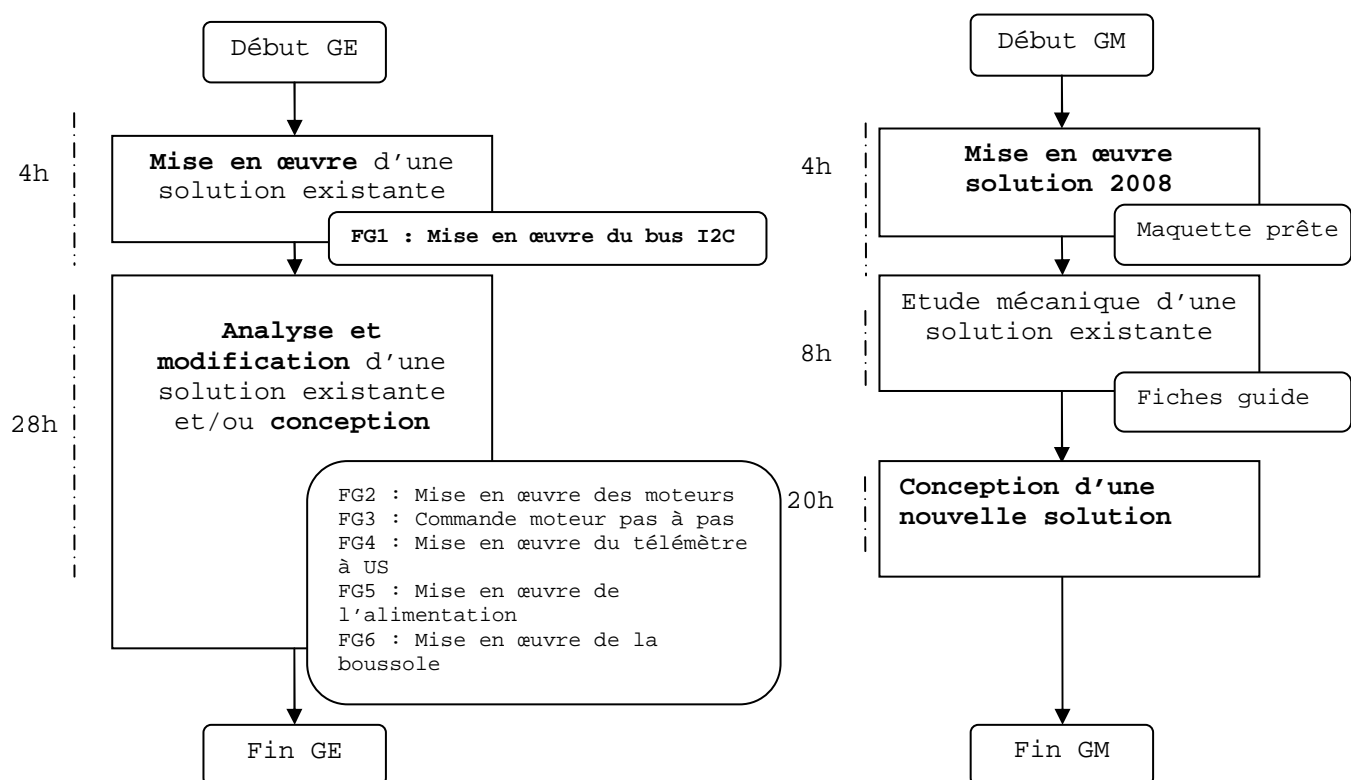
Cross compilateur C CodeVision AVR. Solid works. Cosmos motion.

### Liens

- L'ensemble des documents est accessible sur WEB\_SSI : <http://si.legendre.free.fr/> rubrique PPE en TS ou sur WEB\_GE : <http://p.mariano.free.fr/> rubrique PPE en TS.
- Film sur <http://veoh.com/> Taper : sonde spatiale

Enseignants : HOVETTE - MARIANO - LEGENDRE

## Chronologie des activités



FGx = Fiche guide de GE

## Résumé du travail demandé

### 1 Mise en œuvre d'une solution existante [🕒 4h]

#### ➤ Génie mécanique et génie électrique

##### Documents à utiliser

##### Activités

Mettre en œuvre la solution existante :

- câbler la batterie et les moteurs.
- faire avancer le robot en ligne droite (mesurer sa vitesse, filmer)

**but** : vérifier vitesse moteur, vitesse avance robot

- observer son comportement sur sol plat, en pente (prise de face ou en latéral, filmer)

**but** : comportement du robot (puissance moteur, pente pouvant être franchie)

Mesurer la consommation électrique maximale en fonctionnement suivant le sol

**Remarque** : Les fiches « guide » sont distribuées au début de la séance. Elles doivent être rendues à la fin de la séance.

## **2 Analyse d'une solution existante et conception**

### **➤ Génie électrique [☼ 4h]**

#### Documents à utiliser

Fiche guide FG1 : « Mise en œuvre du bus I2C »

#### Objectif

Etudier la fonction « communiquer » à implanter sur le robot solaire.

#### Activité

Programmer les fonctions de communication sur un bus I2C.

### **➤ Génie mécanique [☼ 8h]**

#### Documents à utiliser

Cours et TD de mécanique

Doc moteur

#### Activités

- Modéliser le système (schéma cinématique 3d et dans le plan + cotes)  
**but** : pouvoir faire des calculs de mécanique
- Modéliser le système :
  - Etablir la chaîne d'énergie : caractéristiques
  - Calculs d'après mesures,
  - Déterminer la consommation d'énergie (si sol en pente max pendant 20% du trajet)  
**but** : déterminer autonomie mini du système
- Etudier le système (influences des dimensions sur le comportement) :
  - étude statique papier dans le plan
  - modélisation rapide sous solidworks (maquette d'après volumes simples fournie à redimensionner)
  - étude cosmos motion d'après maquette ci-dessus avec liaisons établies  
**but** : déterminer dimensions du futur robot

## **3 Conception et réalisation d'une nouvelle solution**

### **➤ Génie électrique [☼ 28h]**

#### Documents à utiliser : les fiches guides ci-dessous

FG2 : Mise en œuvre des moteurs à courant continu [☼ 4h]

FG3 : Commande d'un moteur pas à pas [☼ 4h]

FG4 : Mise en œuvre du télémètre à ultrasons [☼ 4h]

FG5 : Vérification du dimensionnement et mise en œuvre de l'alimentation [☼ 4h]

FG6 : Mise en œuvre de la boussole [☼ 4h]

#### Objectif

Réaliser la fonction « Traiter » à implanter dans le robot solaire.

#### Activités

Etablir les programmes à implanter dans les microcontrôleurs du robot solaire afin qu'il se déplace et évite des obstacles.

### **➤ Génie mécanique [☼ 20h]**

#### Activités

- dessiner le robot à main levée (étude design) ébauche à mettre dans le dossier
- concevoir le système sous Solidworks (image synthèse à produire)
- vérifier son comportement sous cosmos motion
- réaliser le système
- tester le système et filmer

## Documents à produire lors du passage de l'épreuve orale de P.P.E.



### ➤ Dossier technique

- Nombre de pages : environ 20 + annexes (dactylographiées, numérotées et reliées)

Chaque page doit être identifiée avec le nom de l'élève qui en est l'auteur.  
Chaque élève doit être rédacteur d'une partie du dossier.

- Le dossier doit OBLIGATOIREMENT :
  - o Contenir :
    - Un **sommaire** + une **bibliographie** + les **adresses des sites Internet** utiles pour un complément d'informations.
    - Un **calendrier** rappelant les différentes étapes du projet.
  - o Etre organisé en trois parties :
    - A)** La **présentation** du travail à réaliser. (Reprendre les éléments du cahier des charges)
    - B)** La **description** du travail que vous avez réalisé, décomposé en sous parties. Cette description s'appuiera notamment sur les éléments du « Dossier Elève » (Pieuvre, Fast, schéma fonctionnel, calculs réalisés etc.)

Cette partie doit être rédigée. Il ne s'agit pas de recopier les questions des fiches guide et d'y répondre mais de s'appuyer sur les résultats obtenus pour argumenter vos explications.

**C)** La **conclusion** (différence entre production et attendus, développements futurs etc.

Il est fortement recommandé de rédiger ce dossier (au brouillon) tout au long du projet. Un travail efficace ne peut pas être réalisé au dernier moment !

### ➤ Fichier Powerpoint pour la présentation orale.

Ce fichier doit vous permettre d'illustrer votre propos. Il doit OBLIGATOIREMENT se composer des éléments suivants :

- Le titre du PPE
- Un sommaire
- La problématique
- Une partie introduction du sujet (TPE)
- Vidéo, photos, dessins, schéma etc. utiles à la compréhension du PPE



### ➤ Autres fichiers



Représentation des parties mécanique avec **Solidworks** et animation sous **Motionworks**.



Une animation en 3D du suivi de ligne faisant apparaître le comportement du robot sera très appréciée !

**Ramassage des dossiers techniques au moins une semaine avant l'épreuve**

## Consignes pour le passage de l'épreuve orale de P.P.E.

### ➤ Généralités

- **Temps par élève** : 10mn (A gérer avec le groupe)
- **Organisation**
  - o **PARTIE 1** : Présentation générale du sujet [reprendre succinctement le contenu de la première évaluation orale (type TPE de 1<sup>er</sup>)]
  - o **PARTIE 2** : Présentation et déroulement du projet
  - o **PARTIE 3** : Expérimentation

**La présentation s'appuiera obligatoirement sur un fichier POWERPOINT.**

### ➤ Attitude lors de la présentation

Ce qu'il faut faire	Ce qu'il ne faut surtout pas faire
<ul style="list-style-type: none"><li>- Préparer le passage de parole de façon à enchaîner les interventions.</li><li>- S'exprimer sans l'aide de notes.</li><li>- Occuper l'espace intelligemment (ne pas passer devant l'écran, etc...)</li><li>- Se tenir correctement.</li><li>- Connaître la partie des autres pour leur venir en aide au besoin.</li><li>- Avoir préparé quelques notes discrètes en cas de trou de mémoire.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Monopoliser la parole.</li><li>- Couper les autres intervenants.</li><li>- Rester devant l'écran.</li><li>- Lire ses notes.</li><li>- Se désintéresser de ce que disent les autres.</li><li>- Prendre une attitude désinvolte (main dans les poches, assis au bord du bureau, discuter avec les autres intervenants, etc...)</li></ul>

**Il est impératif de s'entraîner au passage de l'épreuve : individuellement et en groupe !**

### ➤ Critères d'évaluation :

Fiche évaluation

### ➤ Lieu de passage de l'épreuve

- **Planning de passage** : Il est affiché sur le site SSI et sur le panneau du labo quatre semaines avant l'épreuve.
- **Exposé** : En salle SCHOCKLEY.
- **Expérimentation** : Salles 1 ou 8 (l'expérimentation sera préparée pendant le passage du groupe précédent)
-

## Planning des activités

Séance	Date	Type activité	Objectif(s)	Ressources	A produire	Temps	Fait le
1		Mise en œuvre	<b>GE :</b> Mettre en œuvre le bus I2C. Acquérir les connaissances nécessaires à l'établissement des fonctions nécessaires à la communication entre la carte microcontrôleur et les capteurs / pré actionneurs. ----- <b>GM :</b> Faire le bilan des éléments de propulsion. Dimensions, caractéristiques mécaniques, comportement	Carte SSI + carte I2C Cours I2C Fiche guide <b>FG1</b> -----	<b>GE :</b> Carte SSI programmée. FG1 renseignée. ----- <b>GM :</b> résultats mesures, observation comportement robot film	4h	
2		Analyse, synthèse et Conception	<b>GE :</b> - Commander les moteurs. - Détecter un obstacle avec un capteur à ultra sons. ----- <b>GM :</b> - modéliser le système - établir chaîne d'énergie - déterminer autonomie mini du système	Fiche guide <b>FG2</b> Fiche guide <b>FG4</b> Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Module US -----	<b>GE : Programme 1</b> <b>« Robot Solaire »</b> FG2 et FG4 renseignées ----- <b>GM :</b> - schéma cinématique 3d et dans le plan + cotes - chaîne d'énergie - calcul énergétique	4h	
3			<b>GE :</b> - Déplacer le robot selon une direction donnée par une boussole. - Détecter la forme d'un obstacle avec un capteur à ultra sons déplacé par un moteur pas à pas. ----- <b>GM :</b> - Etudier le système statique - Dimensionner le futur robot	Fiche guide <b>FG6</b> Fiche guide <b>FG7</b> Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Boussole HMC6352 Module US Mot pas à pas + interface ----- Robot année précédente	<b>GE : Programme 2</b> <b>« Robot Solaire »</b> FG6 et FG7 renseignées ----- <b>GM :-</b> étude statique - maquette simple SW cosmos	4h	
4			<b>GE :-</b> Déplacer le robot selon une direction donnée par une boussole. - Eviter un obstacle. ----- <b>GM :</b> - étude design à mettre dans le dossier - concevoir le système sous Solidworks	Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Boussole HMC6352 Module US Mot pas à pas + interface Robot année précédente	<b>GE : Prog3 « Robot Solaire »</b> ----- <b>GM :-</b> Ebauche à main levée	4h	

Séance	Date	Type activité	Objectif(s)	Ressources	A produire	Temps	Fait le
5		Analyse, synthèse et Conception	<b>GE</b> : Déplacer le robot dans une zone connue. et éviter un obstacle.  ----- <b>GM</b> : Vérifier le comportement sous cosmos motion	Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Boussole HMC6352 Module US Mot pas à pas + interface Robot année précédente	<b>GE : Prog4 « Robot Solaire »</b>  ----- <b>GM :-</b> image synthèse à produire - résultats cosmos - film	4h	
6			<b>GE</b> : Déplacer le robot dans une zone connue. et éviter un obstacle  ----- <b>GM</b> : Réaliser le nouveau système	Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Boussole HMC6352 Module US Mot pas à pas + interface Robot année précédente		4h	
7			<b>GE</b> : Mettre en œuvre l'alimentation solaire  ----- <b>GM</b> : Réaliser le nouveau système	Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Boussole HMC6352 Panneau solaire, régulateur, accumulateurs  <u>Fiche guide FG5</u>	FG4 renseignée   Nouveau robot assemblé	4h	
8		Mise au point	<b>GE/GM</b> :  Mettre en œuvre le système  Tester le système et filmer	Carte µROB + IHM Carte Mot. MD23 Boussole HMC6352 Module US Mot pas à pas + interface Panneau solaire, régulateur, accumulateurs	<b>GE, GM</b> : film conclusion, critiques  Nouveau robot assemblé	4h	