

# Projet défi solaire 2013

# Fast-Ex

## Les élèves responsables du projet en 2013

Un club est ouvert à tous les élèves du lycée. Le club gère entièrement le projet, la conception, l'assemblage et les essais.

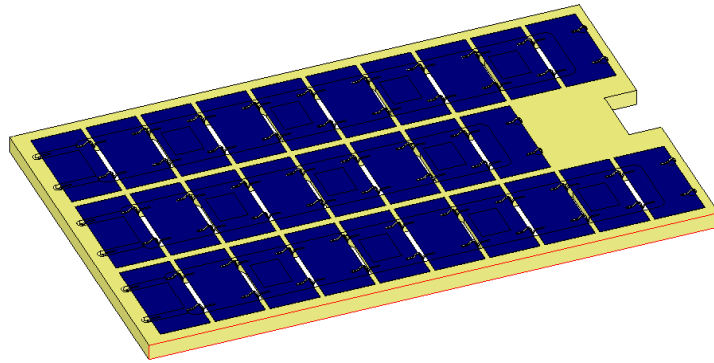
## Définition du véhicule en 2013

- Panneau solaire de 12V.
- Châssis léger.
- Suspension souple.
- 2 roues directrices à l'avant.
- 2 roues motrices à l'arrière.
- Electronique intelligente pour le contrôle des moteurs.

# Le panneau de cellules

Panneau de 28 demi-cellules en deux exemplaires :

- Interchangeabilité en cas de casse.
- Tension confortable de 12V.

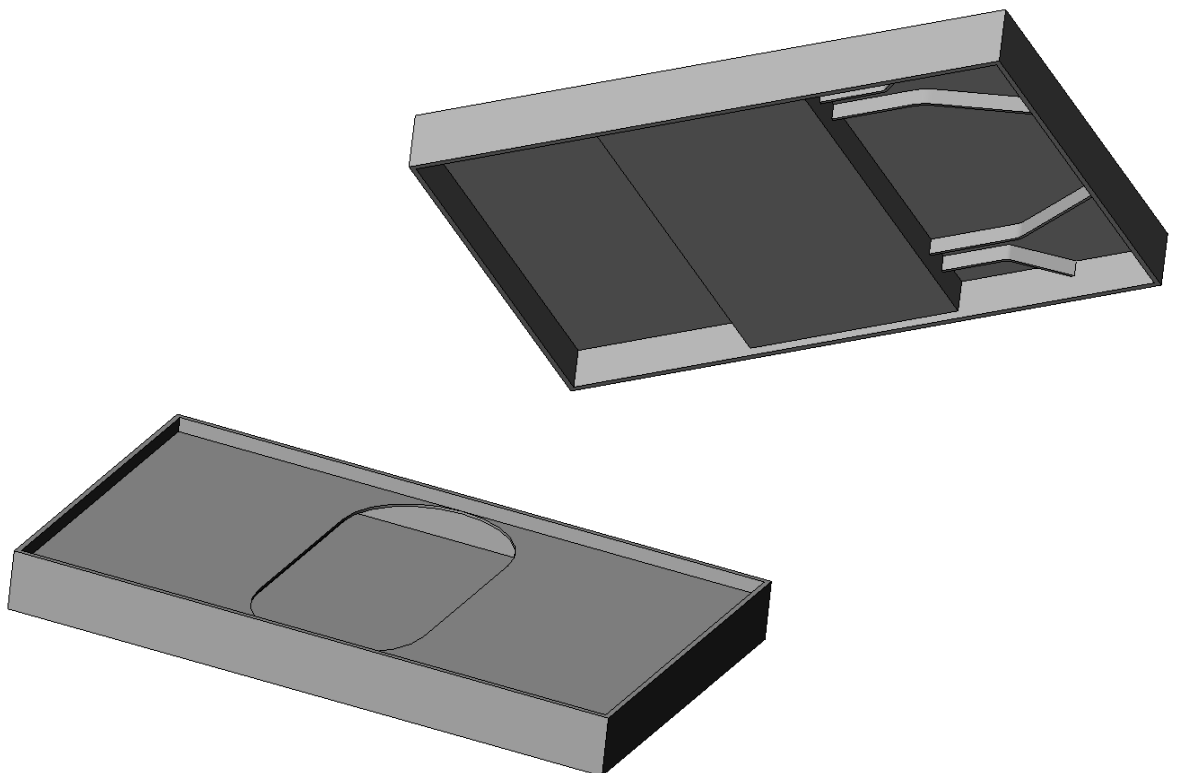


# La mécanique

Le châssis :

Structure rigide en forme de boîte :

- Polystyrène extrudé épaisseur 6
- Polystyrène extrudé épaisseur 10



## La direction :

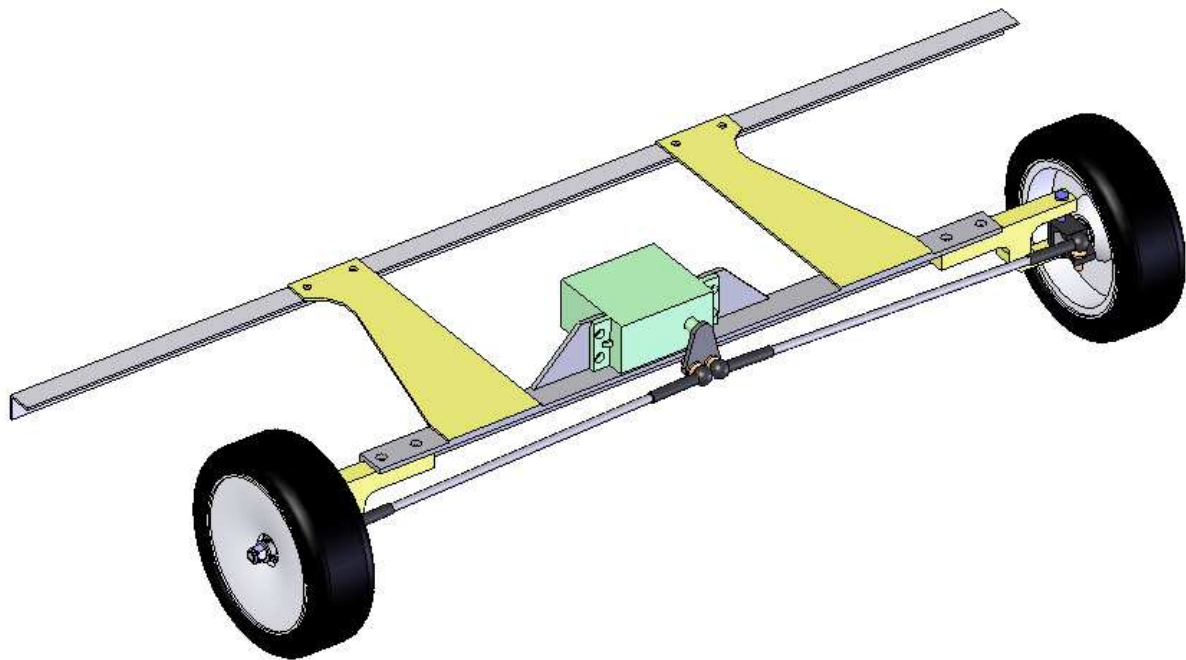
La fixation sur le châssis est assurée par l'avant (derrière le pare choc)

Eléments rigides : Alliage d'aluminium et composite Carbone- Epoxy

Eléments souples : Composite Kevlar- Epoxy

Servo-moteur de direction : fort couple

Deux roues directrices chaussées de pneus caoutchouc



## Les moteurs



Deux motoréducteurs à courant continu seront utilisés cette année.

# L'électronique

## La radiocommande :

La radio 2,4GHz est reconduite :

- Direction
- Accélération / Freinage
- Marche arrière / Turbo

## Les fonctions de l'électronique :

Les fonctions de l'électronique sont les suivantes :

- Transformer la tension 12V des cellules pour alimenter le récepteur radio par une tension stabilisée de 5V.
- Décoder 3 voies de la radio.
- Protéger la tension des cellules, pour qu'elle ne descende pas en dessous de 10V en limitant la puissance électrique envoyée au moteur (mode protection de tension). Cette fonction est annihilable pour utiliser momentanément la puissance des accus (mode Turbo).
- Commander les 2 moteurs.

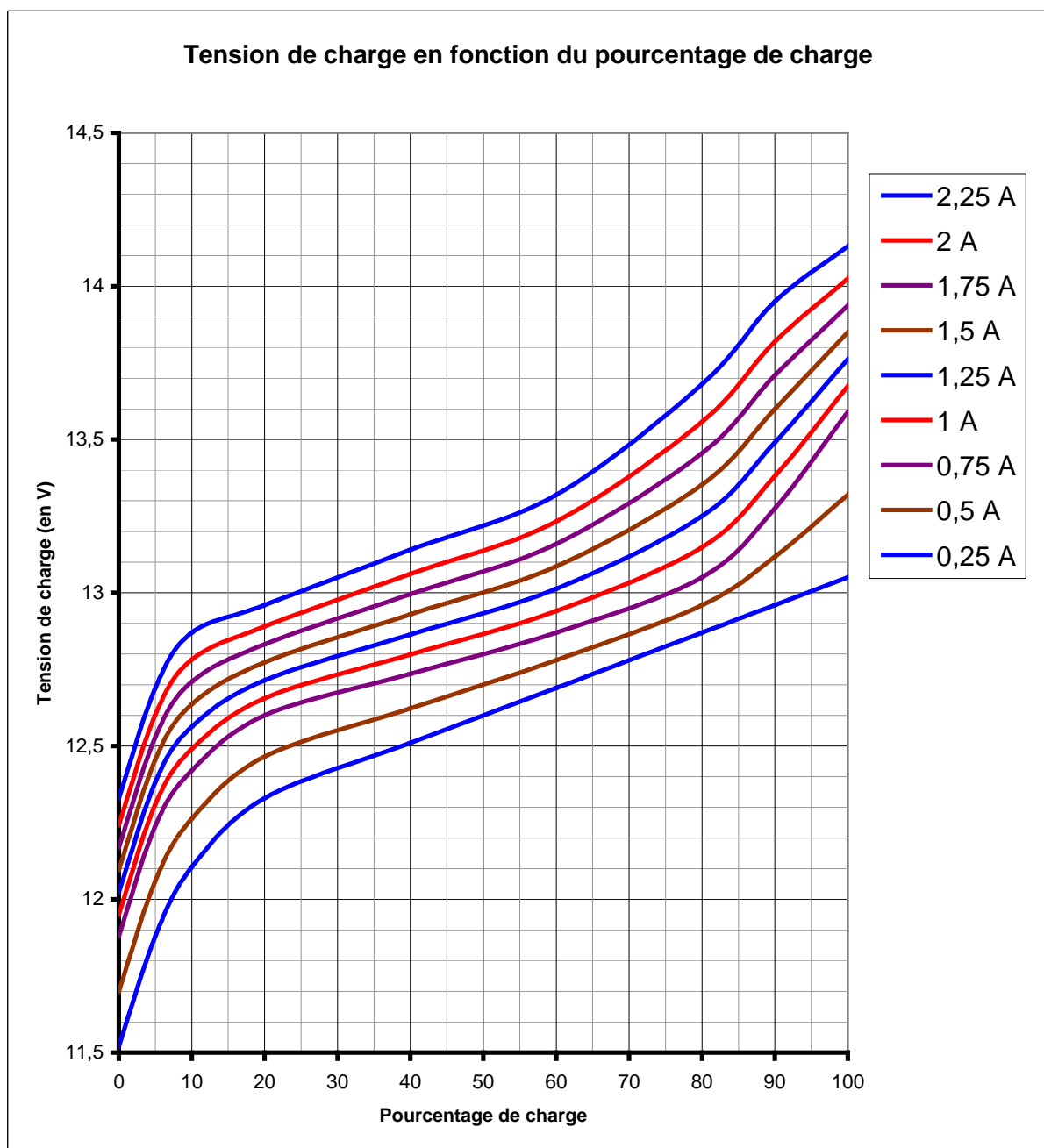
# Problèmes rencontrés

Nous avons manqué de temps pour réaliser les nouvelles cartes électroniques programmables.

Nous avons dû abandonner une partie de la technologie prévue.

## La gestion de la charge des accus

Nos accus sont composés de 9 éléments NiMh d'une capacité de 2500 mAh.



# ANNEXES

- Documentation des cellules solaires
- Fiche de qualification

# SOLAR CELLS

## Sunways Solar Cell

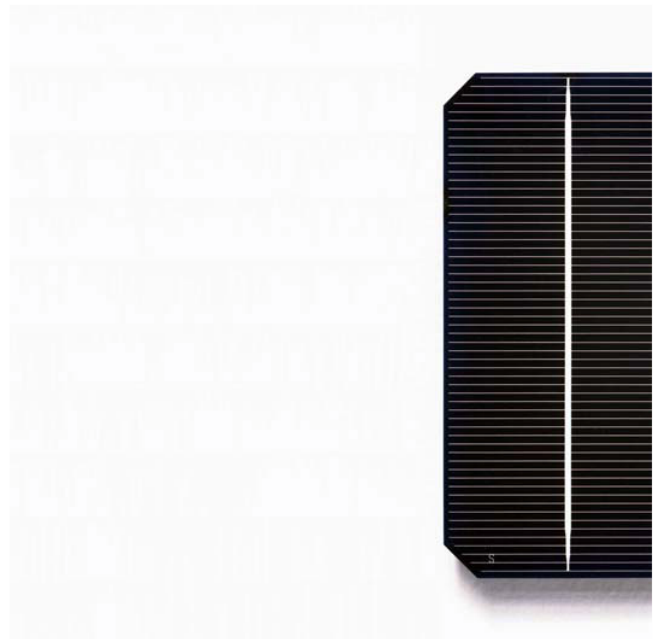
Category	monocrystalline
Dimensions	125 <sup>+/- 0,5</sup> x 125 <sup>+/- 0,5</sup> mm / diagonal 165 <sup>+/- 1</sup> mm
Cell depth	260 <sup>+/- 50</sup> µm and 310 <sup>+/- 50</sup> µm
Highlights	Monocrystalline Sunways Solar Cells achieve efficiency rates of up to 17 %. The homogeneous surface gives the solar cells a black appearance. Our high standards of quality guarantee trouble-free production throughput during subsequent processing. Each cell can be clearly characterised by its electrical properties thanks to the grading in narrowly defined current classes.

## Electrical key data

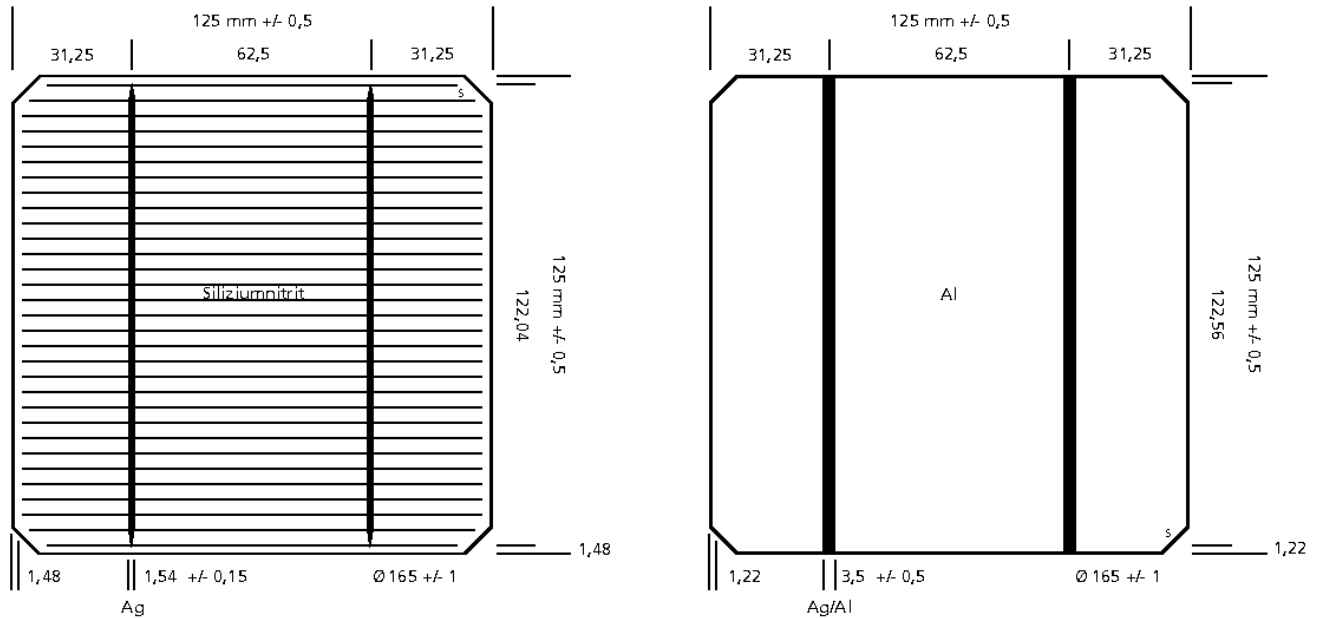
Current class acc. to I(V <sub>FIX</sub> )	Efficiency rate [%]	Power at V <sub>FIX</sub> [Watt]	I(V <sub>FIX</sub> = 510 mV) [A]	Fill factor [%]	V <sub>OC</sub> [mV]	I <sub>SC</sub> [A]
AH805100	16.7	2.59	5.08	76.3	623	5.45
AH805000	16.3	2.55	5.00	75.7	622	5.42
AH804900	16.1	2.50	4.91	74.9	621	5.40
AH804800	15.8	2.45	4.81	73.5	620	5.40
AH804700	15.5	2.41	4.72	72.6	617	5.39
AH804600	15.2	2.35	4.60	71.5	611	5.38

All figures are averages, all figures +/- 3 %. Cell class measurement at V<sub>FIX</sub> = 510 mV.

**Temperature coefficients:** Power -0.34 %/K. Open circuit voltage -2.2 mV/K. Short circuit current 1.6 mA/K.



# SOLAR CELLS



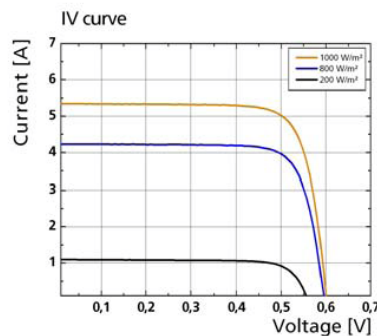
## Recommendations for subsequent processing

Monocrystalline Sunways Solar Cell can be processed using tin-coated copper bands (2 – 2.5 mm x 0.15 mm), which are coated with 10 - 15  $\mu\text{m}$  Sn (62 %), Pb (36 %) and Ag (2%). We recommend the use of no clean flux. The solar cells should be pre-heated to 80 - 150  $^{\circ}\text{C}$  and soldered at a temperature of 250 - 350  $^{\circ}\text{C}$ . Contact is provided by two continuous busbars on the front of the solar cell measuring 1.54  $\pm 0.15$  mm and on the rear side with a width of 3.5  $\pm 0.5$  mm.

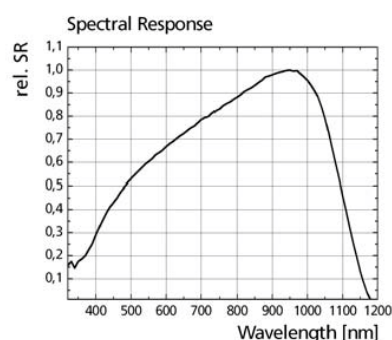
## Production

Each Sunways Solar Cell is subjected to mechanical and optical quality control before the individual cells are divided into narrowly defined current classes, and classified according to  $I(V_{\text{FIX}} = 510 \text{ mV})$ . The solar cells are sealed in foil packaging of 100 cells each. The foam packaging can hold up to 2 x 6 packaging units (= 1200 solar cells) and offers optimal protection during transportation.

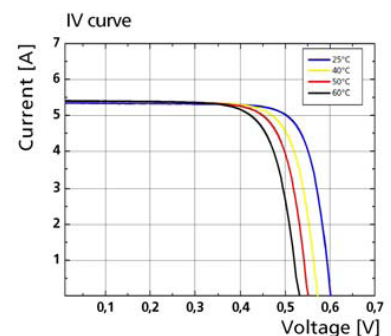
## Electrical characteristics



IV behaviour at various degrees of irradiation intensity.



Spectral sensitivity curve.



IV behaviour for various temperatures.

Calibration by Fraunhofer ISE Freiburg. All data were derived under standard test conditions. Standard test conditions (STC): Light spectrum AM = 1.5. Irradiation intensity  $E = 1000 \text{ W/m}^2$ . Cell temperature  $T_c = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

# FICHE DE QUALIFICATION

## Défis Solaires Midi-Pyrénées radiocommandés 2013

Nom du véhicule : ...Fast-Ex.....

Nom du Lycée : Lycée Saint Exupéry....

Numéro du véhicule : .....

Fréquence radio : 2,4 GHz

Ville : ...BLAGNAC

### Contrôle 1

- Surface panneau  $\leq 0,22 \text{ m}^2$  (2200 cm<sup>2</sup>)    *Calculs : 28x 12,5cm x 6,2cm = 2170 cm<sup>2</sup>*
- Rendement des cellules photovoltaïques ...16,1 %.....  
(justifier en présentant la documentation technique)

### Contrôle 2

- Dimensions du véhicule
  - L<sub>max</sub> = 85 cm H<sub>max</sub> = 80 cm l<sub>max</sub> = 55 cm -
  - Masse sans batterie (ou super capacité)  $\geq 1,5\text{kg}$
- Garde sol 60mm -  
Masse = .....

### Contrôle 3

- Supports numéros et logos  
Coller le numéro et le logo

### Contrôle 4

- Point(s) de manutention présent(s)

### Contrôle 5

- Essais radiocommande  
Le pilote s'éloigne de 100 m avec sa radio et procède aux essais de la direction, de la propulsion et d'autres fonctions éventuelles.
- Véhicule automobile ( démarre seul )

### Contrôle 6

- Mise en place du transpondeur  
Le montage et le démontage doivent être faciles.
- Essais sur boucle de comptage  
Déplacer à la main le véhicule de manière à le faire franchir la boucle de comptage.

### Contrôle 7

- ~~—~~ Système de transmission radio
  - ~~—~~ Fréquence dans la bande des 433 MHz et puissance d'émission  $\leq 10\text{mW}$
  - ~~—~~ Utilisation d'un module X-Bee (Fiche de contrôle spécifique jointe)

### Contrôle 8

Nombre d'éléments :

n= 9

Capacité par éléments Tension par élément :

Ce= 2,5. Ah    Ue=0,9. V

(voir table de calculs §5.5)

Résistance de charge minimale RmC = (n x Ue) / (Ce / 10) = 32,4.Ω    choix 37,3 Ω

8,1 V / 0,25 A

Tension mesurée : Um = .....V La condition Um < ( n x Ue) est-elle respectée ?  oui  non  
8,1 V

- Batteries déchargées
- Condensateurs : Capacités = 35F / 8 =4,375 F ; inférieure à 5F ?     oui  non

### Contrôle 9

- Panneau de présentation du projet     Dossier technique

### Contrôle 10

- Dispositif de mise à l'ombre des panneaux