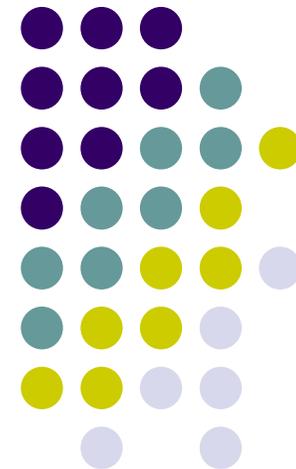


# PROJET HÉLIOSTAT



2009-2010



# Réalisation



- **M. Alarza** professeur de génie électrique
- **M. Marxer** professeur de construction
- **M. Roy** professeur de construction
- Terminale Ssi
- Terminale STI Génie des Matériaux

# Sommaire



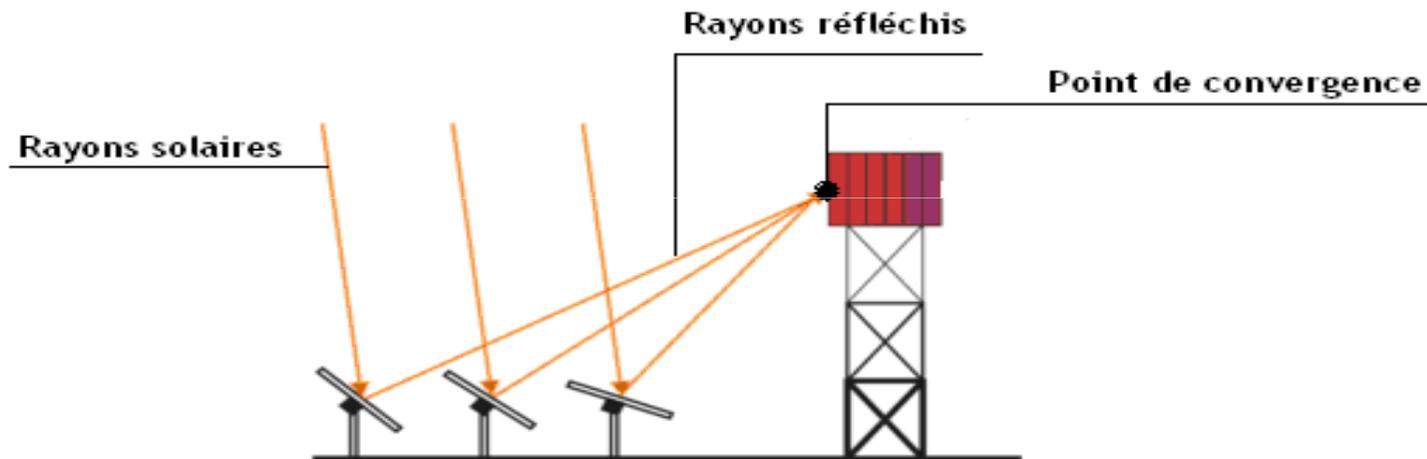
- **Principe de l'héliostat**
  - Intérêt historique
  - Application

- **Conception mécanique**
  - Descriptif du projet
  - Choix des solutions
  - Choix des composants

- **Conception virtuelle**
  - Support de l'héliostat
  - Cadre intermédiaire
  - Support miroir

- **Evolution et amélioration du produit**
  - Réalisation
  - Amélioration et Evolution

# PRINCIPE DE L'HÉLIOSTATS



Les rayons du soleil convergent vers un point fixe à n'importe quel moment de la journée.

INTÉRÊTS



Un héliostat permet de suivre la course du soleil afin de faire converger l'énergie solaire vers un seul endroit. On le nomme aussi « Solar tracker »

# HISTORIQUE



Créé au XVIII<sup>e</sup> siècle, bien qu'il n'en soit pas l'inventeur, la plus ancienne mention de l'héliostat se trouve dans un livre datant de 1742 du physicien néerlandais Willem Jacob 's Gravesande. La rotation du miroir de l'héliostat est assuré par un mécanisme d'horlogerie.

L'héliostat a été perfectionné par plusieurs personnes, dont le physicien français Jean Thiébault Silbermann.



# APPLICATION



- ❑ four solaire : champ d'héliostat
- ❑ un héliostat permet d'éclairer une pièce ayant une ouverture soit trop petite, soit mal orientée.
- ❑ un héliostat peut aussi suivre la course du soleil afin d'exposer des cellules photovoltaïques de façon optimum.

# FOUR SOLAIRE EN FRANCE : CHAMP D'HÉLIOSTAT DANS LES PYRÉNÉES-ORIENTALES



Centrale solaire de Thémis



Four solaire à Mont-Louis

Four solaire d'Odeillo  
à Font Romeu



Exemple d'héliostat servant à éclairer une pièce ayant une ouverture soit trop petite, soit mal orientée.

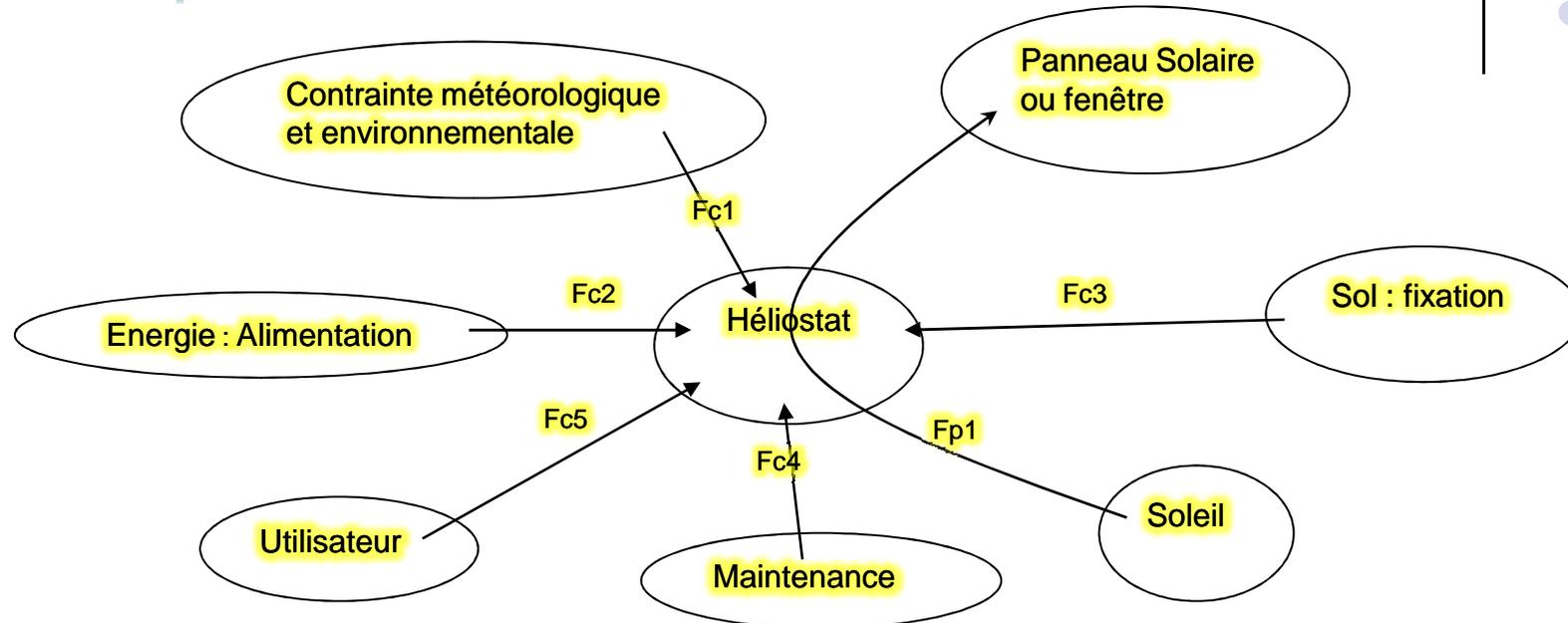


<http://egis.org>

# DESCRIPTIF DU PROJET



## Diagramme pieuvre :



Fc : fonction contrainte  
Fp : fonction principale

Fp1 : renvoyer les rayons solaires vers le panneau solaire

Fc1 : doit résister à son environnement

Fc2 : doit être alimenter en énergie (il faut essayer d'intégrer l'alimentation dans le mécanisme lui-même : cellule photovoltaïque à côté du miroir alimentant une batterie intégrée au mécanisme)

Fc3 : doit être fixé à un support

Fc4 : doit être réglé sur place (réglé et entretenu par la maintenance)

Fc5 : doit intervenir le moins possible

## CHOIX DES SOLUTIONS



- ✓ Afin de compenser la rotation de la terre (rotation verticale) et l'élévation du soleil dans le ciel (rotation horizontale) le mécanisme sera pourvu de 2 moteurs électriques alimentés par une petite batterie.
- ✓ Les 2 axes de rotation sont perpendiculaires et se croisent afin de faciliter les calculs de la partie commande.
- ✓ Nous avons choisi de le réaliser en cornière mécano-soudée car il y a dans le lycée une section de métaux en feuille susceptible de réaliser les différentes parties de l'héliostat.

# CHOIX DES COMPOSANTS



Critère de choix des moteurs :

Vitesse de rotation très lentes (motoréducteur).

Fort couple.

Tension maximum 12 volt (batterie).

Mise en place sur l'axe moteur d'un compte tour.

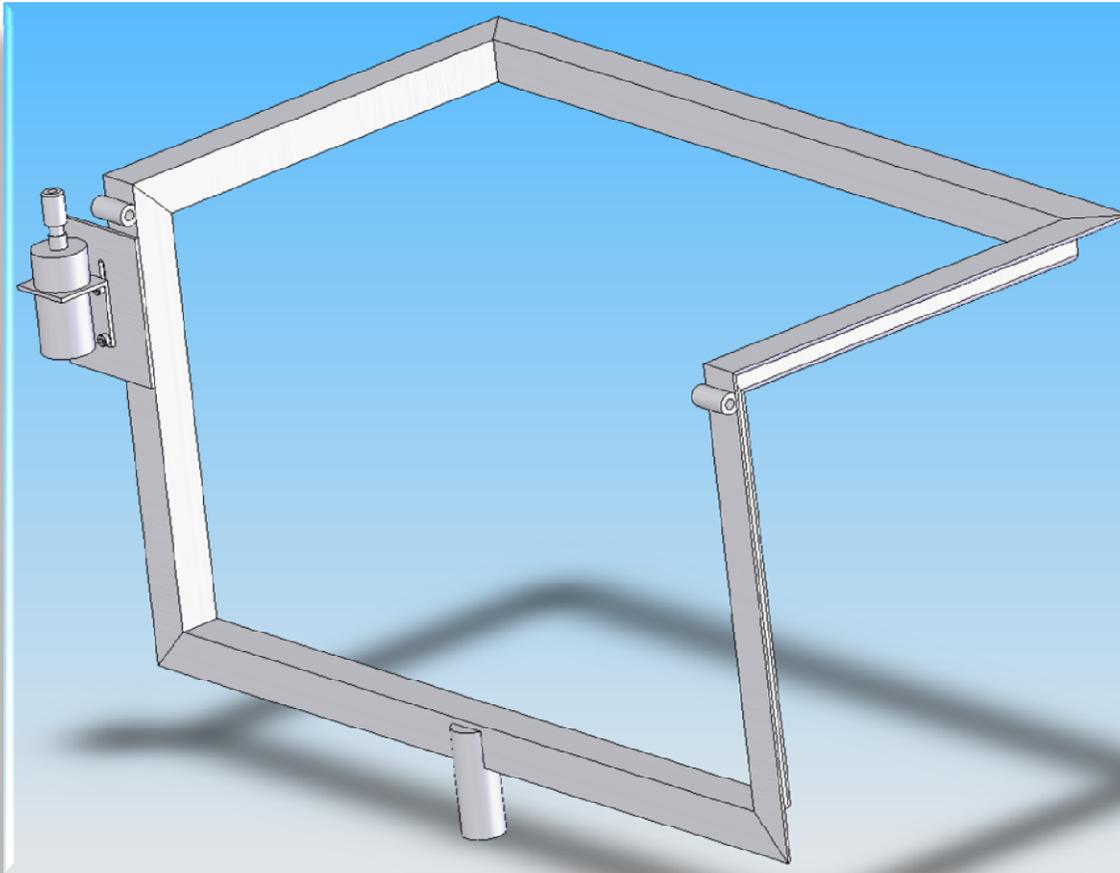
Critère de choix de la transmission de mouvement moteur / axe de rotation :

Réduction de la vitesse importante. Système irréversible.

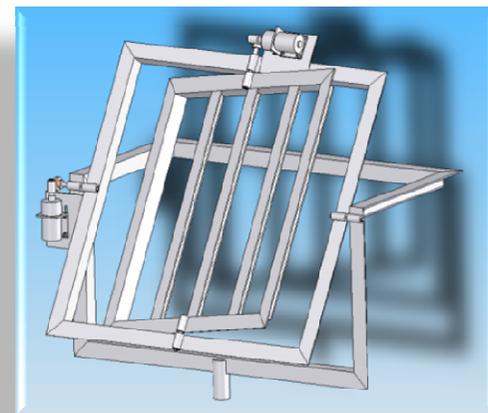
Composant s'adaptant à l'axe du motoréducteur (pas de retouche).

Positionnement motoréducteur perpendiculairement à l'axe de rotation (gain de place).

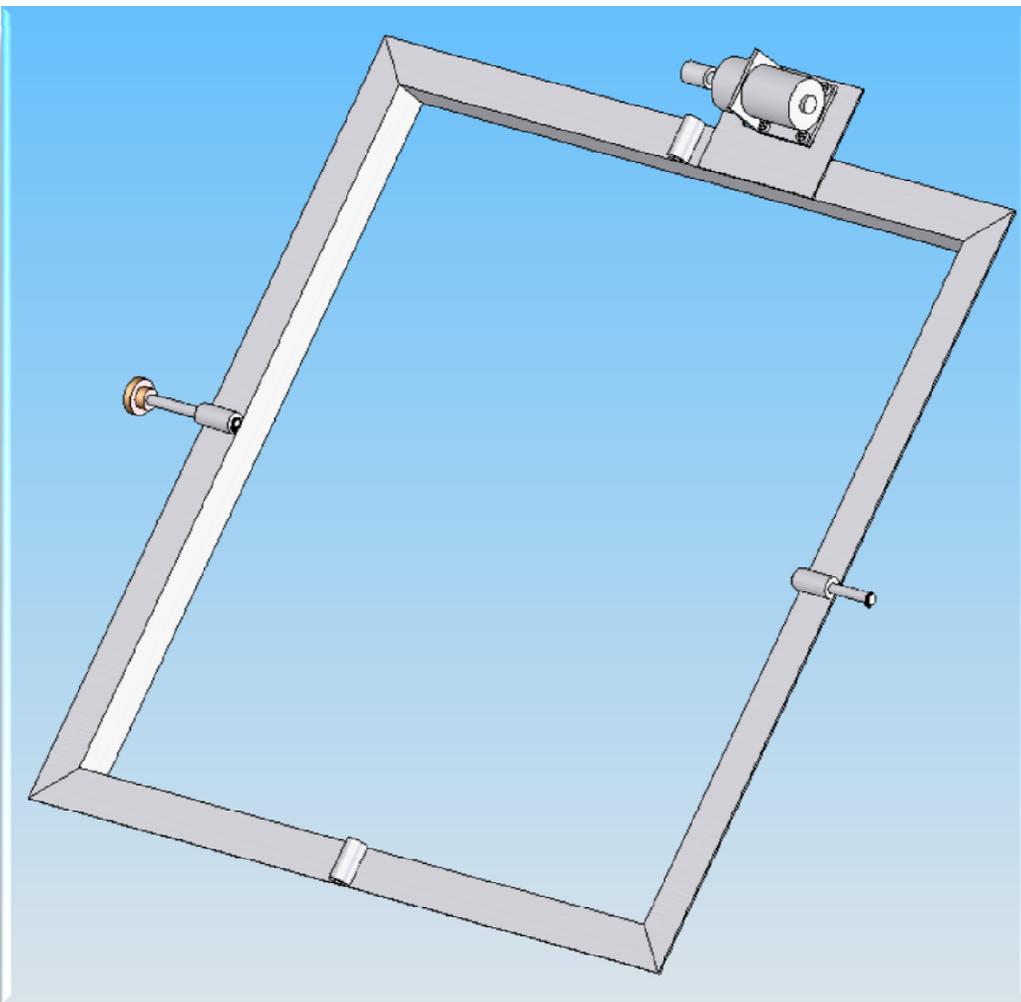
# SUPPORT FIXE



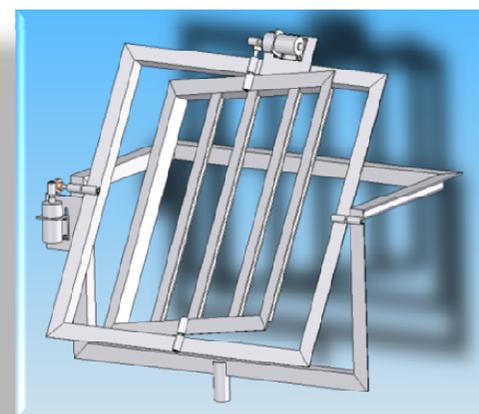
**Le cadre est fixé  
à un pied par un  
cylindre et  
rigidifié à l'arrière**



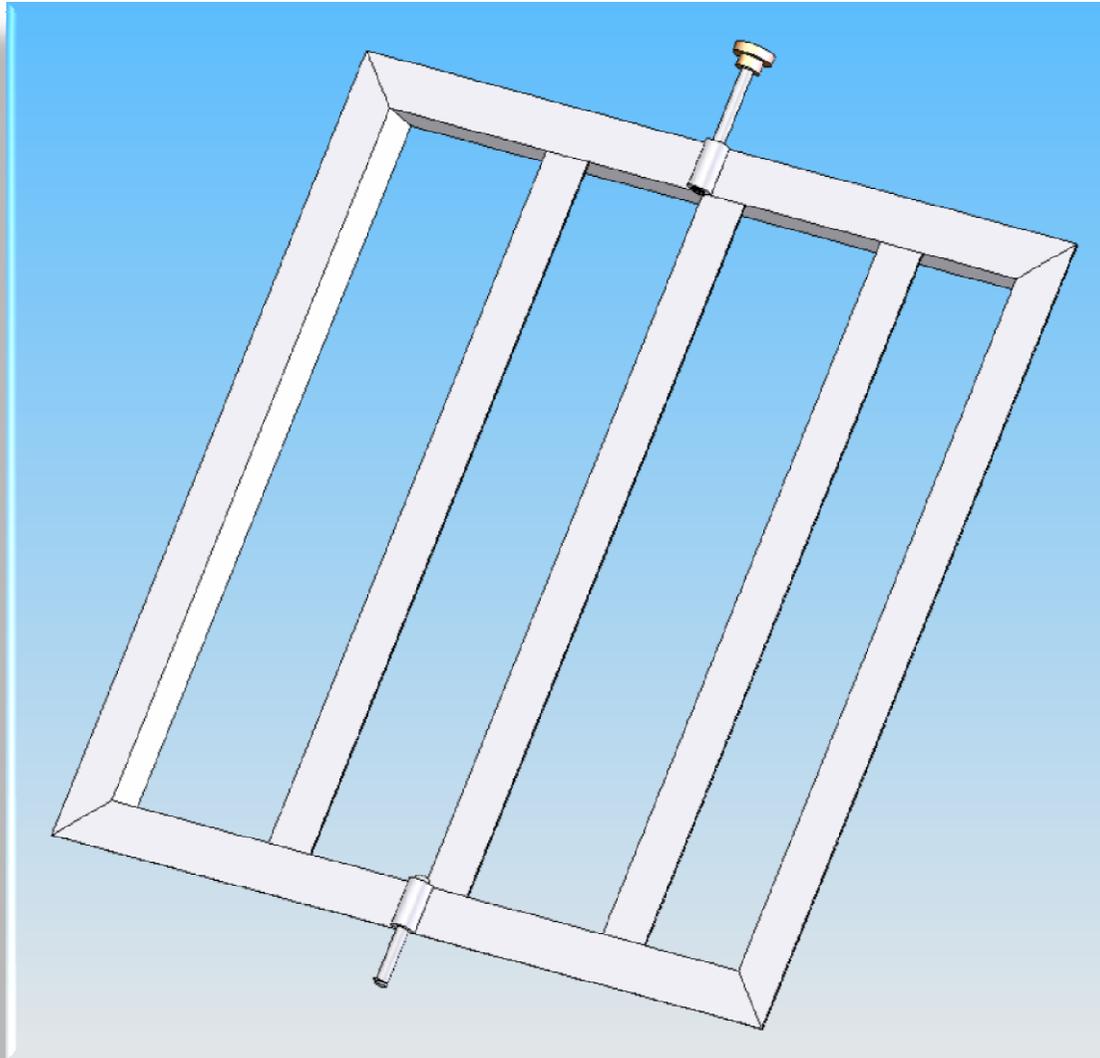
# CADRE INTERMÉDAIRE



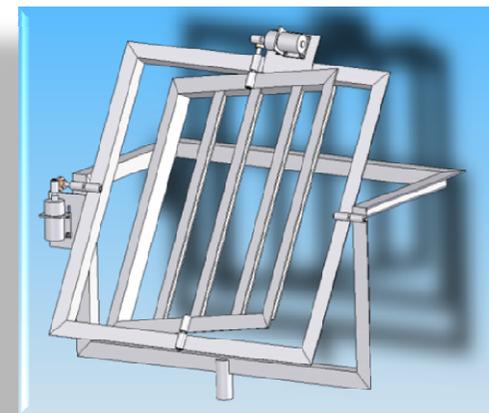
**Le cadre intermédiaire possède 2 axes principaux se croisant à angle droit.**



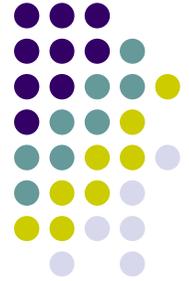
# SUPPORT MIROIR



**Le support miroir est rigidifié par des cornières à l'intérieure du cadre afin de soutenir le miroir**



# QUELQUES CARACTÉRISTIQUES



**Masse héliostat sans miroir : 5201.66 grammes**

- Support fixe : 1803.50 grammes
- Cadre intermédiaire : 1517.81 grammes
- Support miroir : 1880.34 grammes

Le cadre intermédiaire et le support miroir ont été réalisés le plus symétriquement possible afin de minimiser les couples sur les motoréducteurs.

↪ Taille du miroir : 30 cm x 30 cm x 2 mm

↪ Masse miroir : 650 grammes

↪ Taille héliostat hors tout : 477x466x427 mm

↪ Cout estimé sans la partie commande : 100 €

# NOMENCLATURE



n°	nom des pièces	nb	désignation	matiere	Carastéristiques
1	Cadre Intermédiaire	1		Acier	
2	Support Mirroir	1		Acier	
3	Support Fixe	1		Acier	
4	Pied	1		Acier	
5	Vis sans Fin	2	Conrad : 236950-62	Acier	1 filet
6	Roue Dentée	2	Conrad : 236950-63	Laiton	40 dents, m=0,75
7	Axe Moteur	2		Acier	
8	Axe Pivot	2		Acier	
9	Anneau Elastique	1			
10	Moteur	2	918D1024		
11	Vis d'assemblage	8		Acier	
12	Ecrou avec rondelle frein	8		Acier	

# RÉALISATION



La réalisation est en cours au lycée

# AMÉLIORATION ET ÉVOLUTION



## **Piste d'amélioration :**

- ✓ augmenter la surface réfléchissant,
- ✓ intégrer la partie commande,
- ✓ rendre le mécanisme insensible aux conditions climatiques,
- ✓ intégrer des cellules photovoltaïques pour rendre l'héliostat autonome

## **Piste d'évolution**

- ✓ gestion des conditions climatiques pour le mettre en gestion « sauvegarde » (anémomètre),
- ✓ dispositif de réglage de la convergence du miroir (flexion du miroir),
- ✓ Concevoir un mécanisme à partir de pièces moulées
- ✓ Commander à distance un champ d'héliostat.