

Étude et optimisation d'un four solaire



GEOFFROY Floriane

Sommaire

I. Maquette et approximation mathématique

II. Fonctionnement des capteurs

III. Boîtiers capteurs et asservissement

IV. Température obtenue, rendement et optimisation

I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

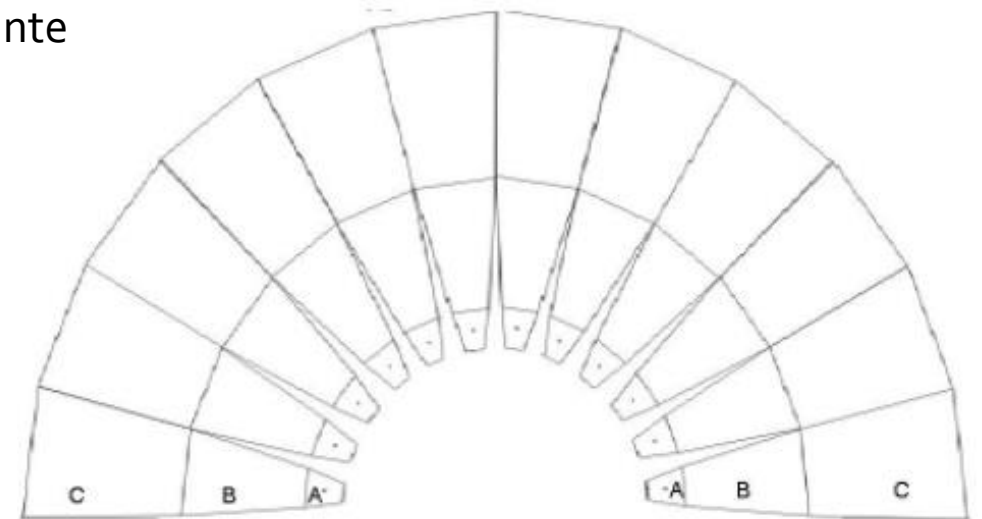
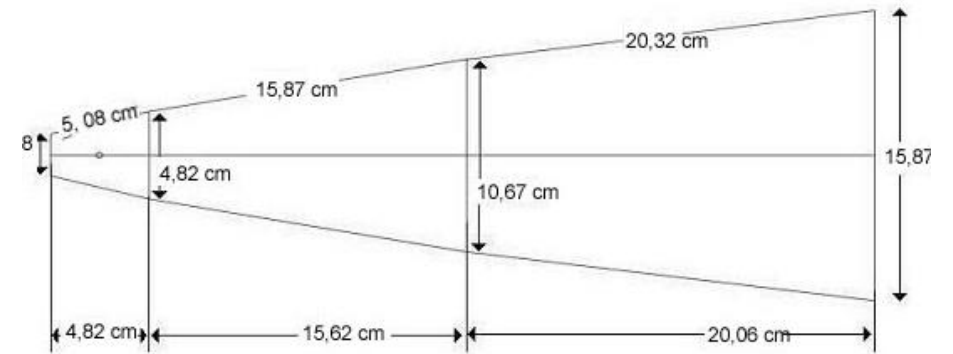
IV. Rendement

1) Présentation générale



Foyer

Surface
réfléchissante



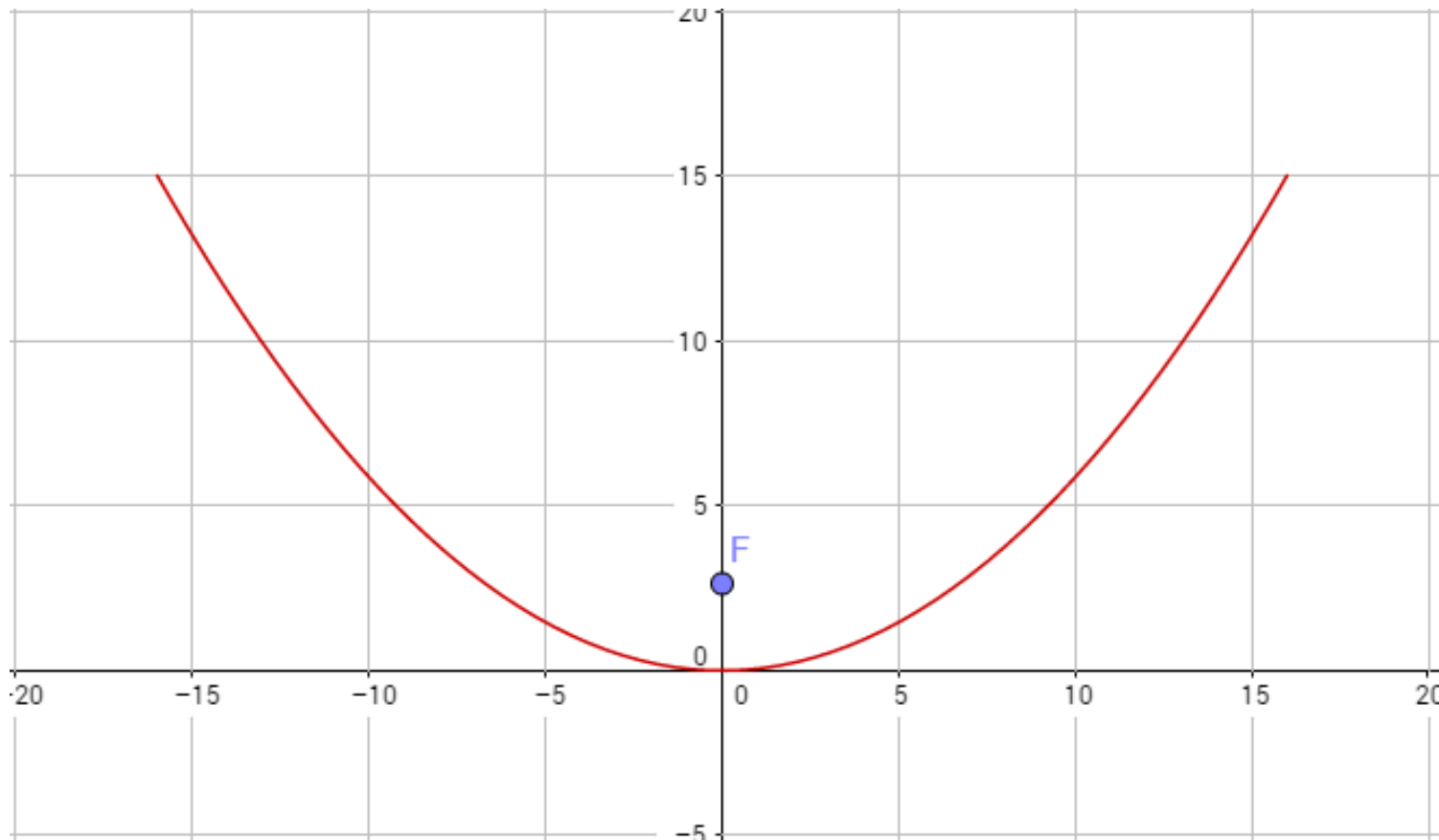
I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

2) Approximation mathématique



$$y = \frac{15}{256}x^2$$

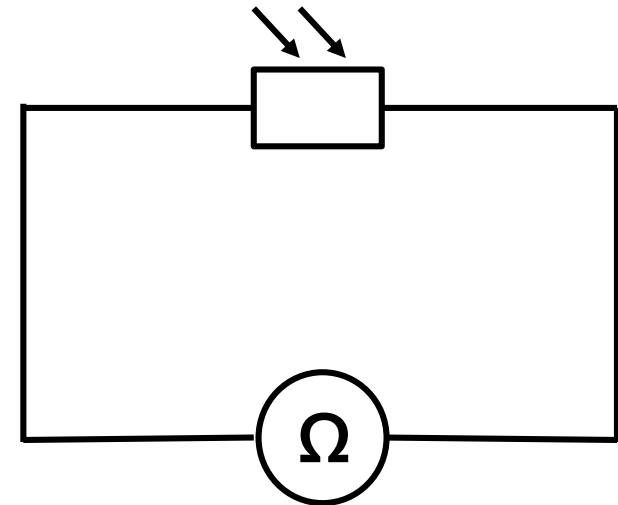
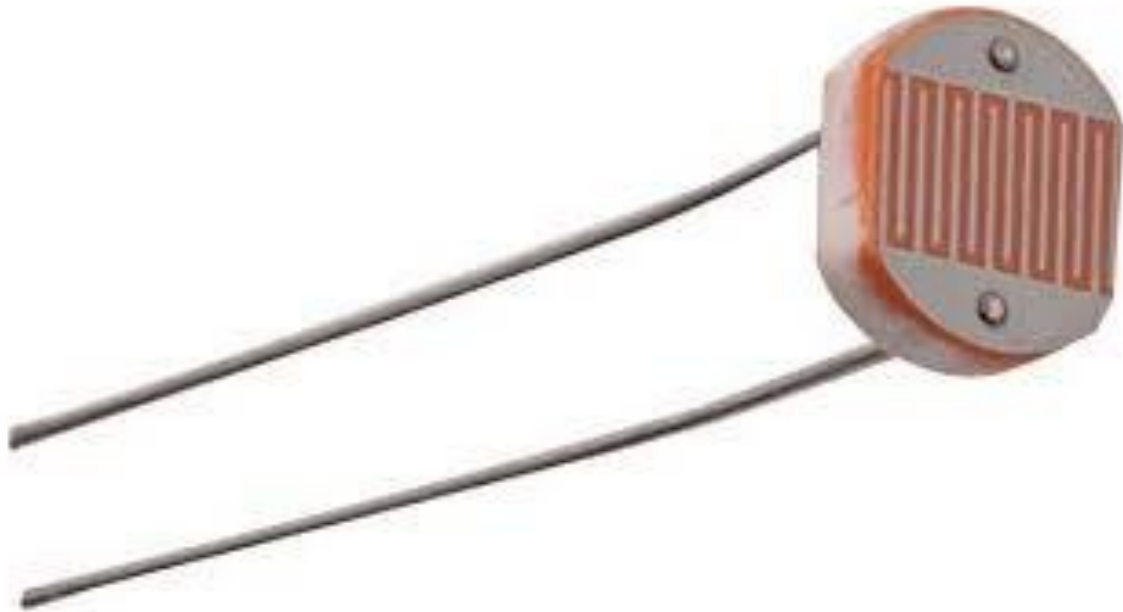
I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

1) Photorésistances et montage



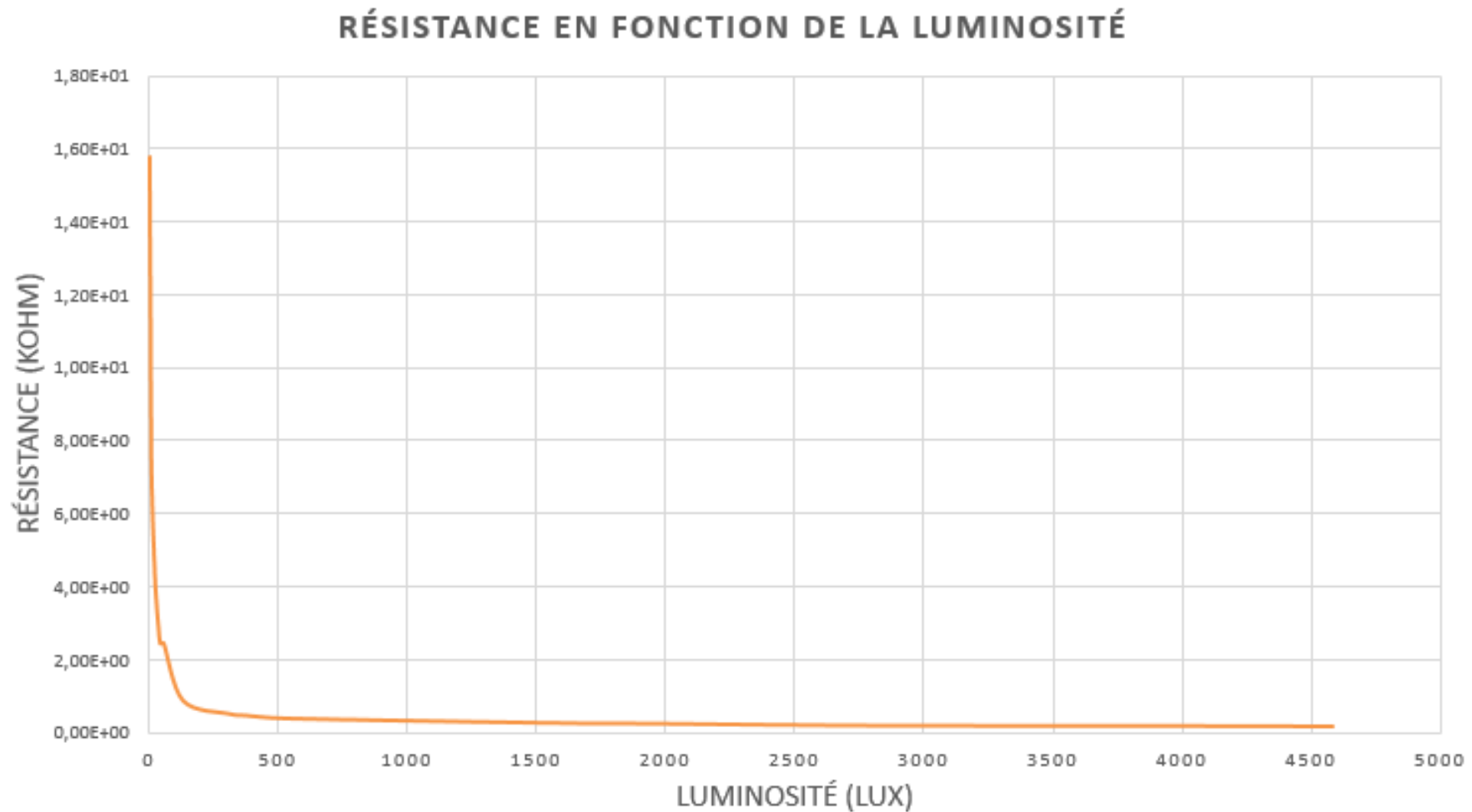
I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

2) Principe de fonctionnement



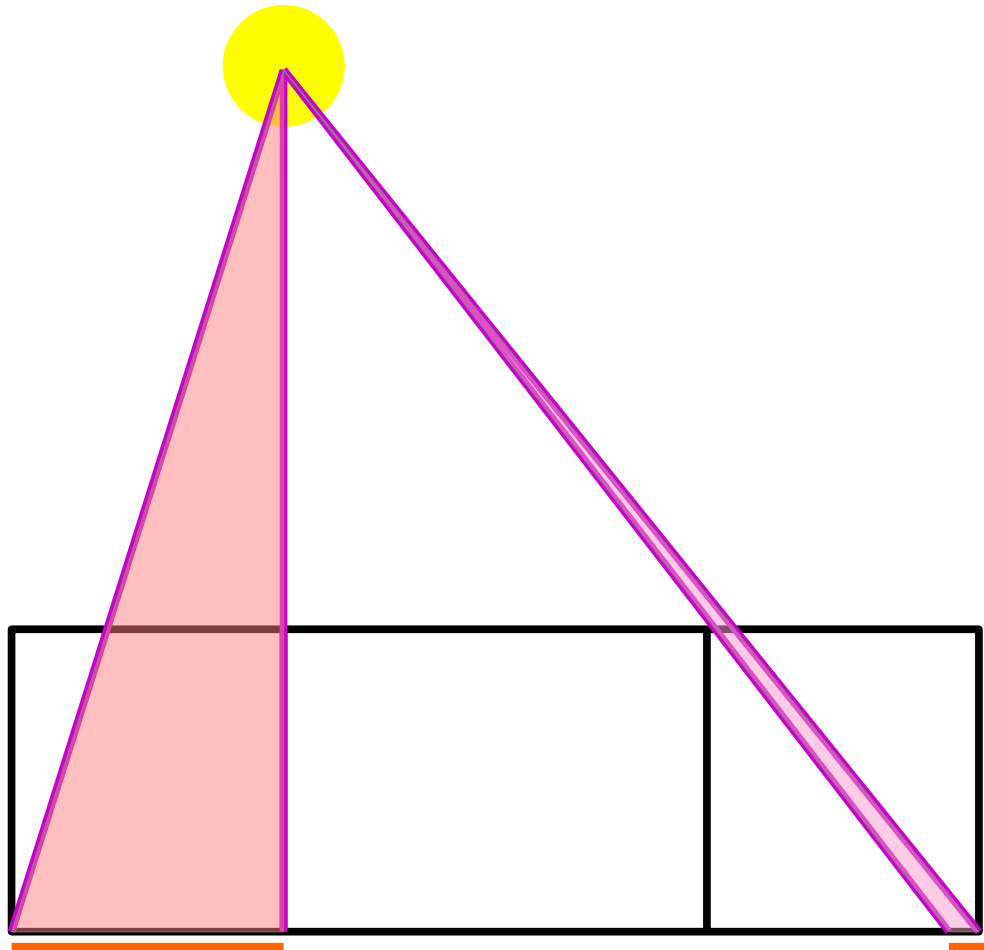
I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

1) Récupération de l'information



— Zone des capteurs touchée par les rayons

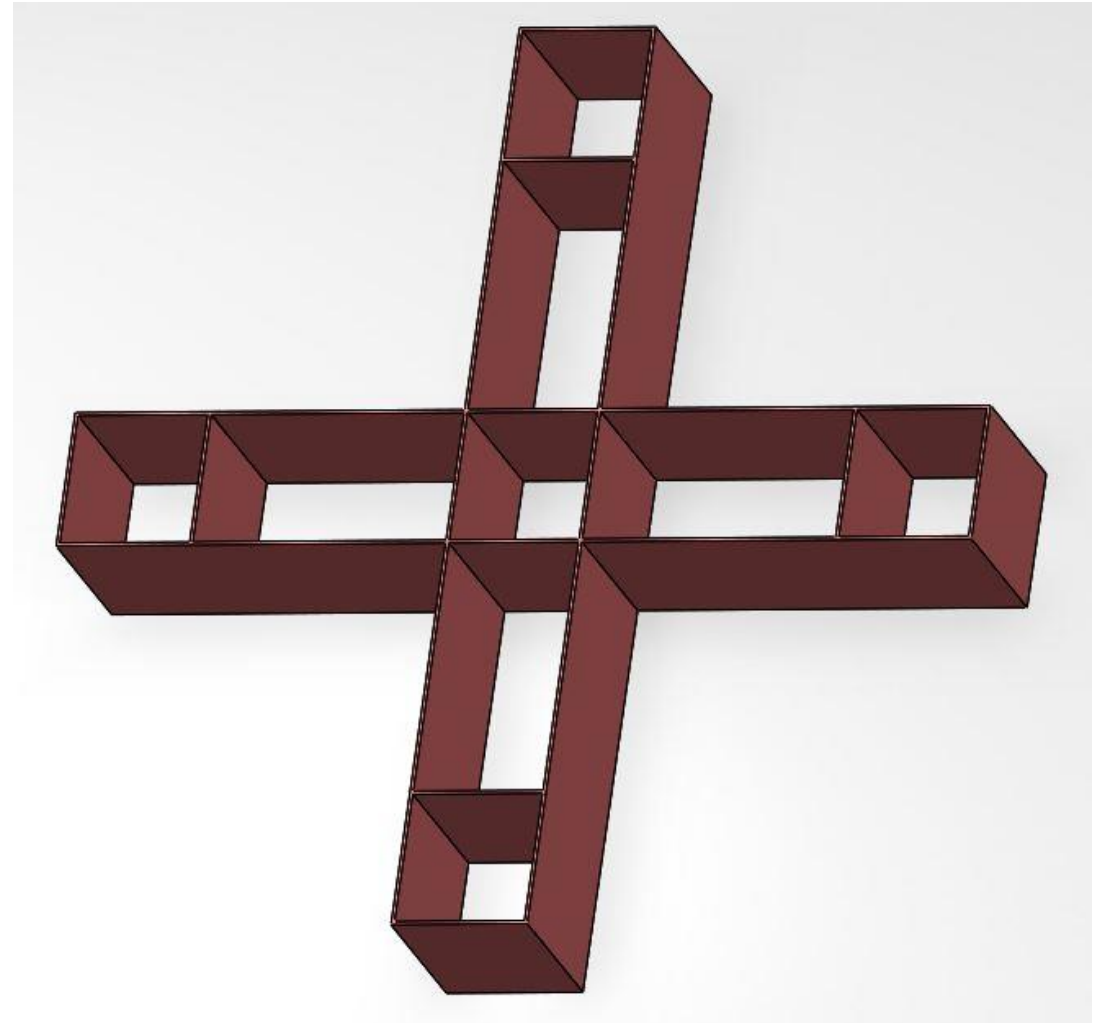
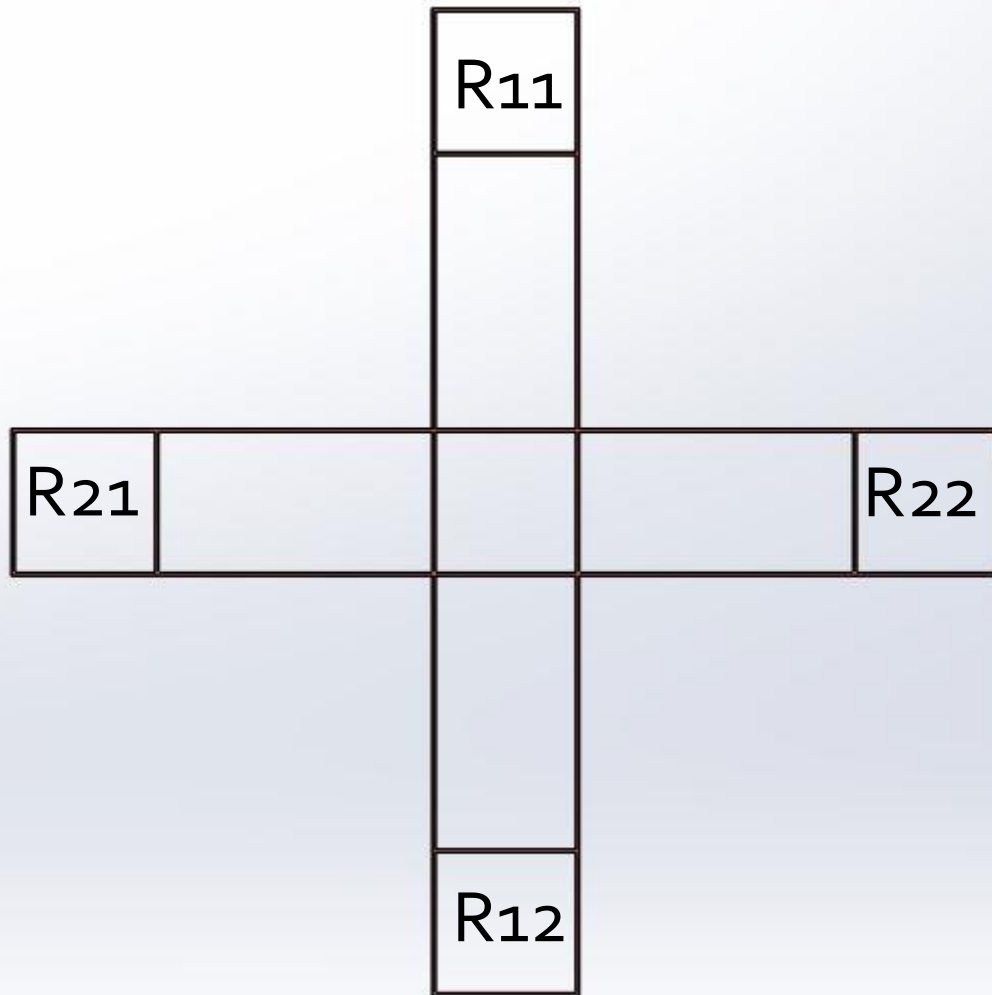
— Rayons lumineux extrêmes

I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement



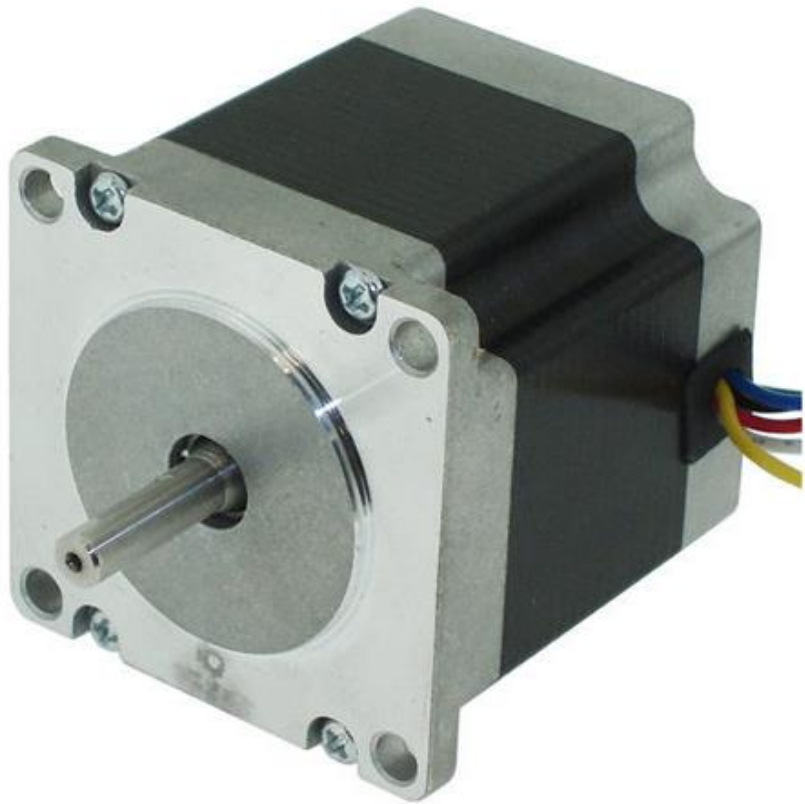
I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

2) Moteur utilisé



Tension



Mouvement
Angulaire



x

y

I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

3) Pseudo-code en Python

```
def moteurs(R11,R12,R21,R22):  
    imp=5  
    if R11>R12:  
        | mot=1  
    elif R11<R12:  
        | imp= -5  
        | mot=1  
    elif R21>R22:  
        | mot=2  
    elif R21<R22:  
        | imp= -5  
        | mot=2  
    return imp,mot
```

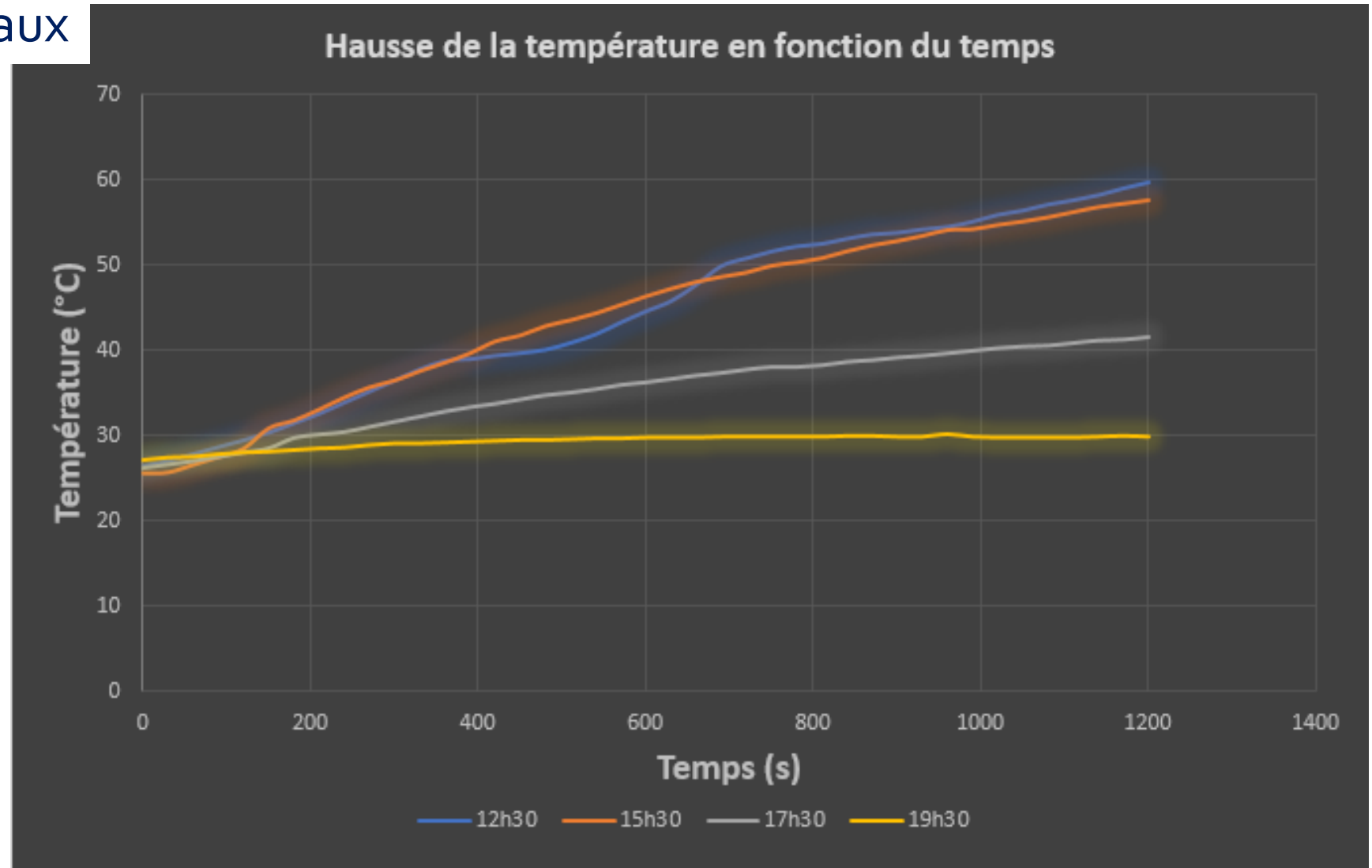
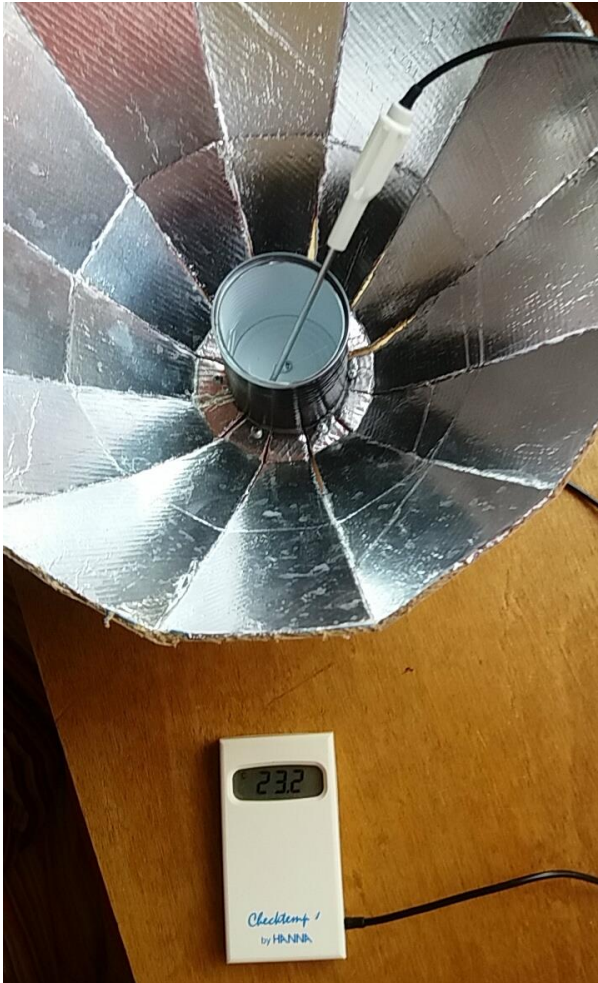
I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

1) Résultats expérimentaux



I. Maquette

II. Capteurs

III. Asservissement

IV. Rendement

2) Optimisation et améliorations

Optimisation grâce aux **revêtements** utilisés :

- Foyer peint en noir
- Lamelles couvertes d'aluminium lisse

Comment améliorer davantage le four ?

- Augmenter sa taille, donc sa surface de contact
- Apposer des miroirs à la place de l'aluminium

3) Puissance

Formules utiles :

On a : $Q = m c_{\text{eau}} \Delta T$

Et : $P = \frac{Q}{\Delta t}$

Constantes de l'expérience :

$$\left\{ \begin{array}{l} m = 0,1 \text{ kg} \\ c_{\text{eau}} = 4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1} \end{array} \right.$$

On a également :

$$S_{\text{exposée}} = 0,117 \text{ m}^2$$

$C = 1100 \text{ kWh/m}^2$ (irradiation solaire annuelle en France)

Or le mois de mai représente 13,1% de l'irradiation annuelle

$$\text{Donc } P_{\text{surfactive}} = 193,7 \text{ W.m}^{-2}$$

$$\text{D'où } P_{\text{reçue}} = 193,7 \times S_{\text{exposée}} = 22,66 \text{ W}$$

4) Rendement

$$\eta = \frac{\text{Putile}}{\text{Preçue}}$$

Hypothèses :

- l'irradiation est constante sur la journée

	12h30	15h30	17h30	19h30
Putile	11,58 W	11,19 W	5,34 W	1,01 W
Rendement	51,1%	49,4%	23,6%	4,5%

CONCLUSION

