

# **Le cuisiseur solaire, une alternative au four traditionnel**

HOUSSET

Antoine

N° de candidat : 22109

Le cuisEUR solaire, une alternative au four traditionnel

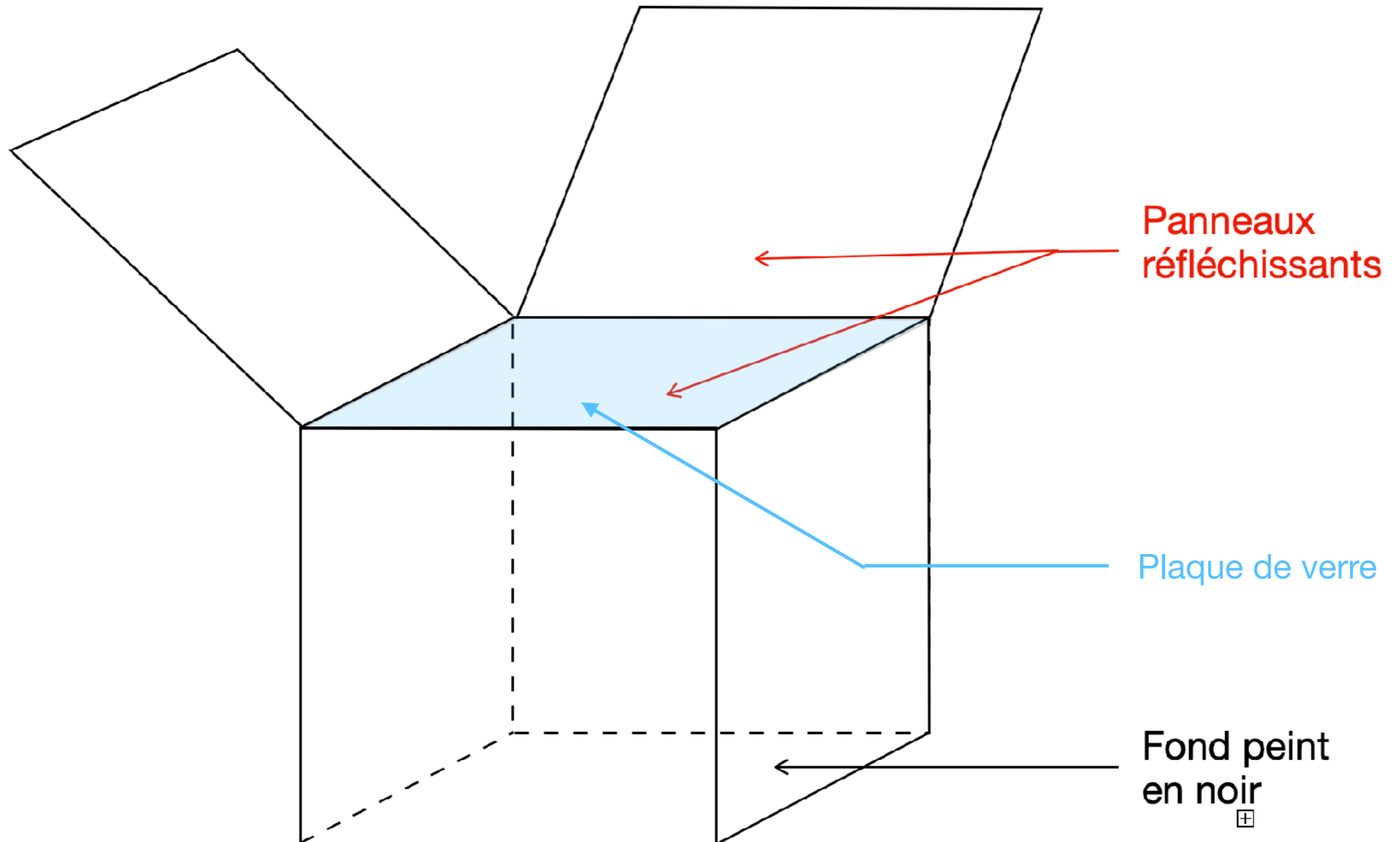
**Est-il possible d'utiliser un four solaire afin de cuire des aliments ?**

# Table des matières

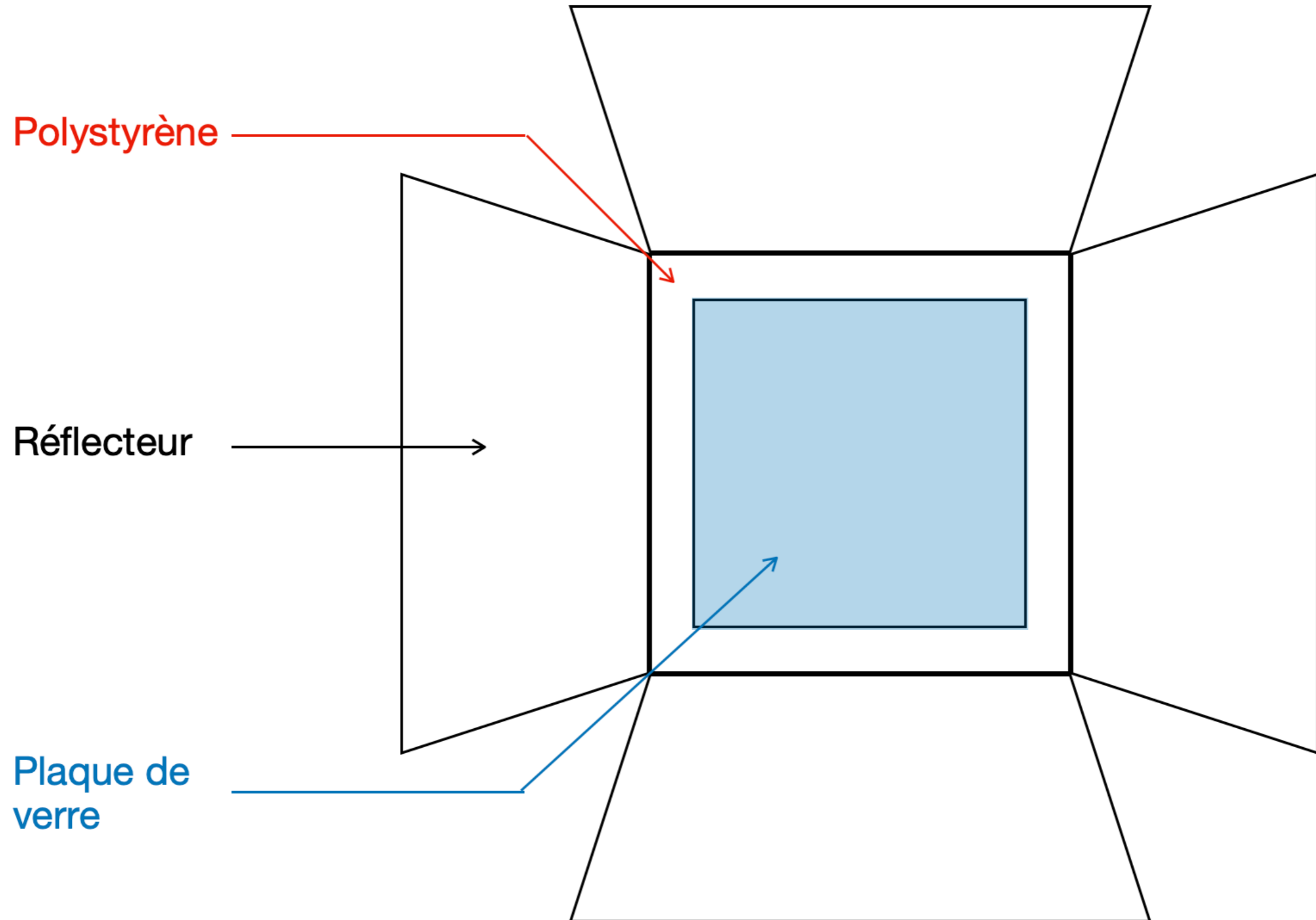
- Conception
- Expériences
- Conclusion

# Conception :

Four solaire de type boîte  
(Effet de serre)

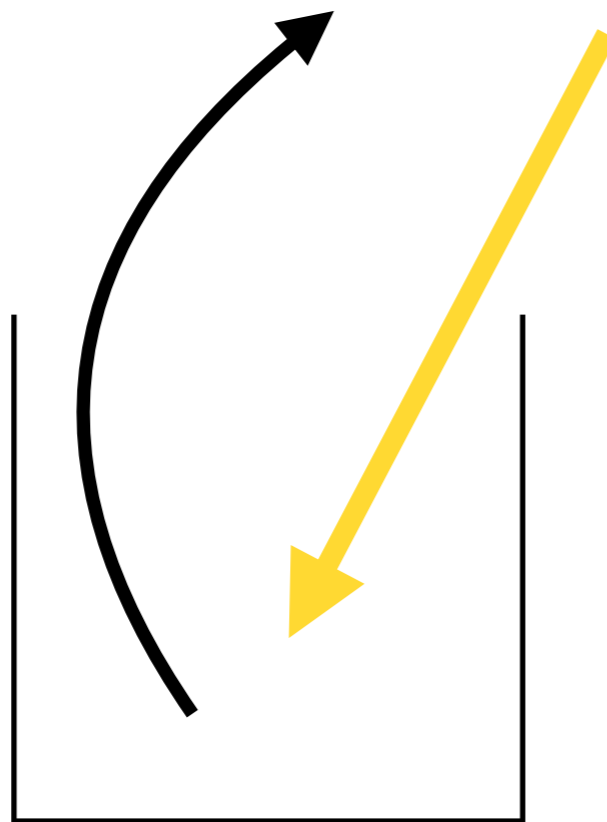


# Conception :

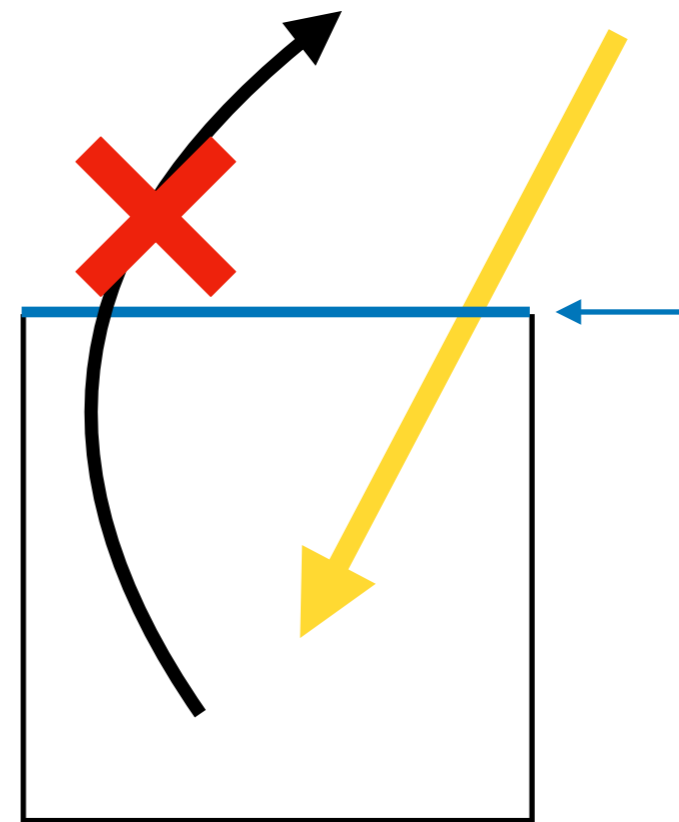


# Conception :

## Ajout d'une vitre



Sans plaque de verre



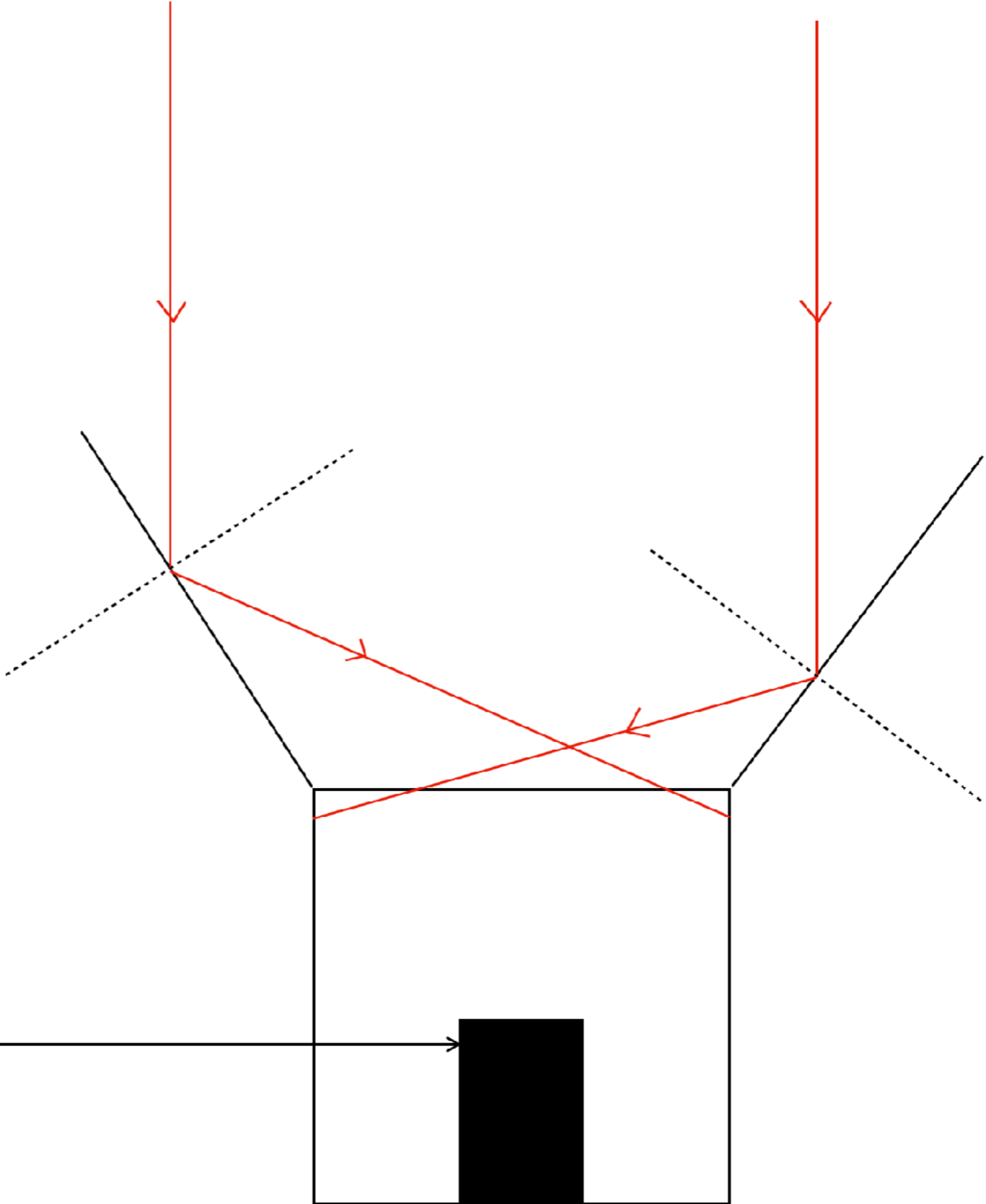
Plaque de  
verre

Avec plaque de verre

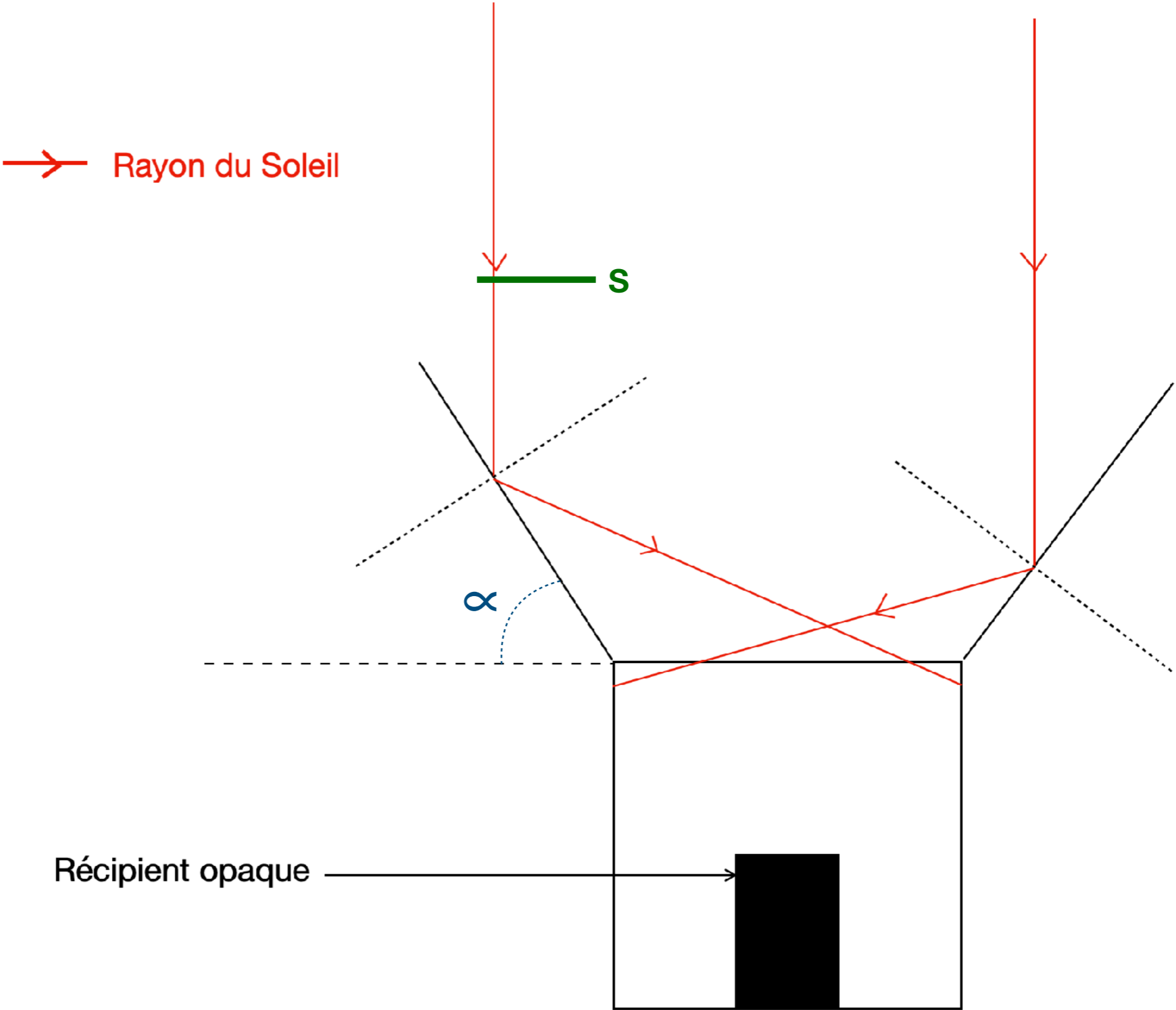
# Conception :

→ Rayon du Soleil

Réceptif opaque

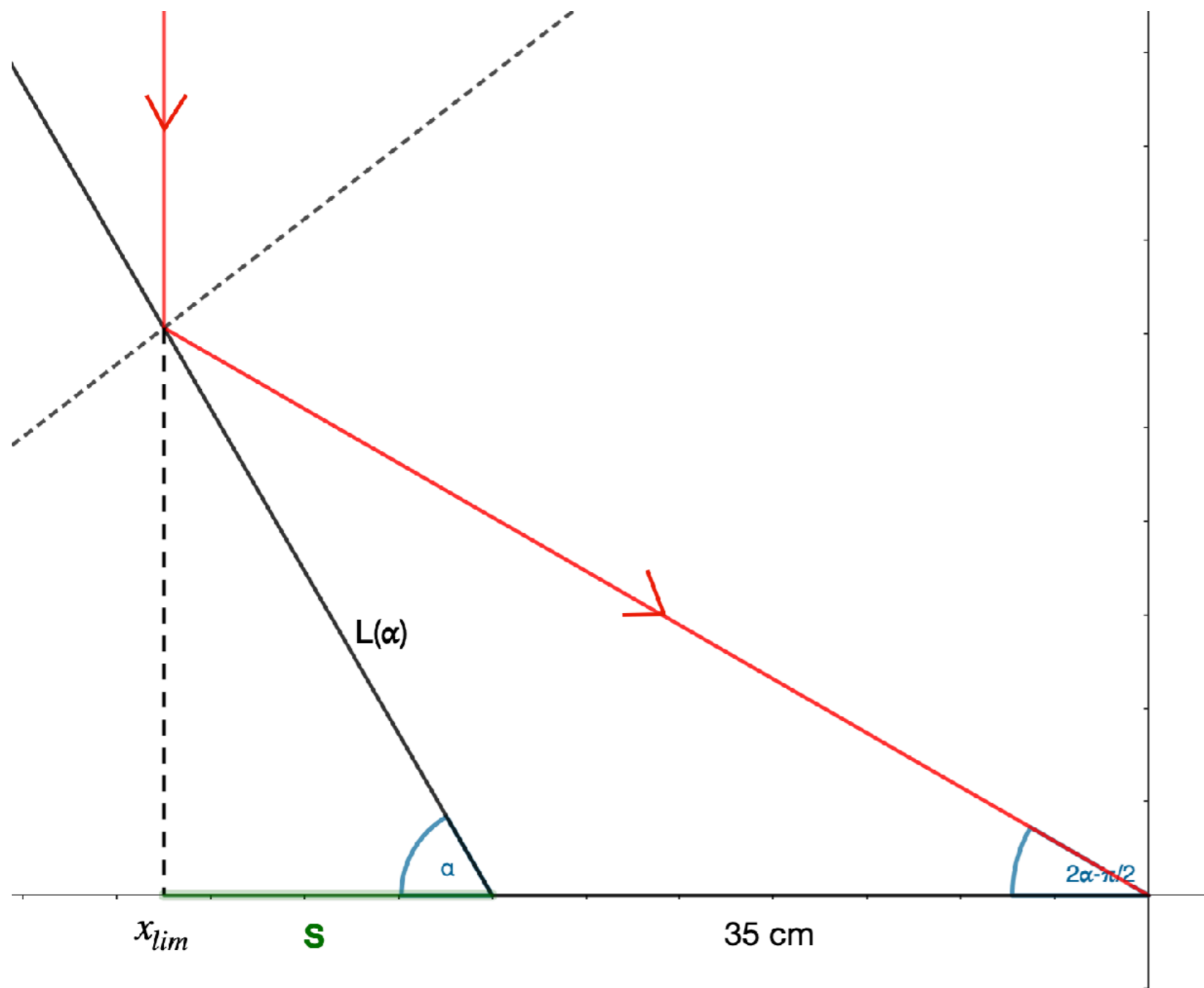


# Conception :





# Conception :



$$a(x) = -\tan(\alpha)(x + 35), (x \leq -35)$$

$$b(x) = \frac{x}{\tan(\alpha)}, (x \leq 0)$$

On obtient :

$$x_{lim} = \frac{-35}{\frac{1}{\tan(2\alpha)\tan(\alpha)} + 1}$$

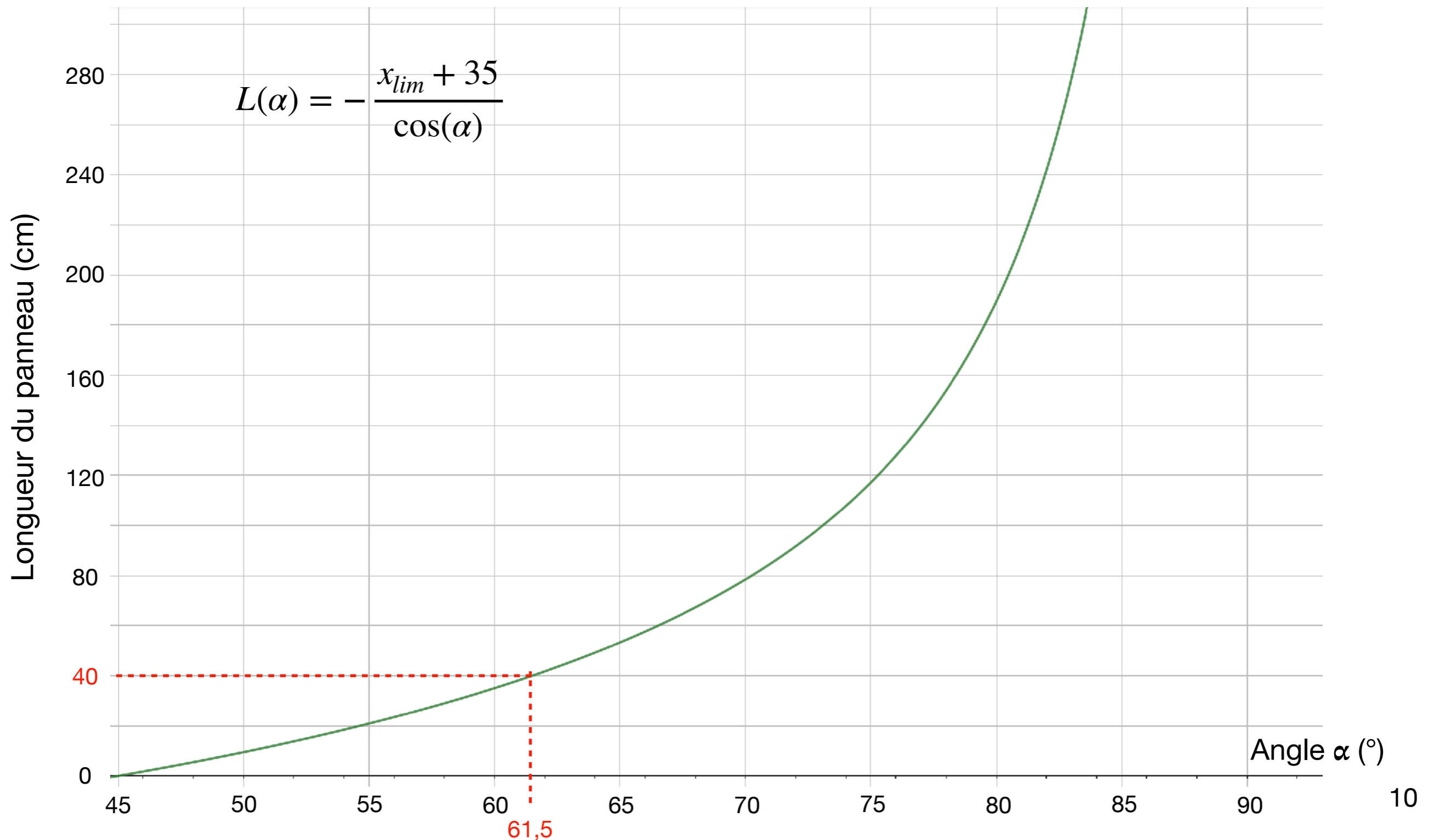
Et :

$$L(\alpha) = -\frac{x_{lim} + 35}{\cos(\alpha)}$$

$$S = |x_{lim}| - 35$$

# Conception :

Quelle taille choisir pour les panneaux en fonction de leur orientation ?



# Conception :

$S(\alpha) =$

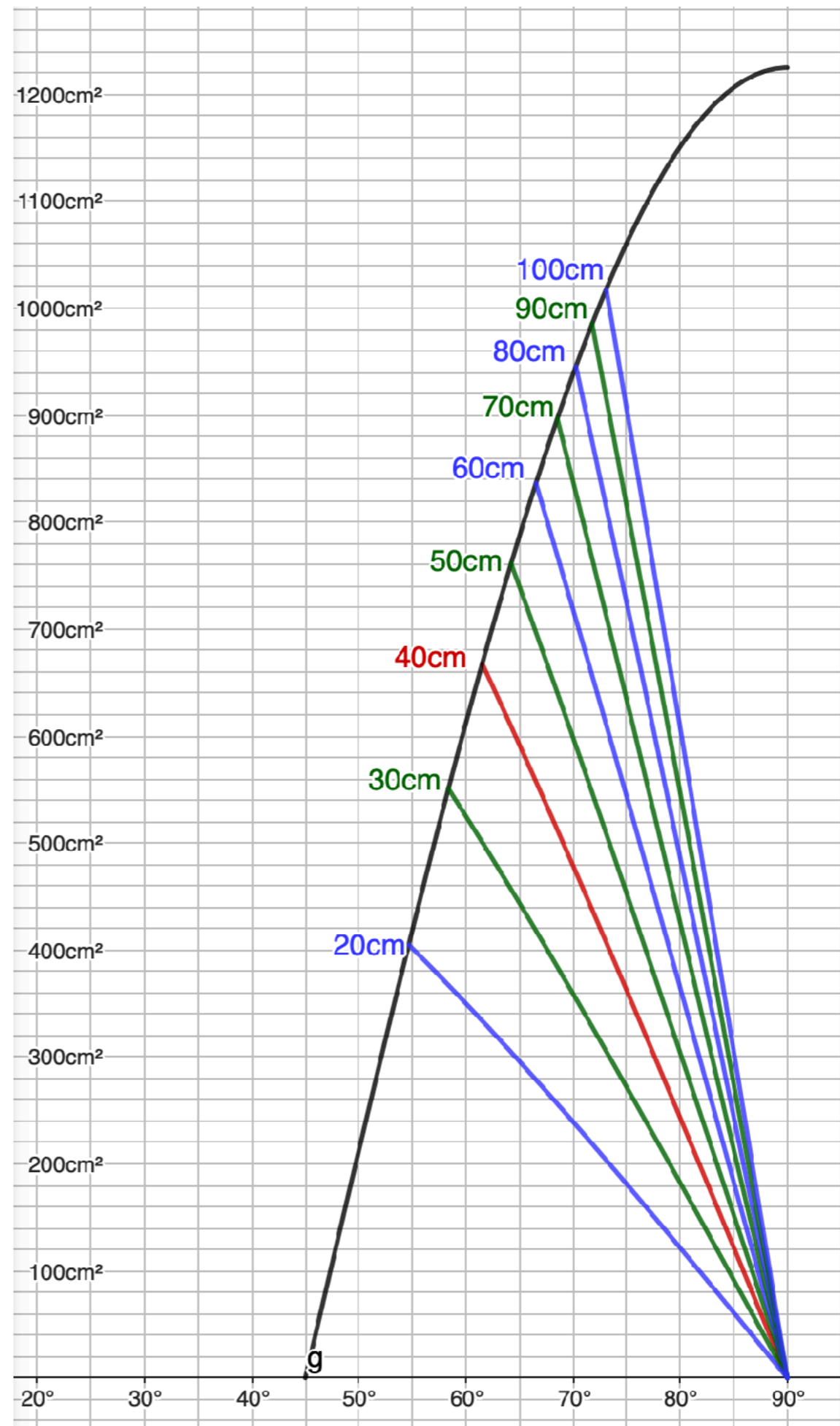
$$35.40 \cos(\alpha)$$

$$35^2 \left( \frac{1}{\frac{1}{\tan(2\alpha)\tan(\alpha)} + 1} - 1 \right)$$

Surface S

$(61,5 \leq x)$

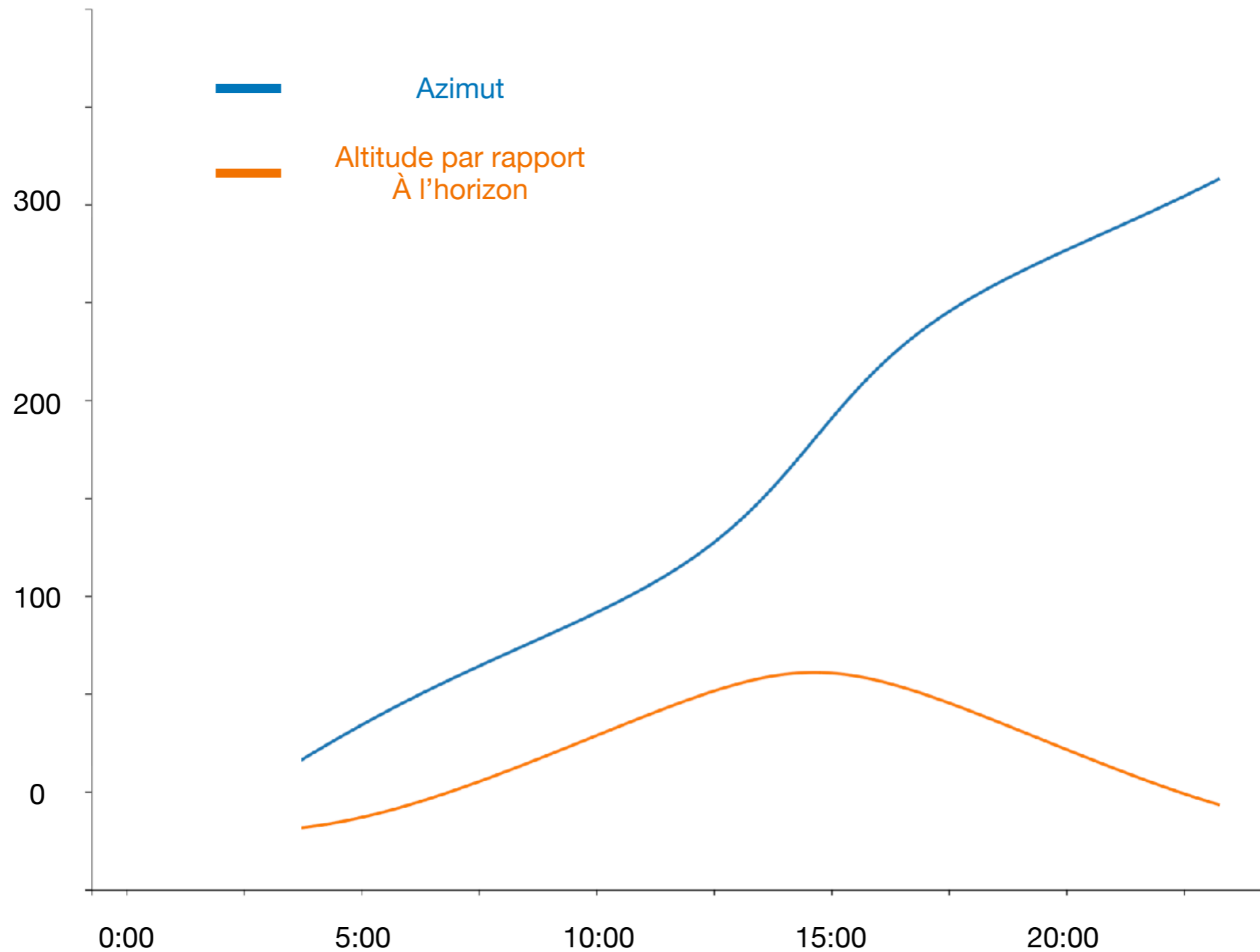
$(x \leq 61,5)$



Inclinaison  
 $\alpha$

# Outils utilisés :

## Altitude du Soleil par rapport à l'horizon

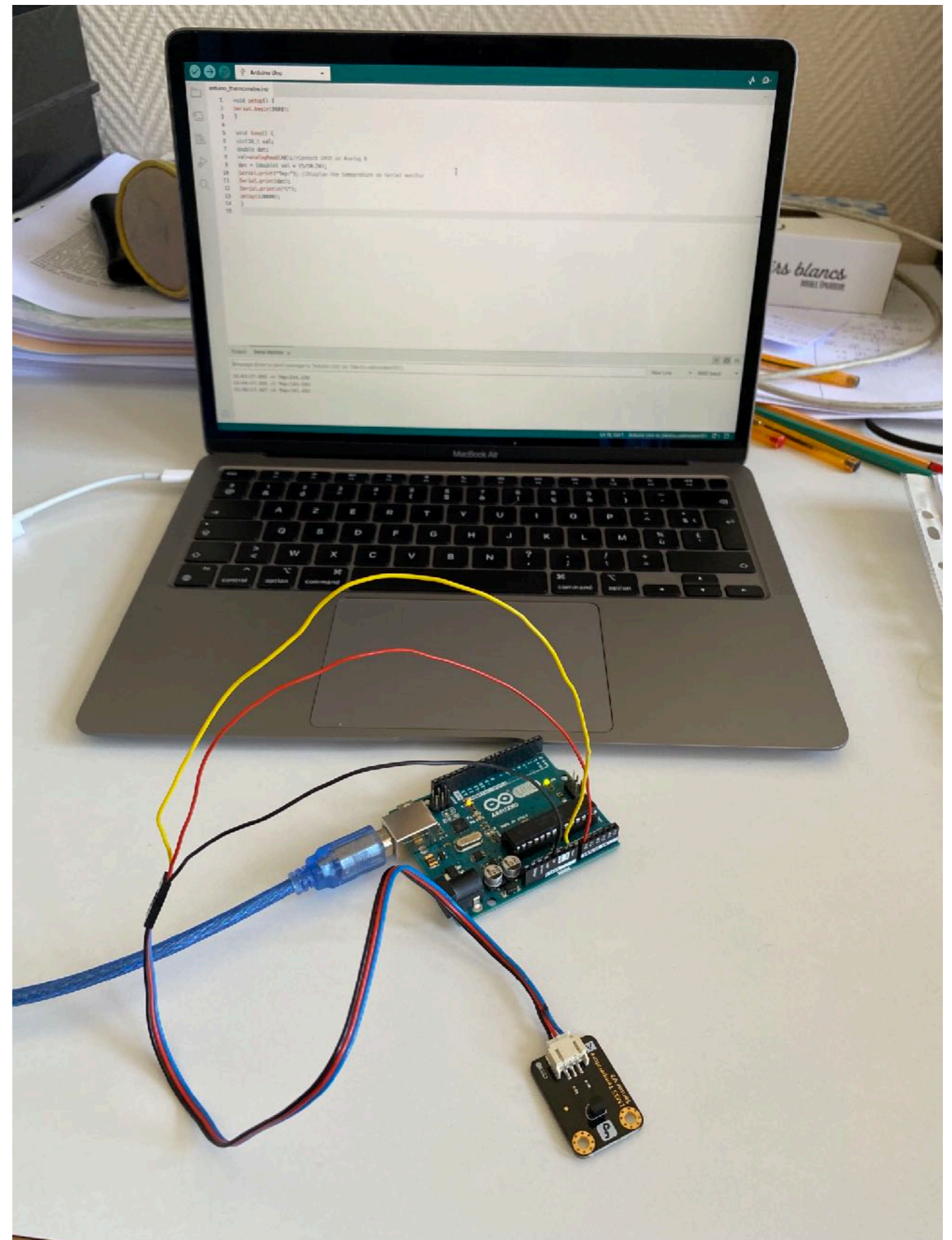


# Relevé de température

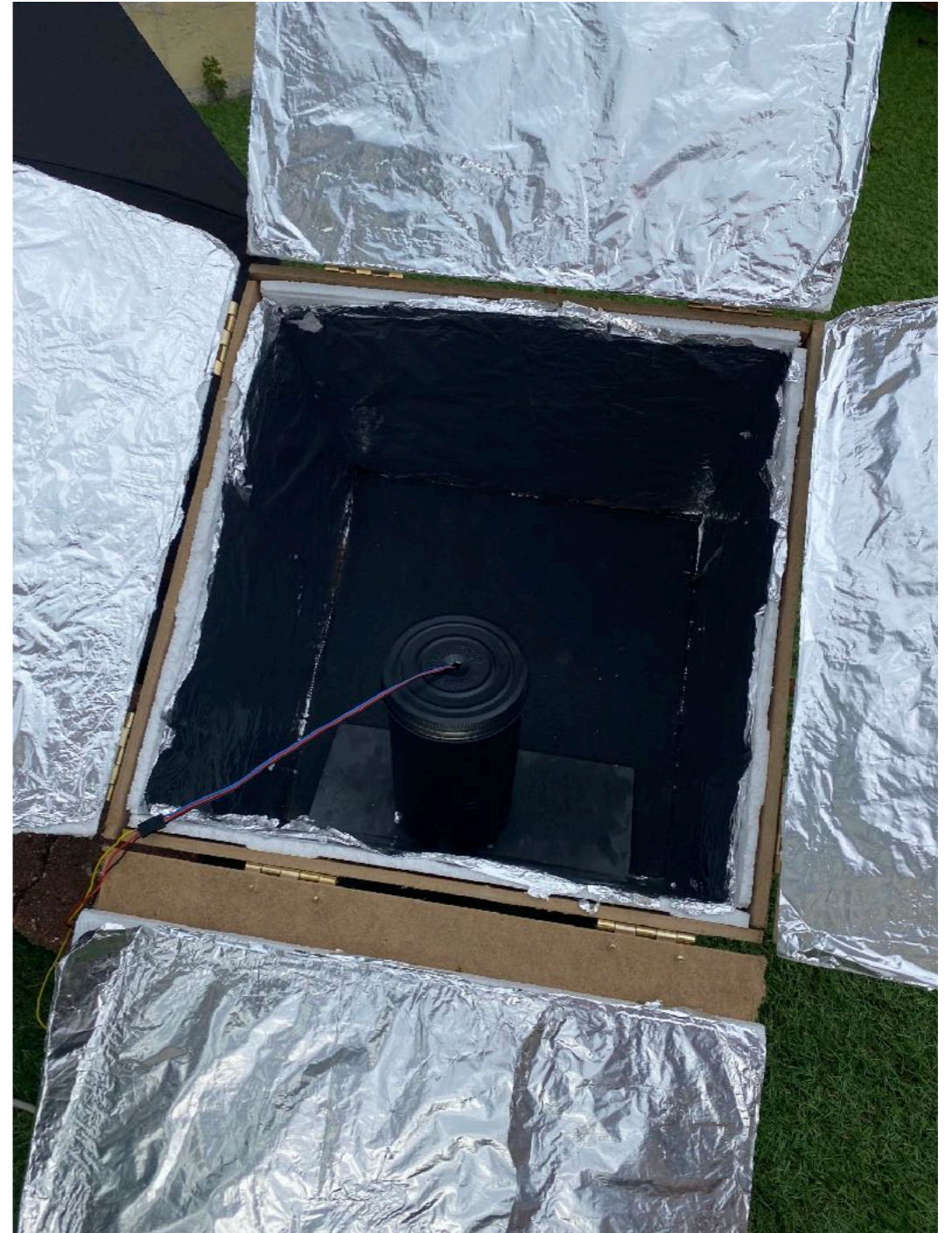
Microcontrôleur Arduino

Température maximale:  
150°C

Incertitude de  $\pm 1^\circ\text{C}$



# Réceptif opaque



# Première expérience

## Réalisation

- Exposition : 12H34 - 15H54
- Altitude Soleil :  $48^\circ$  -  $60^\circ$
- Température extérieure :  $17,4^\circ\text{C}$



# Résultats

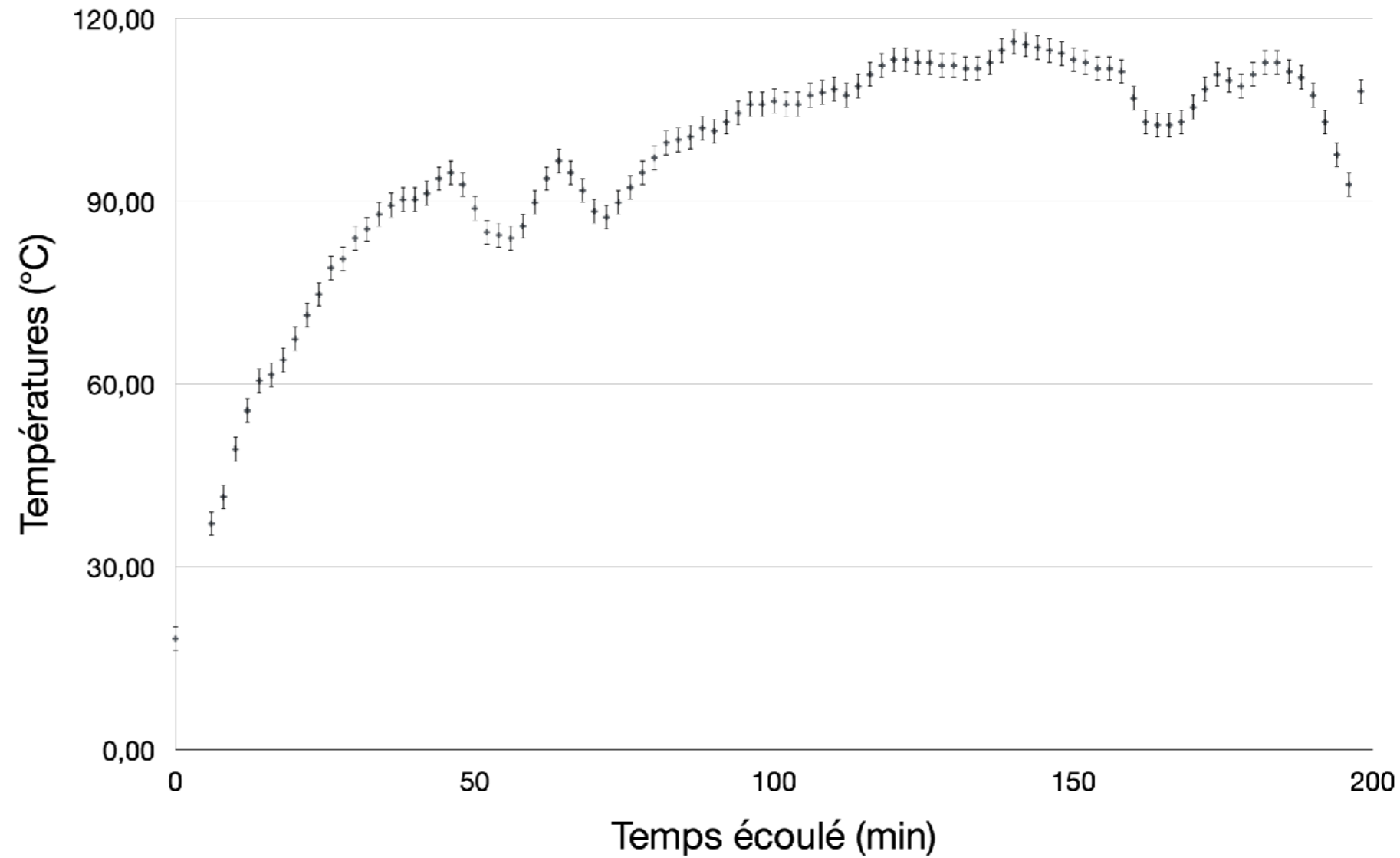
## Evolution de la température dans le récipient

Température initiale :  
 **$17,4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

Température maximale :  
 **$116,6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

Température moyenne régime  
permanent :  
 **$108,1^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

Temps écoulé pour obtenir  $100^{\circ}\text{C}$  :  
**82 minutes**





# Deuxième expérience

## Réalisation

- Exposition : 12H45 - 16H11
- Altitude Soleil :  $49^\circ$  -  $60^\circ$
- Température extérieure :  $18,2^\circ\text{C}$



# Résultats

## Sans réflecteurs :

Température initiale :

**$18,2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

Température maximale :

**$80,5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

Température moyenne régime permanent :

**$79,3^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

## Avec réflecteurs :

Température initiale :

**$78,6^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

Température maximale :

**$113,7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$**

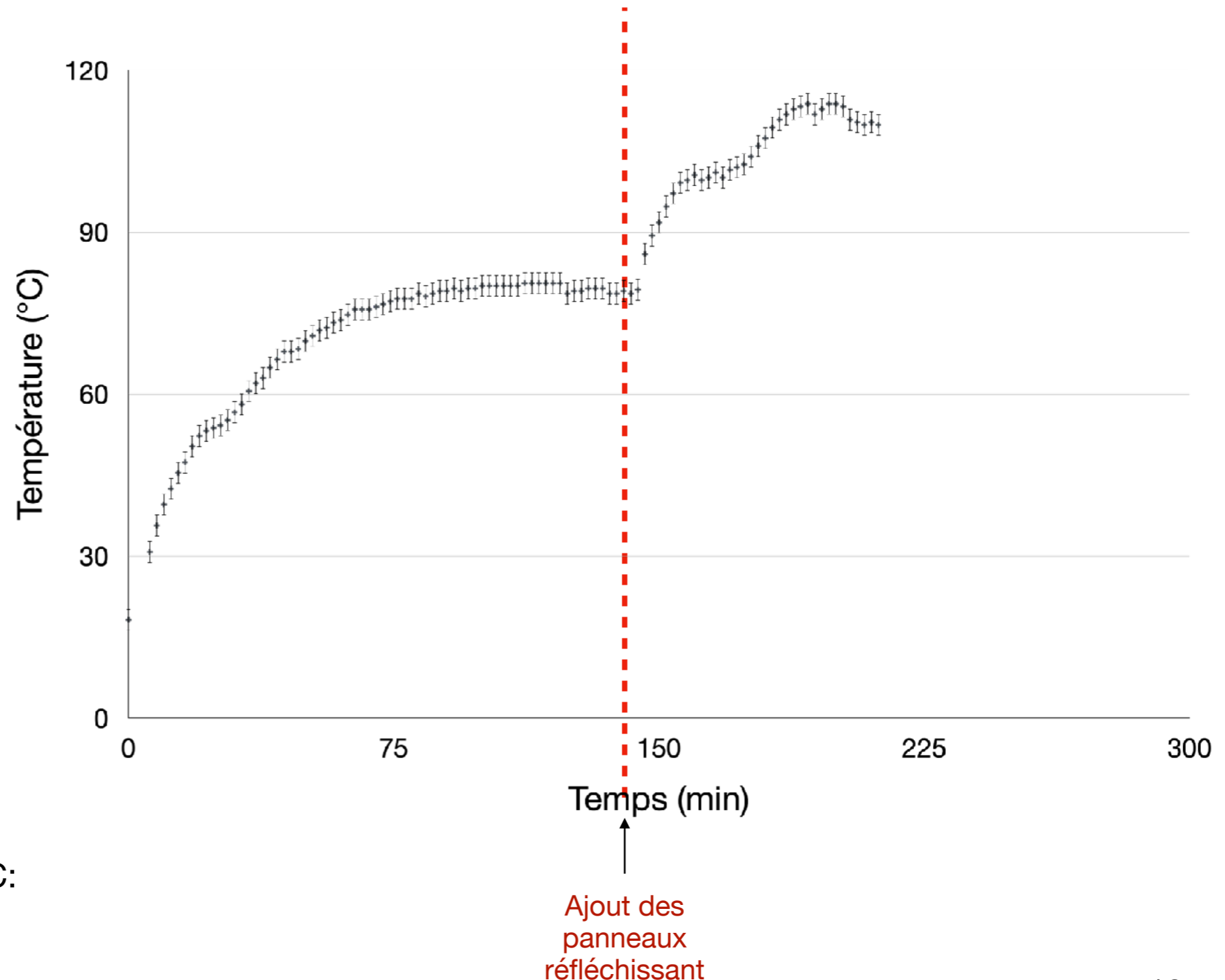
Temps écoulé pour obtenir la valeur maximale :

**54 minutes**

Temps écoulé pour obtenir  $100^{\circ}\text{C}$ :

**16 minutes**

*Evolution de la température dans le récipient*



# Troisième expérience

## Réalisation

- Exposition : 12H30 -14H30
- Altitude Soleil :  $50^\circ$  -  $61^\circ$
- Température extérieure :  $18,5^\circ\text{C}$



# Conclusion

- Utilisable pour la cuisine



Eau en ébullition dans le récipient

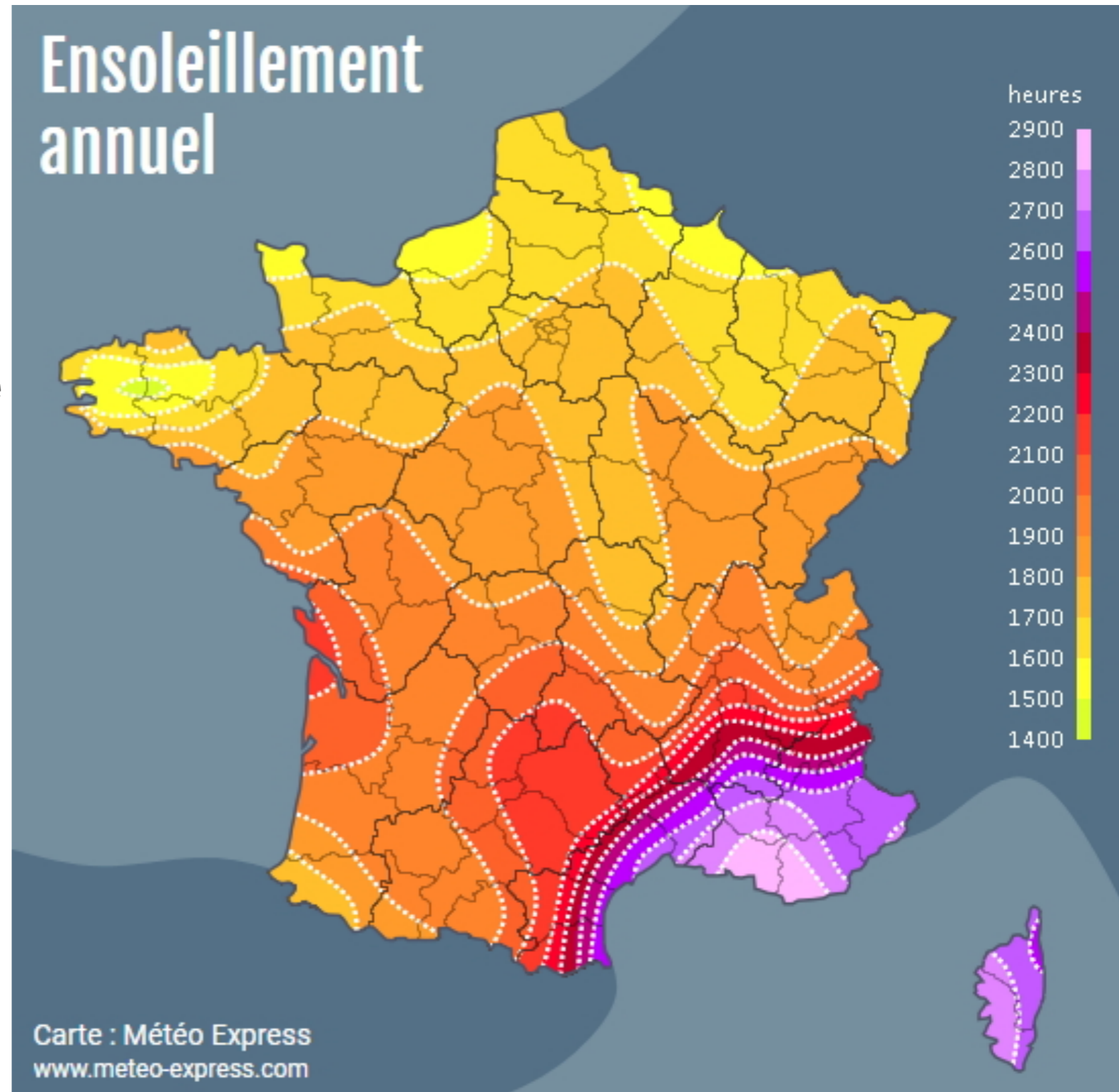
# Conclusion

- Utilisable pour la cuisine
- Ajuster l'orientation en fonction de la taille des réflecteurs



# Conclusion

- Utilisable pour la cuisine
- Ajuster l'orientation en fonction de la taille des réflecteurs
- Plus efficace dans certaines régions



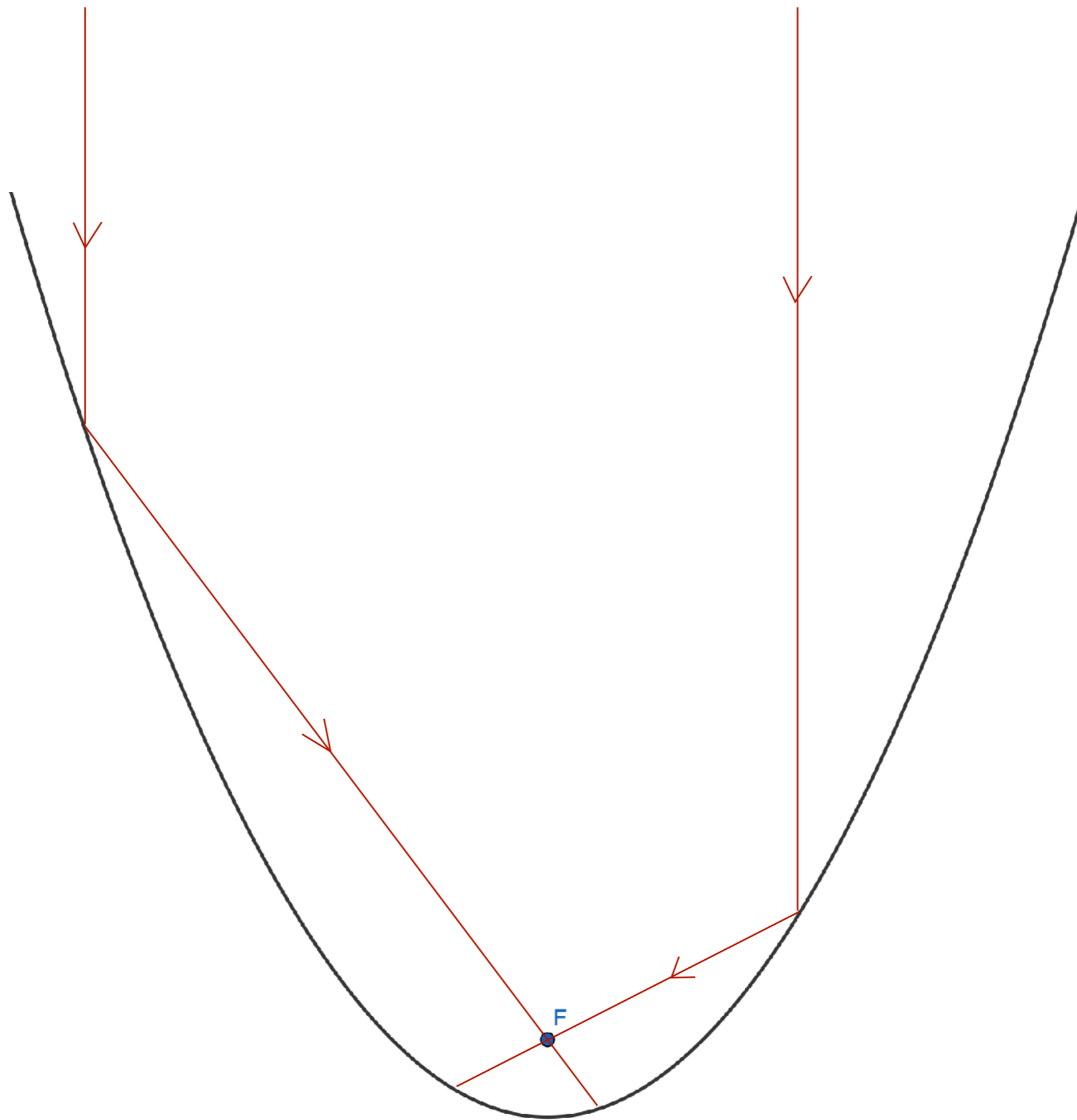
# Conclusion

Consommation annuelle  
moyenne d'un four électrique  
(2500W):  
680kWh

Prix moyen du kWh en 2023 :  
0,2€

Economie de :  
136€





**Intérêt des panneaux paraboliques**