

**Situation d'apprentissage****SA1** (pratique)**UN FOUR SOLAIRE EFFICACE**

Malgré les progrès de l'électrification dans le monde, des milliers de personnes n'ont pas encore accès à l'électricité pour répondre à leurs besoins énergétiques quotidiens. Pour cuire leurs aliments, elles doivent brûler divers combustibles, comme le bois, le charbon et la bouse. Ces combustibles produisent du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), un gaz à effet de serre, de même que des fumées toxiques responsables de plusieurs décès prématurés, surtout chez les femmes et les enfants. Enfin, leur utilisation augmente les risques d'incendie et, dans le cas du bois, entraîne la déforestation.

Une solution à ces problèmes est le four solaire. Chaque four solaire permet d'économiser une tonne de  $\text{CO}_2$  par an. Il contribue en outre à diminuer de façon notable la pollution de l'air.

Il existe différents types de fours solaires : les fours à caisson, les fours à panneaux et les fours paraboliques. Comment fonctionnent-ils ? Quel type de four est le plus puissant ? Est-il possible d'en construire un soi-même qui soit efficace ?

**BUT**

Tester l'efficacité d'un four solaire à base carrée en fonction de l'angle d'inclinaison des panneaux latéraux.

**CAHIER DES CHARGES DU FOUR SOLAIRE****Fonction globale**

Le four solaire doit permettre d'augmenter la température de 80 ml d'eau d'au moins 5 °C en 15 minutes grâce aux rayons directs du Soleil ou à une lampe solaire.

**Contraintes matérielles**

- Le four solaire doit être fabriqué à partir de matériaux facilement accessibles, comme du carton et du papier d'aluminium.
- Le four solaire doit pouvoir contenir un bécher de 100 ml.
- La base du four solaire doit mesurer entre 80 mm et 100 mm.

**Contraintes humaines**

- L'eau doit être chauffée le plus rapidement possible.
- Le four solaire doit pouvoir se transporter facilement.



**Contrainte esthétique**

L'apparence du four solaire doit être soignée.

**Contrainte financière**

L'utilisation de matériaux économiques doit être privilégiée.

**Contrainte environnementale**

Les matériaux non utilisés pour la fabrication du four doivent être recyclés.

**MISE EN CONTEXTE**

1. Qu'est-ce qui distingue la réflexion spéculaire de la réflexion diffuse ?

---

---

---

2. Lorsque les rayons du Soleil atteignent la surface de la Terre, quelle orientation ont-ils les uns par rapport aux autres ? Expliquez votre réponse.

---

---

---

3. Quel est le comportement des rayons lumineux sur les panneaux du four solaire ? Expliquez votre réponse.

---

---

---

4. Quel est le comportement des rayons lumineux qui passent au travers du béccher ? Expliquez votre réponse.

---

---

---

---

5. Quels sont les avantages de l'utilisation de l'énergie solaire ?

---

---

---

---

---

6. Quels sont les inconvénients de l'utilisation de l'énergie solaire ?

---

---

---

---

---

7. Quelle est la variable indépendante dans cette expérience ?

---

---

8. Quelle est la variable dépendante dans cette expérience ?

---

---

9. Quelles variables doivent demeurer constantes tout au long de l'expérience ?

---

---

---

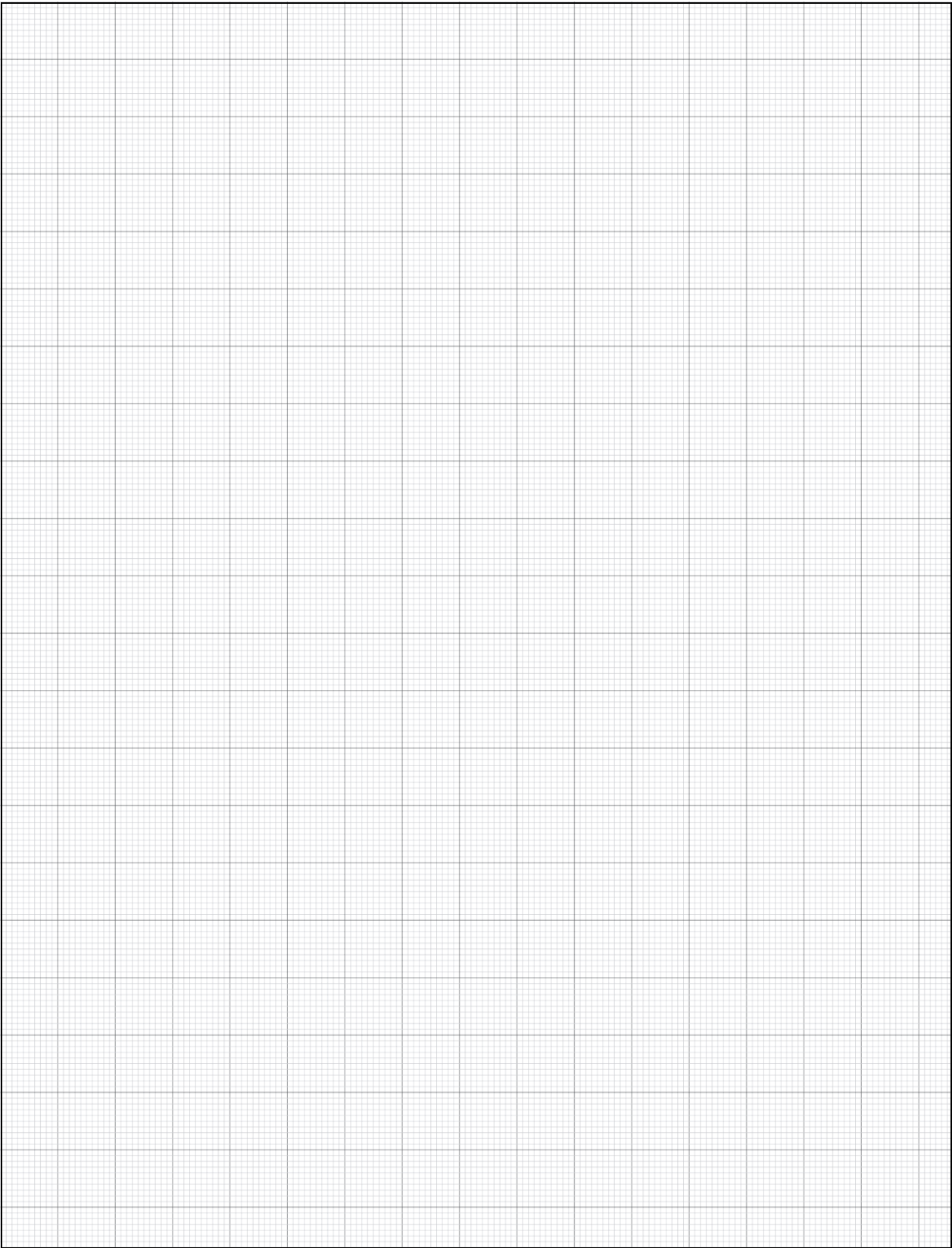
---

10. Dans les pages suivantes, réalisez une vue en coupe de trois fours solaires différents en faisant varier l'angle d'inclinaison des panneaux latéraux.

- a) À l'intérieur de chaque four solaire, dessinez le béccher que vous utiliserez ainsi que le niveau d'eau qu'il contiendra. Respectez les proportions et réalisez vos dessins à l'échelle.
- b) Pour chaque four, tracez ensuite le trajet complet de trois rayons solaires qui permettraient de réchauffer l'eau dans le béccher. Respectez les lois de la réflexion et de la réfraction. Laissez des traces de vos calculs.

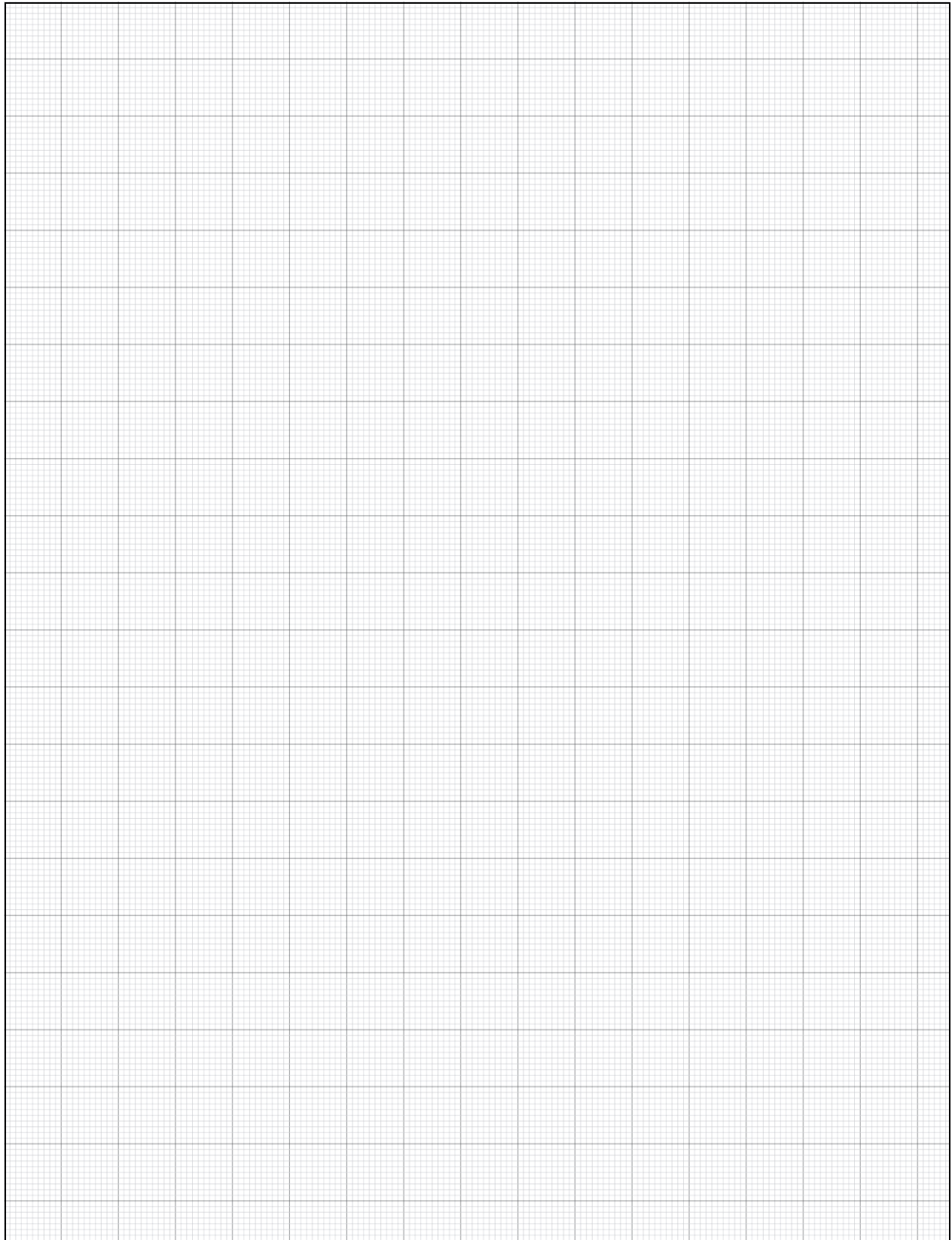
Nom: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Première proposition de four solaire :



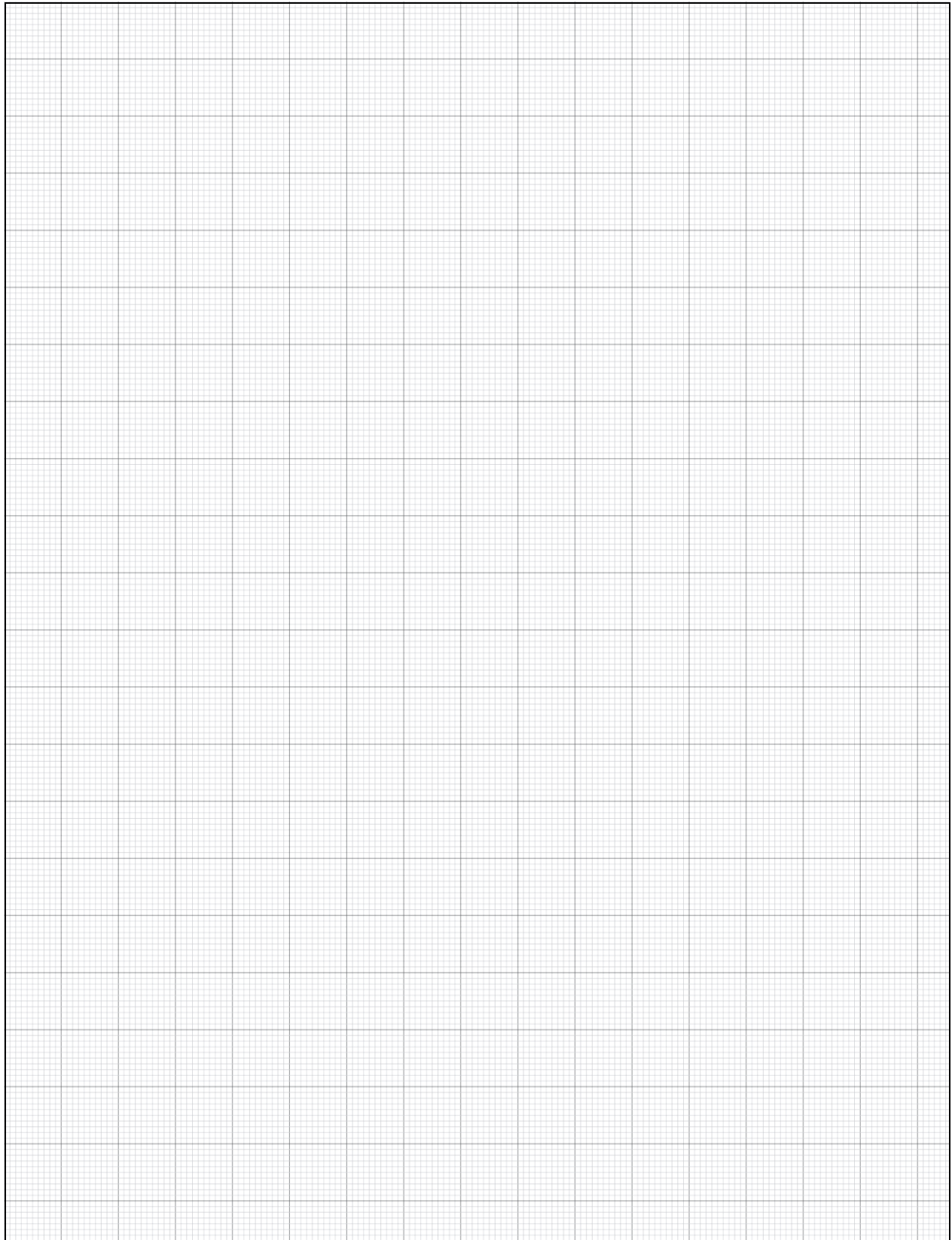
Nom: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Deuxième proposition de four solaire :



Nom: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Troisième proposition de four solaire :



Nom : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

- 11.** À l'aide de vos schémas, déterminez la largeur utile de chacun de vos fours solaires.  
(La largeur utile correspond à la surface sur laquelle se réfléchissent les rayons permettant de réchauffer l'eau dans le béccher.)

---

---

---

---

---

- 12.** Selon les schémas que vous avez réalisés, quel est l'angle d'inclinaison des panneaux latéraux du four solaire que vous testerez ? Formulez une hypothèse et justifiez-la.

---

---

---

---

---

## PROTOCOLE

- 13.** Dressez la liste du matériel dont vous aurez besoin pour construire votre four solaire.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

- 14.** Quelles règles de sécurité devrez-vous respecter pendant la fabrication du four solaire ?

---

---

---

Nom : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

**15.** Dressez la liste du matériel dont vous aurez besoin pour vérifier l'efficacité de votre four solaire.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

**16.** Établissez le protocole de votre expérience.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## RÉSULTATS

**17.** Préparez un tableau dans lequel vous noterez vos résultats. N'oubliez pas de lui donner un titre.

--

**18.** Réalisez l'expérience et notez vos résultats dans le tableau. Pendant l'expérience, avez-vous apporté des modifications à votre plan d'action ? Si oui, pourquoi ?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANALYSE DES RÉSULTATS

19. Quels sont les avantages de votre four solaire ?

---

---

---

---

20. Quels sont les inconvénients de votre four solaire ?

---

---

---

---

21. Quelles améliorations apporteriez-vous à la conception de votre four solaire ?

---

---

---

---

## CONCLUSION

22. Votre four solaire est-il efficace pour chauffer l'eau ? Expliquez votre réponse.

---

---

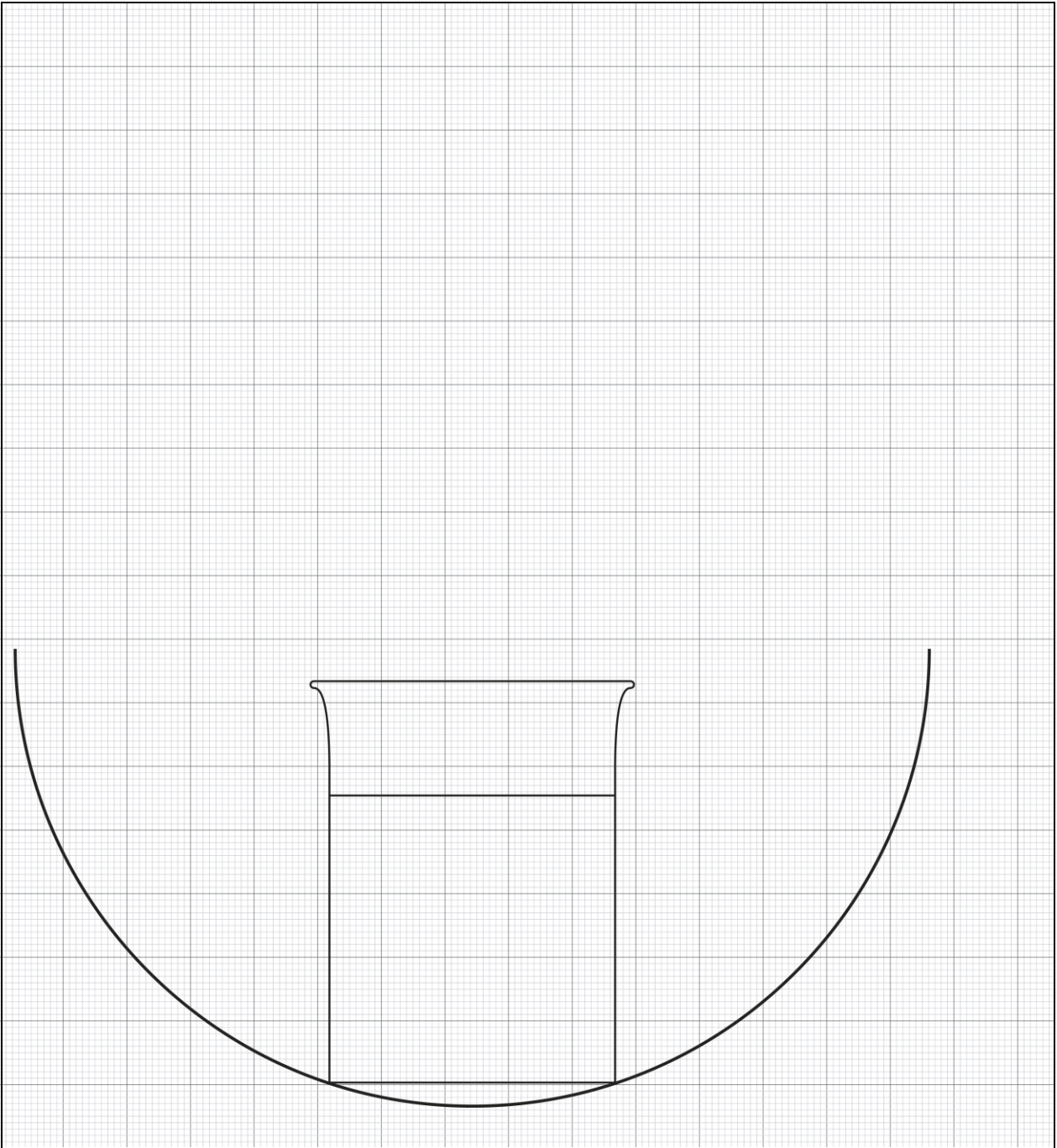
---

---

---

23. Les fours solaires à panneaux sont faciles à construire, mais ils sont moins efficaces que les fours solaires paraboliques.

Dans l'encadré de la page suivante, tracez le trajet complet de trois rayons qui permettraient de réchauffer l'eau dans un four parabolique. Laissez des traces de vos calculs.



**24.** Expliquez pourquoi un four parabolique s'avère plus efficace qu'un four à panneaux.

---

---

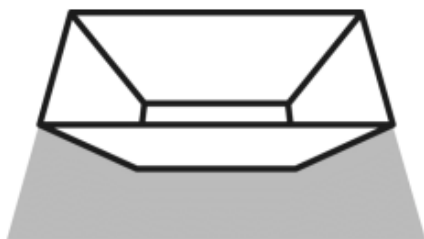
---

---

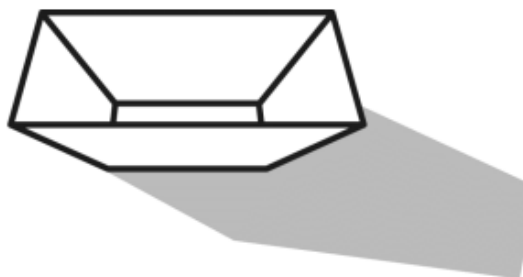
## INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LE FOUR SOLAIRE À PANNEAUX

Le four solaire est un appareil de cuisson qui transforme l'énergie solaire en énergie thermique. Il peut atteindre des températures supérieures à 100 °C. Il s'agit d'un appareil très bien adapté pour la cuisson lente des aliments.

Pour être efficace, le four doit toujours faire face au Soleil. Selon la période de l'année et la position du Soleil dans le ciel, il peut être nécessaire de surélever l'arrière de l'appareil. Si le four est mal orienté, la chaleur à l'intérieur ne sera pas suffisante pour cuire les aliments. Pour maintenir une température adéquate, il importe de modifier l'orientation du four environ toutes les 30 minutes. La meilleure façon de s'assurer que l'appareil est bien placé est d'observer l'ombre qu'il décrit au sol. Celle-ci doit être symétrique et la plus petite possible.



**Le four est bien orienté.**



**Le four est mal orienté.**

Il est aussi important que les rayons solaires soient à 90° par rapport à la base du four. Voici comment s'en assurer.

1. Redresser à 90° la boucle intérieure d'un trombone.
2. Faire tenir le trombone au centre d'un carton blanc avec du ruban adhésif.
3. Déposer le carton dans le four.
4. Déplacer le four jusqu'à ce que le trombone ne projette plus d'ombre.



**Lorsque le four est orienté correctement, le trombone ne projette plus d'ombre.**