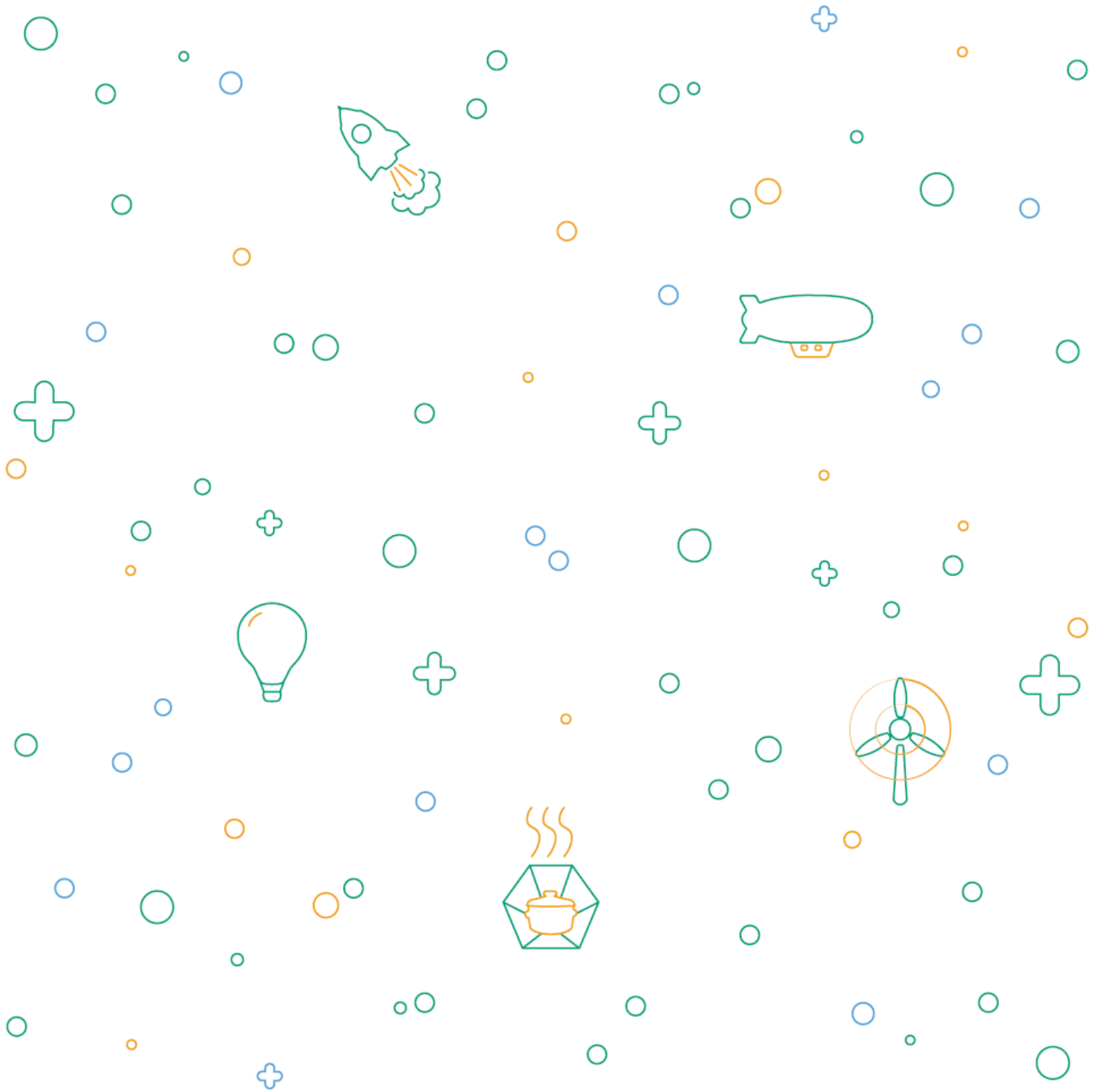


A stylized sun with yellow rays and a semi-circular face. The face contains the text 'ÇA VA CHAUFFER !'. The sun is surrounded by several colored dots (red, blue, green) and a white circle. Below the sun is an open book with white pages and a dark cover.

ÇA VA
CHAUFFER !

GUIDE D'UTILISATION
LE FOUR SOLAIRE

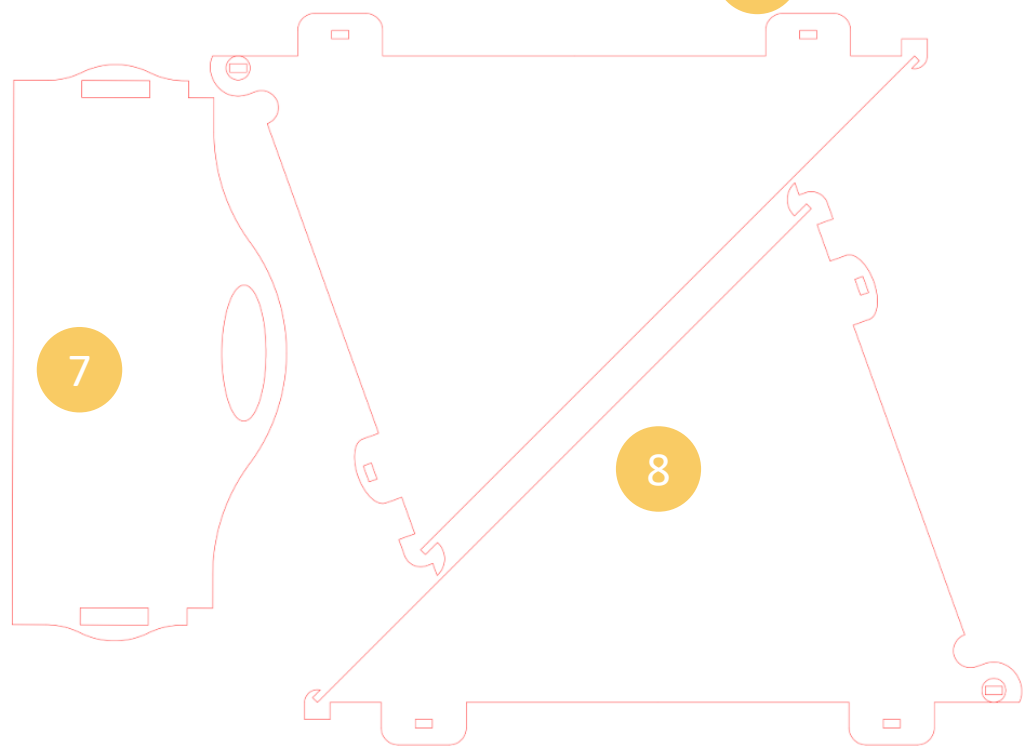
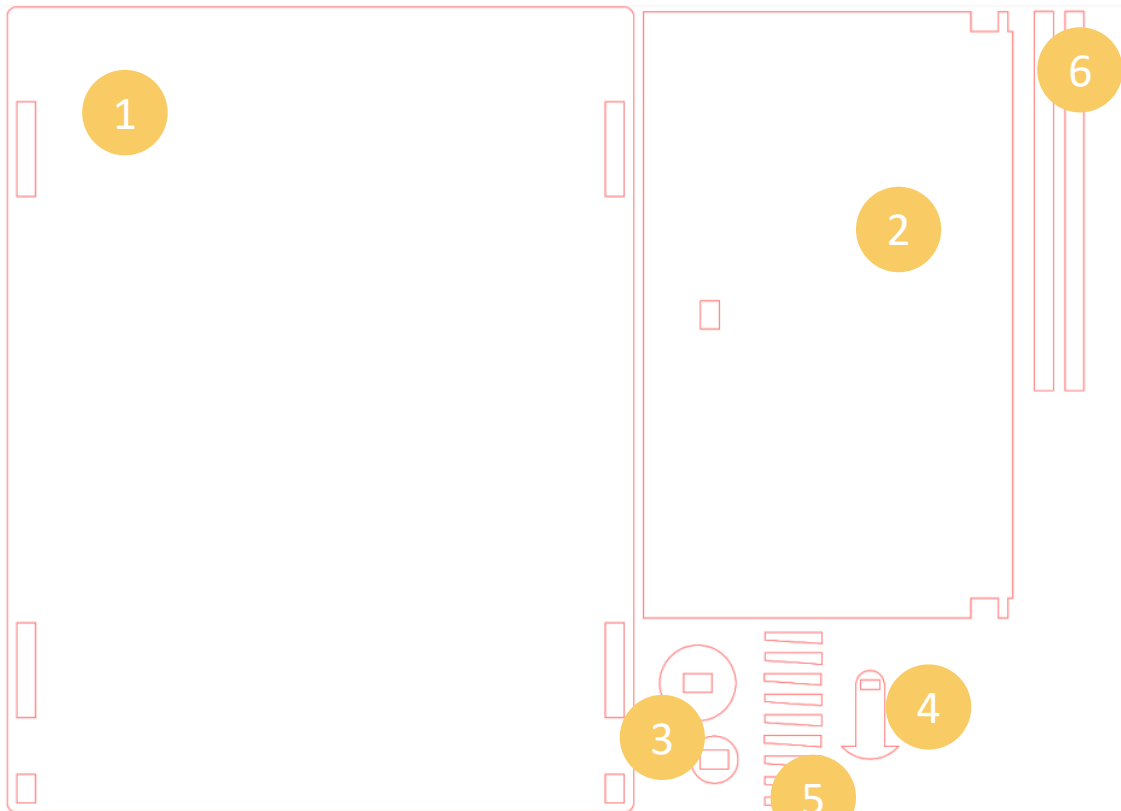




GUIDE D'UTILISATION
LE FOUR SOLAIRE

Édition rédigée par
Lorène Cabanes et Léo Briand
Mise en page et illustration par
Laura Venezia

Tous droits d'auteurs réservés
• Edition 2018 •
Imprimé en France



Nomenclature des pièces de bois

1

Dessous du four

2

Porte du four - en liaison rotative avec les côtés

3
4

Pièces pour la poignée de la porte du four

5

Cales - éléments de fixation des différentes parties du four

6

Tiges dessous-de-plat

7

Partie haute de l'arrière du four

8

Côtés du four

Autres éléments contenus dans le kit

Rouleau d'aluminium rigide S-ReflecT© (1m²)

Plaque de polycarbonate (plastique transparent)

Joint en plastique (60 cm)

Plaques de carton (x4)

Adhésif

Ciseaux

Feuilles d'aluminium adhésif (4 feuilles A3)

Etape 1 : Assemblage de la structure du four

Afin d'assembler le four il va falloir suivre un ordre précis, sous peine de se retrouver coincé à la fin.

N'hésitez pas à laisser chercher les élèves dans un premier temps, cela peut être assez similaire à un casse-tête !

Voici la marche à suivre :

Assembler les deux côtés **8** avec la porte **2** .

Insérer le tout dans le dessous du four **1** .

Fixer le dessous avec 4 cales de fixations **5** .

Ajouter maintenant la plaque de polycarbonate qui permettra l'effet de serre.

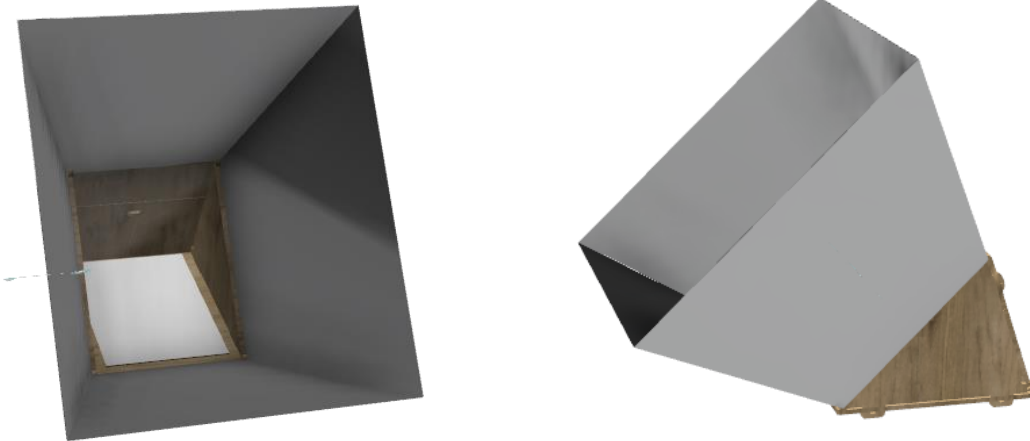
C'est presque fini ! Ajouter la partie haute de l'arrière du four **7** pour avoir la structure complète du four.

Fixer cette partie avec deux cales de fixations **5** .

Finalement assembler les pièces **3**
4 avec une cale de fixation **5** pour ajouter une poignée à la porte **2** .

La structure du four est prête ! Les tiges **6** ne servent pas à ce stade

Etape 2 : Construction des panneaux réfléchissants



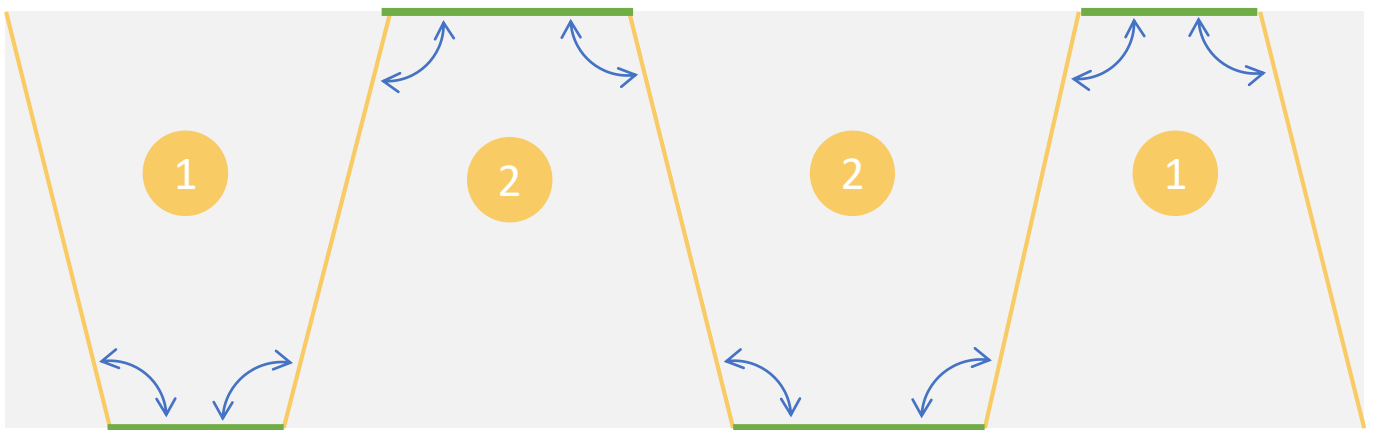
Voici ce à quoi vont ressembler les réflecteurs que l'on va ajouter à la structure du four ([voir le plan 3D](#)). Ces panneaux maximisent le nombre de rayons sur la vitre, et donc les performances du four.

Pour cela, il faut comprendre que l'inclinaison doit être bien évaluée. Si l'angle des panneaux par rapport à la vitre est trop important les rayons ne seront pas concentrés sur la vitre et seront réfléchis hors du four. Si au contraire l'angle est trop faible, les panneaux empêcheront une partie des rayons d'atteindre la vitre. Nous conseillons donc un angle de 108° , les explications et de nombreuses idées sont dans [cet excellent rapport de TPE](#).

Le rouleau de matériel réflecteur que nous vous proposons est un polymère recouvert d'une fine couche d'aluminium. Son taux de réflectivité est supérieur à 90%.

Une fois déroulé, vous obtenez une feuille de 2 mètres sur 50 cm. C'est exactement ce qui est nécessaire pour construire les 4 panneaux. Vous trouverez ci-dessous le schéma de découpe. Cependant nous vous conseillons de laisser les élèves imaginer eux-mêmes les panneaux et les aiguiller pour qu'éventuellement ils choisissent cette solution.

Il y a différentes solutions à imaginer, tout à fait réalisables avec du matériel complémentaire ou non.

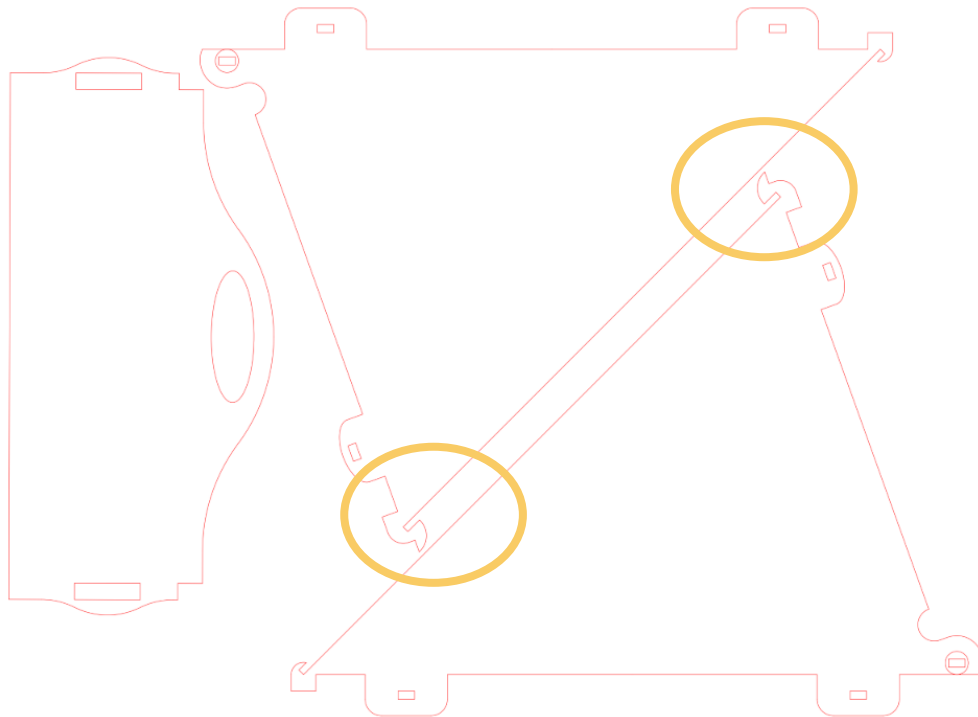


Les trapèzes 1 seront pour le haut et le bas du four, les trapèzes 2, plus grands, seront pour les côtés.

Les longueurs vertes sont à faire coïncider avec la taille de la vitre (32cm et 41cm). Tous les angles bleus sont de 108° .

Il reste maintenant à fixer les réflecteurs. Pour cela nous vous proposons une solution assez intuitive et peu technique. Renforcer les 4 trapèzes grâce à du carton, puis assembler les 4 trapèzes avec de l'adhésif.

Les réflecteurs peuvent être déposés sur la structure en bois du four grâce à une encoche prévue à cet effet sur les côtés du four.



Si vous avez de nouvelles idées pour fixer les réflecteurs, n'hésitez pas à innover et à nous faire parvenir vos idées !

Etape 3 : Isolation

Pour cette dernière étape, l'idée est de diminuer les pertes thermiques du four afin qu'il garde mieux l'énergie du soleil et ainsi qu'il puisse monter à de plus hautes températures.

Les parois du four absorbent une partie de l'énergie du soleil inutilement pour chauffer les parois, ce qui génère des pertes importantes. Une solution simple est de coller une feuille d'aluminium adhésive sur les faces intérieures du four afin que les rayons lumineux s'y réfléchissent avant d'arriver sur la plaque du four. Les quatre feuilles A3 fournies suffisent à couvrir l'intégralité de l'intérieur du four.

Il est également possible d'ajouter une épaisseur isolante entre le bois et l'aluminium afin d'améliorer encore l'isolation, par exemple avec du polystyrène. Attention de bien vérifier que les matériaux résistent à la chaleur.

Le joint fourni permet d'éviter les pertes thermiques aux jonctions entre les parties du four comme la porte ou la vitre.

Enfin, les tiges permettent de faire un dessous-de-plat pour surélever la plaque de cuisson et éviter les pertes par le dessous du four.

Le four est prêt !

Etape 4 : Mesures à l'aide des capteurs

Il est possible de passer directement à l'étape 5 d'utilisation du four si vous ne souhaitez pas développer la partie électronique et programmation.

Pour commencer, vous pouvez suivre [ce tutoriel](#) pour prendre en main l'interface de programmation, puis [celui-ci](#) pour prendre en main la carte Arduino et enfin [celui-là](#) pour utiliser un premier capteur.

La partie électronique est encore en cours de construction, nous revenons vers vous très prochainement. En attendant, vous pouvez retrouver deux exemples de programmes [ici](#) et [là](#).



Etape 5 : Utilisation du Four solaire

Votre four est maintenant prêt à l'usage.

Commencer par sélectionner une journée ensoleillée, et réserver un créneau le plus proche possible du zénith du soleil (midi solaire).

Placer le four face au soleil, il est possible de légèrement anticiper le déplacement du soleil vers l'Ouest (du à la rotation de la Terre) en tournant légèrement le four vers l'Ouest.

L'angle de la vitre avec l'horizon est de 45° , ce qui est idéal pour une utilisation en France métropolitaine au printemps et à l'automne. En effet, à une heure donnée, le soleil « monte » plus ou moins haut selon les saisons. L'angle du soleil avec l'horizon peut-être obtenu via [ce calculateur](#) (Vittascience est en train de mettre au point un outil).

Si l'angle du soleil avec l'horizon est de 25° , en hiver par exemple, il faudra surélever les deux pieds arrières du four de 20° ($=45-25$) pour que la vitre soit perpendiculaire aux rayons solaires. A l'inverse en été il faudra surélever les pieds avants.

Une fois le four en place, placer les réflecteurs si ce n'est pas déjà fait, ainsi qu'une plaque de four (non-inclue dans le kit) ou autre récipient noir à l'intérieur, sur les cales dessous-de-plat.

Le four va commencer à chauffer et atteindre sa température maximale au bout de 30min environ. Attention, ne pas toucher la plaque ou récipient noir, et éviter d'ouvrir la porte pour limiter les pertes.

Etape 6 : Partage du projet

Dans l'idée de bâtir une communauté autour des sciences et de valoriser le travail des enseignants et élèves, nous vous invitons à partager vos réalisations sur la plateforme Vittascience.

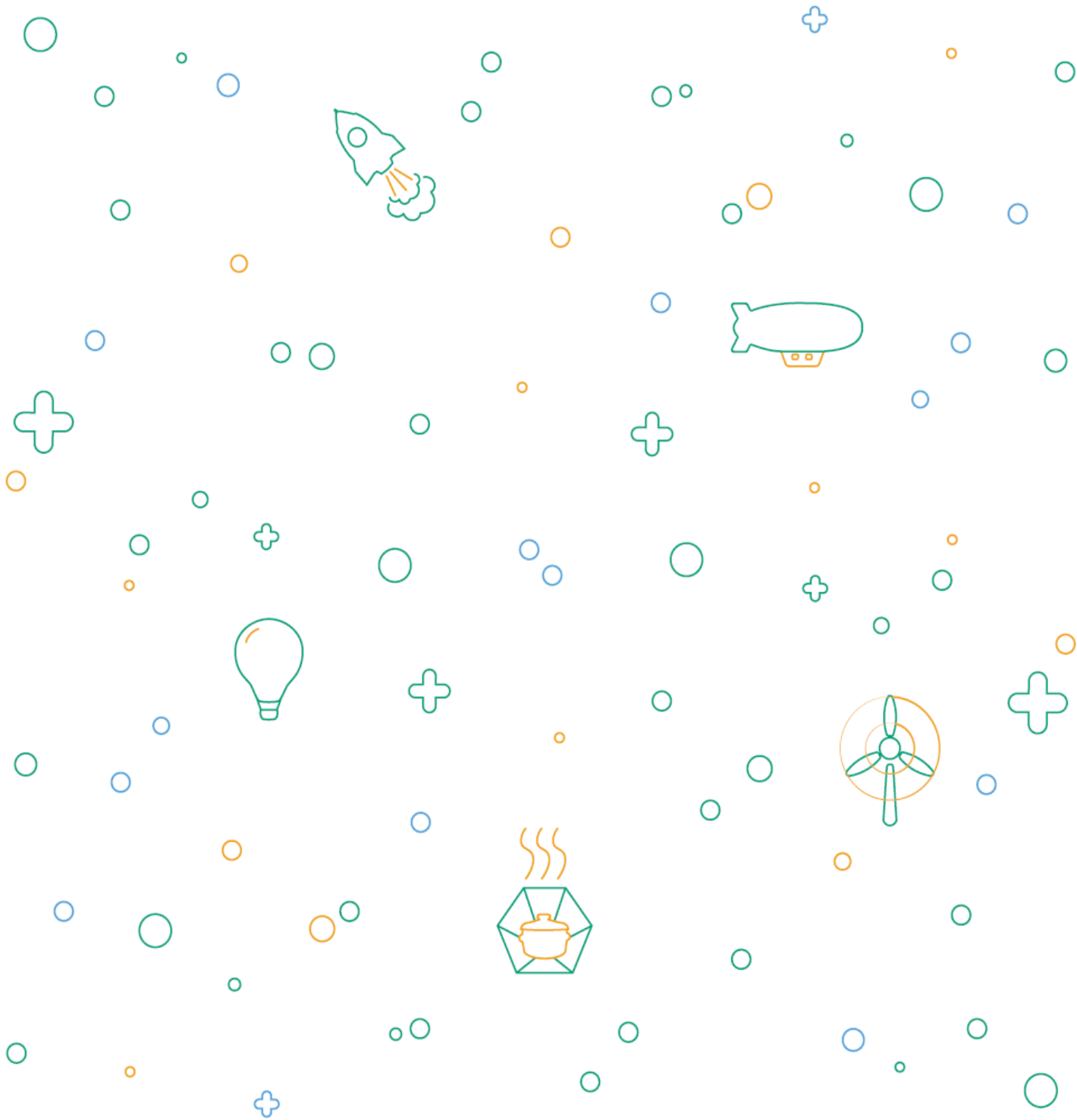
Ce partage devra être fait depuis un utilisateur inscrit sur la plateforme, idéalement le professeur. Une fois inscrit, une première étape est d'ajouter l'expérience sur la [Vittamap](#), qui sert de journal de bord du projet avec texte, photos et vidéos. Nous vous conseillons de créer celle-ci dès maintenant puis de l'enrichir au fil du projet.

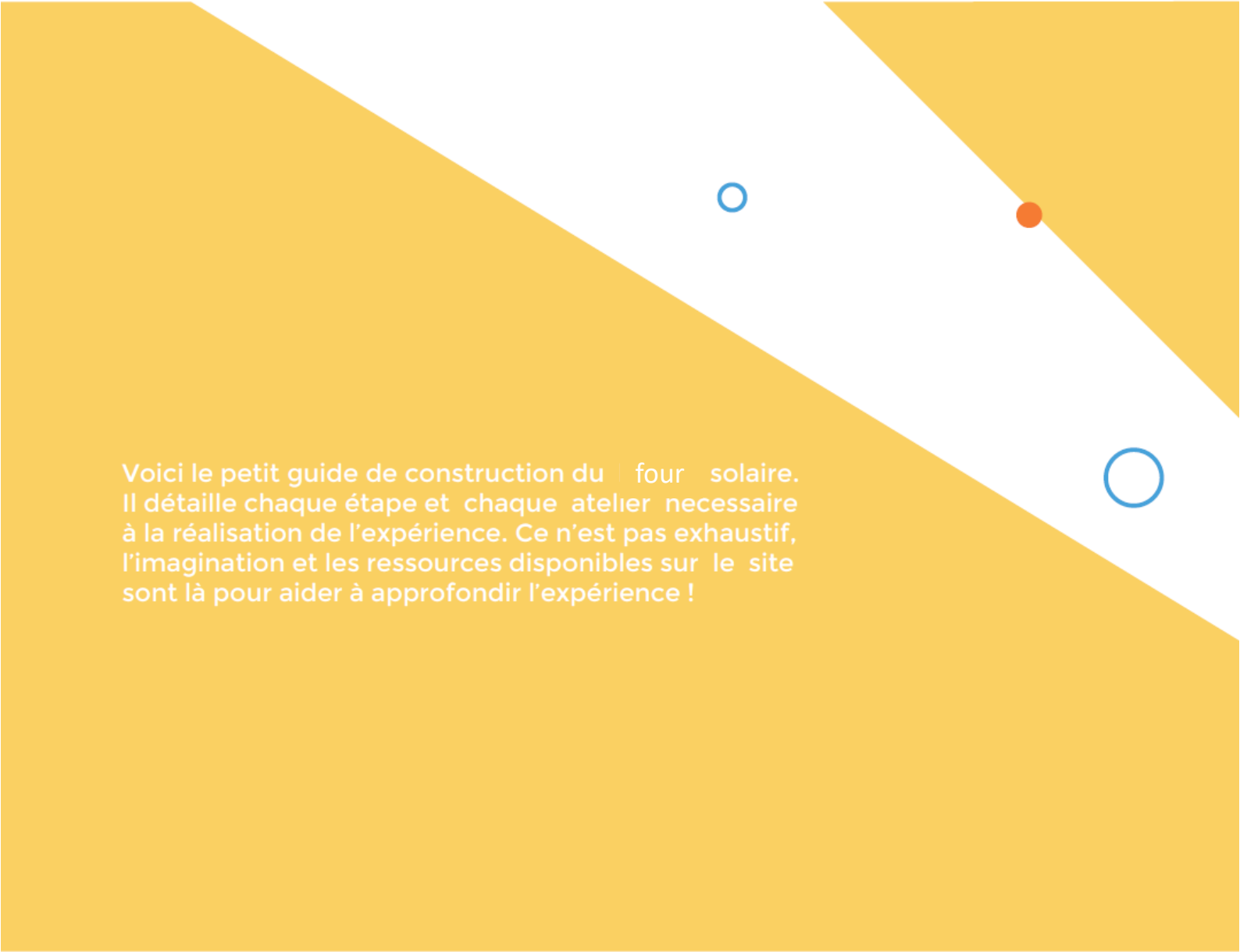
Si vous êtes amené.e à produire des ressources pédagogiques, celles-ci pourront également être partagées dans la [bibliothèque de ressources](#).



**Rdv sur le site pour partager
votre expérience !**

www.vittascience.com/vittamap





Voici le petit guide de construction du four solaire. Il détaille chaque étape et chaque atelier nécessaire à la réalisation de l'expérience. Ce n'est pas exhaustif, l'imagination et les ressources disponibles sur le site sont là pour aider à approfondir l'expérience !