

Le vivant au sec (mais à poils) (fiche élève)

Objectif : Prendre conscience des étapes et stratégies qui guident la résolution de problèmes.

Défi ou Mission : Soyez les meilleurs dans votre réflexion sur la récupération d'eau en milieu désertique !

Contexte :

Dans certains pays des zones désertiques, la récupération d'eau peut être très difficile. Les populations doivent souvent marcher pendant des heures pour trouver une source exploitable. Cela rend difficile l'approvisionnement en eau pour la consommation, l'agriculture, etc. Des projets voient le jour pour aider ces populations à récupérer l'eau de la rosée. Un premier prototype de récupérateur de rosée a été élaboré. Malheureusement, il ne fonctionne pas : l'eau est collectée mais elle ne peut être récupérée en quantité suffisante. Vous allez réaliser une démarche de résolution de problème afin d'apporter une solution à cet obstacle.

Matériel :

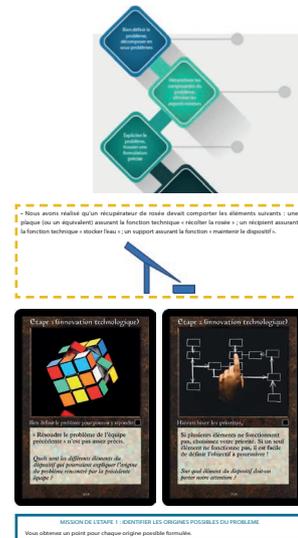
- Un Plateau de jeu, résumant les cinq étapes à franchir : on commence par la case 1 où l'on cherche à bien définir le problème (étape 1) jusqu'à l'identification d'une solution à mettre en place (étape 5). Chaque étape comporte une mission à accomplir, permettant d'obtenir des points. Des aides peuvent être sollicitées pour réussir ces missions.
- L'Historique du projet précédent (ne permettant pas de récupérer l'eau en quantité suffisante).
- Des Cartes Étape (une par étape) : chaque carte (définie par un symbole) est présentée en deux exemplaires : la première donne un conseil d'ordre général et la seconde donne un conseil appliqué à la situation. Elle explicite les différentes étapes de la résolution d'un problème indiquées sur le plateau de jeu.
- Des Cartes Mission (une par étape) : elles aident à franchir les étapes et précisent le nombre de points à remporter à chaque étape.
- Des Cartes Aides que vous pouvez retirer à l'étape 4, après le brainstorming. Ce sont des experts (scientifiques ou techniciens) que l'on peut appeler pour avancer dans notre mission.

Règles : Soyez les meilleurs pour franchir toutes les étapes dans votre réflexion et proposez une piste d'amélioration pour le prototype !

- Une compétition acharnée : Tous les groupes sont en compétition pour remporter le défi. À chaque étape du défi, il y a des points à gagner !

• Une démarche structurée par étapes : Vous allez traverser différentes étapes pour mener à bien votre réflexion. Placez votre pion sur la première étape et lisez la Carte Action correspondante. Piochez également la Carte Mission correspondant à votre étape et tentez de remplir la mission que l'on vous propose. Parfois, des aides externes viendront vous donner un coup de main. Vous devrez terminer une étape (validée par le chef d'équipe, c'est-à-dire votre enseignant !) avant de passer à la suivante.

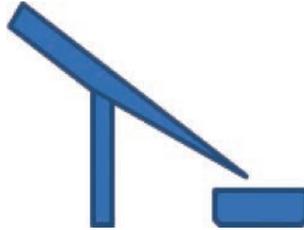
Un objectif ciblé : Vous allez rédiger un compte-rendu résumant la démarche que vous avez suivie jusqu'à la proposition d'amélioration du prototype !



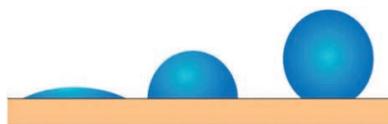
Le vivant au sec (mais à poils) (fiche matériel)

• Historique du projet précédent

- Nous avons réalisé qu'un récupérateur de rosée devait comporter les éléments suivants : une plaque (ou un équivalent) assurant la fonction technique « récolter la rosée » ; un récipient assurant la fonction technique « stocker l'eau » ; un support assurant la fonction « maintenir le dispositif ».



- Nous avons pensé que la fonction qui allait mériter le plus d'effort de conception était la fonction « récolter la rosée ». C'était donc un enjeu d'importance particulière pour la réussite du récupérateur d'eau (plus que les autres fonctions). Nous avons donc décidé d'accorder plus de temps à la réalisation de cette partie.
- La contrainte principale était de permettre à l'eau de la rosée de s'écouler facilement car la rosée ne reste pas longtemps sur la plaque de récolte, surtout en milieu désertique !
- Lors de l'étape de recherche de solution, nous avons donc pensé que recouvrir la plaque de récolte d'un matériau hydrophobe serait efficace pour lever l'obstacle de l'écoulement de l'eau. En effet, lorsqu'un matériau est hydrophobe, les gouttes d'eau ont tendance à être « peu accrochées » sur la surface : nous le voyions car ces gouttes forment un angle plus important avec le substrat. Cela nous incitait à penser que les gouttes d'eau allaient facilement s'écouler sur une plaque ainsi traitée.



Augmentation de l'hydrophobicité

- Nous avons conçu un prototype et mené des tests d'efficacité. Malheureusement, les résultats n'ont pas été à la hauteur et nous avons récupéré une quantité d'eau encore relativement faible.

• Les Cartes Étapes de la phase 1

Rappel: Les exemplaires « généralistes » décontextualisés sont à rechercher dans l'Activité 1 de la même séquence.

Étape 1 (innovation technologique)



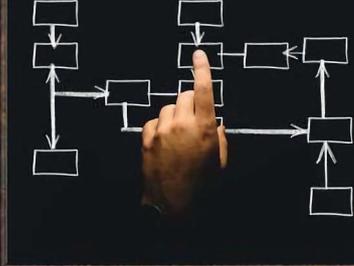
Bien définir le problème pour pouvoir y répondre

« Résoudre le problème de l'équipe précédente » n'est pas assez précis.

Quels sont les différents éléments du dispositif qui pourraient expliquer l'origine du problème rencontré par la précédente équipe ?

6/15

Étape 2 (innovation technologique)



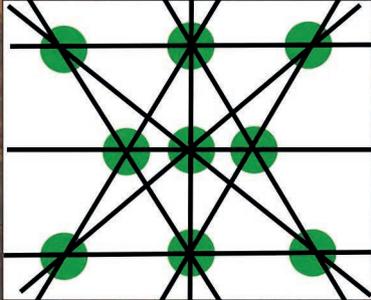
Hierarchiser les priorités,

Si plusieurs éléments ne fonctionnent pas, choisissez votre priorité. Si un seul élément ne fonctionne pas, il est facile de définir l'objectif à poursuivre !

Sur quel élément du dispositif doit-on porter notre attention ?

7/15

Étape 3 (innovation technologique)



Identifier les contraintes et les éléments à disposition

Dans cette mission, il ne s'agit pas de repartir à zéro mais d'améliorer un prototype.

Quelles sont les contraintes qui s'appliquent sur votre objectif ? Quels sont les éléments sur lesquels s'appuyer ?

7/15

• Les Cartes Étapes de la phase 2



• Les Cartes Mission

MISSION DE L'ÉTAPE 1 : IDENTIFIER LES ORIGINES POSSIBLES DU PROBLÈME

Vous obtenez un point pour chaque origine possible formulée.

MISSION DE L'ÉTAPE 2 : SPÉCIFIER LA SOURCE PROBABLE DU PROBLÈME

Vous gagnez un point pour déterminer l'origine probable du problème.

Vous gagnez un point pour reformuler clairement la problématique.

MISSION DE L'ÉTAPE 3 : IDENTIFIER LES CONTRAINTES

Vous gagnez deux points pour avoir mené à bien votre brainstorming.

Vous gagnez deux points pour avoir proposé une piste concernant le dispositif lui-même.

Vous remportez jusqu'à quatre points (selon la qualité de la réponse) pour une piste qui s'inspire d'observations dans votre environnement.

MISSION DE L'ÉTAPE 4 : PROPOSER UNE VARIÉTÉ DE SOLUTIONS

Vous gagnez deux points pour avoir mené à bien votre brainstorming.

Vous gagnez deux points pour avoir proposé une piste concernant le dispositif lui-même.

Vous remportez jusqu'à quatre points (selon la qualité de la réponse) pour une piste qui s'inspire d'observations dans votre environnement.

MISSION DE L'ÉTAPE 5 : CHOISIR UNE PISTE

Vous gagnez jusqu'à 5 points (selon la qualité de la réponse) pour rédiger un compte-rendu résumant l'ensemble de votre réflexion et la solution que vous choisirez de mettre en œuvre. Sont attendus : le rappel de la situation initiale, la problématique précisée, les pistes de solutions proposées et la solution à mettre en œuvre pour répondre à l'objectif en tenant compte des contraintes.

• Les Cartes Aides

Interview de l'ingénieur

Voici un conseil technique pour guider votre réflexion : pensez bien au choix des matériaux ! Gardez en tête vos objectifs et les contraintes. Puis, à l'aide de vos connaissances ou de l'aide d'experts, sélectionnez le matériau qui répond le mieux à votre objectif en tenant compte des contraintes !

Interview du biologiste

Dans la nature, certains tissus laissent facilement rouler l'eau alors que d'autres non. Voyez la différence entre ce nénuphar au premier plan et le lotus au second plan !



Voici une plante facile à étudier : l'épiaire laineuse, dont les feuilles se comportent comme celles du lotus. Ce qui est beaucoup moins le cas du géranium par exemple ! Ou encore les plumes de certains canards qui, là encore, laissent rouler l'eau contrairement à celles de la poule !



Dans tous ces cas, les comparaisons deux à deux révèlent que le tissu qui laisse couler l'eau a un « truc » en plus : non seulement ces tissus sont naturellement hydrophobes du point de vue de leur nature chimique, mais ils possèdent également une structure physique particulière. Dans le cas de l'épiaire, cette structure est créée par des poils qui permettent à la goutte d'eau de rouler sans pénétrer à l'intérieur du duvet. Dans le cas des plumes de canards, la structure physique est créée par des ramifications des plumes qui empêchent également l'eau de pénétrer.

Ces tissus qui ont une nature chimique hydrophobe et une structure physique particulière sont appelés super-hydrophobes. Sur eux, les gouttes d'eau roulent quasi parfaitement !