

Séquence 6 - Comment les systèmes techniques utilisent les énergies ?

Séance 2 : Comment rendre un système autonome en énergie ?

Fiche séance
Sq6-S02

Date :

NOM et Prénom :

Cycle 4 – 4^{ème}

Compétences disciplinaires

CT1.3 - Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.
CS1.6 – Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et les sorties.
CT2.2 – Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
CT2.4 – Associer des solutions techniques à des fonctions

Connaissances associées

- CT1.3 - Représentation de solutions (croquis, schémas, algorithmes)
- CS1.6 – Chaîne d'énergie - Chaîne d'information
- CT2.2 – Sources d'énergies -
- CT2.4 – Analyse fonctionnelle systémique

Consulter les documents mis à disposition et répondre aux questionnaires proposés.

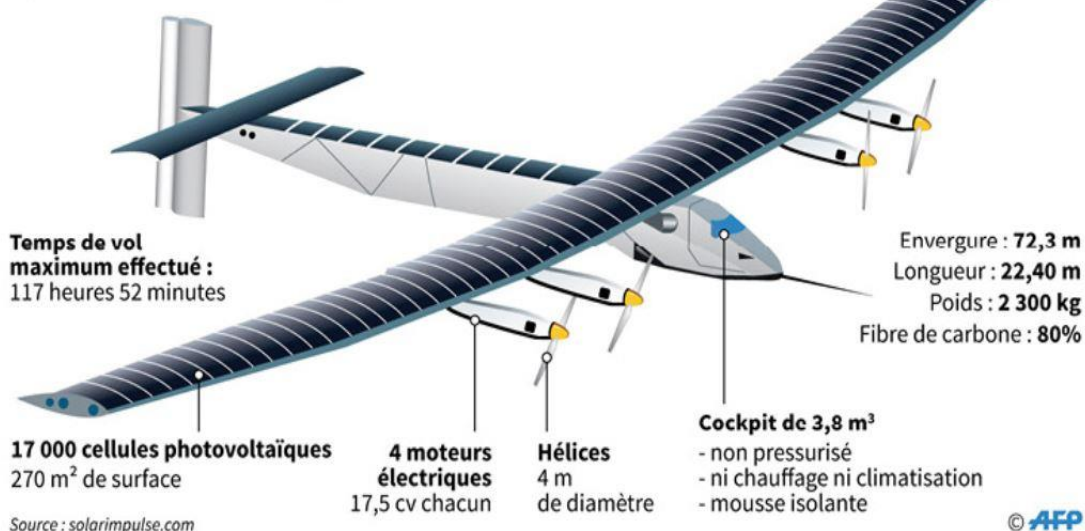
Sources documentaires issues des ouvrages de l'éditeur Nathan.

Introduction - Analyser un objet technique dans une situation.

Solar Impulse 2 est un avion solaire qui a terminé en 2016 un tour du monde en 17 étapes. La plus longue était entre Nagoya au Japon et Hawaï aux USA, avec une distance de 7 212 km pour une durée de vol de 117 h 52 min.

Solar Impulse 2, l'avion solaire

Après plus d'un an de vols, il s'apprête à boucler son tour du monde



DOC 1 : Le projet Solar Impulse 2- l'avion solaire

Question 1 :

Quels étaient les moyens mis en place pour subvenir aux besoins énergétiques de l'avion (cf DOC 1) ?

Question 2 :

Lors des vols de nuit, d'où l'avion puisait-il son énergie ?

Question 3 :

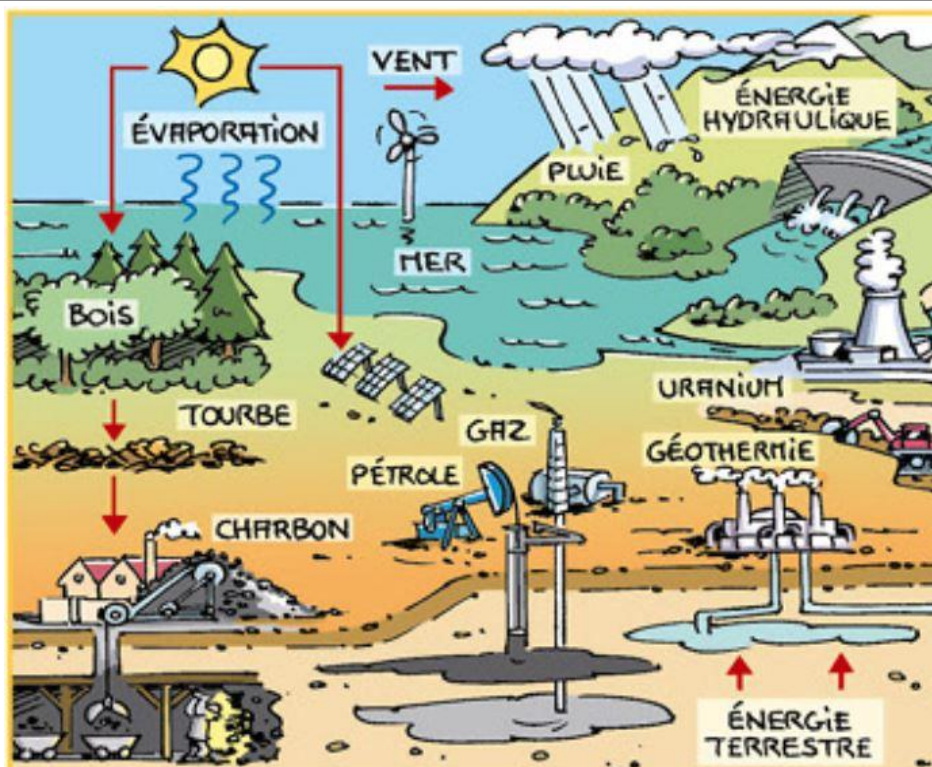
A votre avis, aurait-il pu y avoir un second siège dans le cockpit ? Justifier la réponse.

I. Les énergies renouvelables.

Question 1 :

Entourez en vert les énergies renouvelables et en rouge les énergies non renouvelables.

Fossile - solaire - biomasse - nucléaire - éolienne - géothermique - hydraulique



Question 2 :

Quels sont les avantages et les inconvénients des énergies solaire et éolienne ?

Avantages	Inconvénients
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

II. La conservation des énergies.

Les objets techniques ont la particularité de convertir ou transformer l'énergie qu'ils reçoivent en une énergie de nature différente pour réaliser leur tâche.

Question 1 :

Relier chaque objet à l'énergie entrante et sortante qui lui correspond.

Énergie entrante	Objet technique	Énergie sortante
Énergie éolienne •	• Chaudière au fioul •	• Énergie chimique •
Énergie solaire •	• Moulin à vent •	• Énergie électrique •
Énergie fossile •	• Panneau photovoltaïque •	• Énergie mécanique (mouvement ou effort) •
Énergie électrique •	• Locomotive à vapeur •	• Énergie thermique •
Énergie chimique •	• Batterie en charge •	
	• Batterie en fonctionnement •	

III. La représentation fonctionnelle d'un scanner portable.

Question 1 :

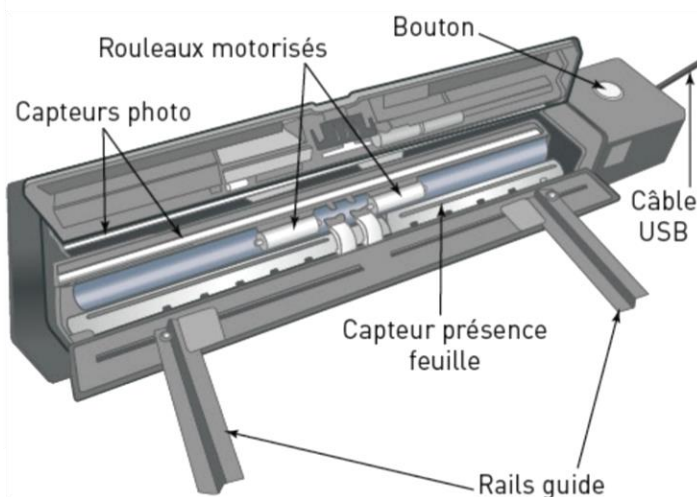
Relier chaque objet à l'énergie entrante et sortante qui lui correspond.

Un scanner portable permet de scanner des documents très rapidement et n'importe où.

Un câble USB sert à l'alimentation électrique et à l'échange des données avec l'ordinateur.

Les différents constituants des chaînes d'information et d'énergie sont présentés sur la figure ci-contre.

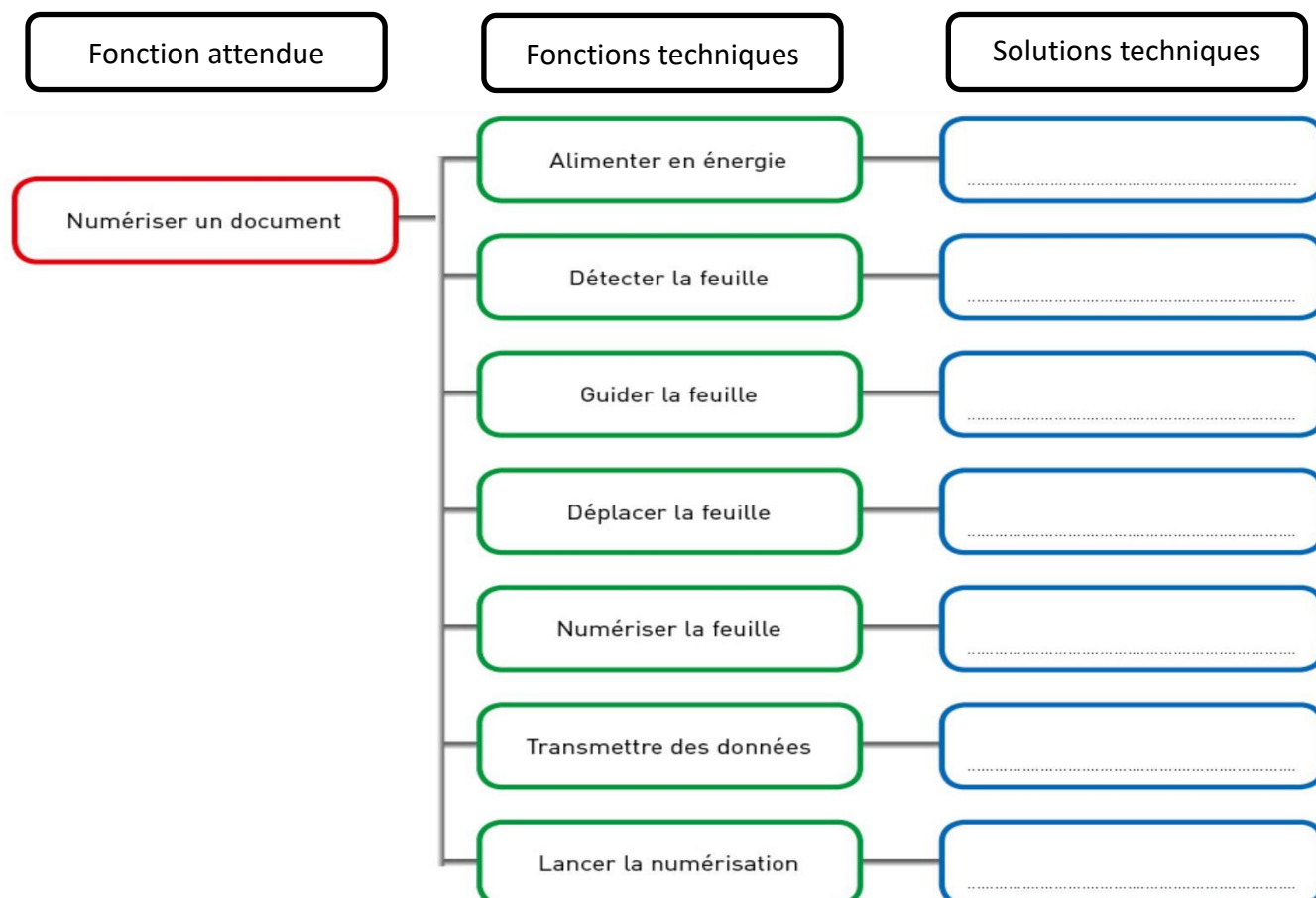
Certains modèles, comme celui étudié ici, permettent de scanner en recto/verso en un seul passage de la feuille. La numérisation démarre grâce à un appui sur le bouton.



Doc 2-Schéma d'un scanner (capot ouvert)

Question 2 :

Compléter la représentation fonctionnelle du scanner portable décrit précédemment dans le doc 2 (Schéma d'un scanner).



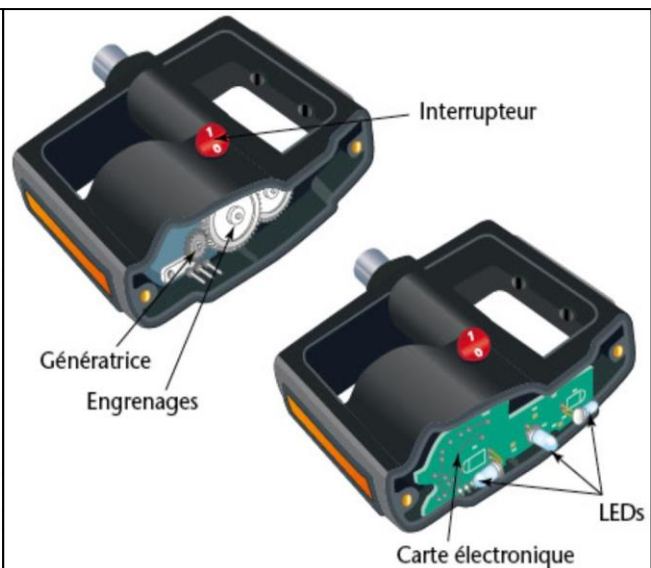
IV. La chaîne d'énergie.

La pédale clignotante est une pédale qui possède trois LEDs qui commencent à clignoter dès que le cycliste actionne les pédales. Elle ne nécessite pas de pile et utilise l'énergie humaine fournie lors du pédalage.

Un interrupteur placé sur l'intérieur du cadre de la pédale permet d'activer ou non le fonctionnement des LEDs.

L'énergie mécanique de rotation de l'axe de la pédale est transmise à la génératrice électrique par l'intermédiaire d'un système d'engrenages.

Cette génératrice fournit alors l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de la carte électronique et des LEDs. L'énergie stockée dans un condensateur permet également à la pédale de continuer son fonctionnement même lorsque l'utilisateur n'actionne pas les pédales.



Doc 3 – Le système pédale clignotante.

Question 1 :

Consulter le document 3, puis indiquer pour chaque objet technique, la nature des énergies entrante et sortante.

Énergie entrante	Objet technique	Énergie sortante
Énergie musculaire	Pédale	Énergie mécanique
Énergie mécanique	Engrenages	Énergie lumineuse
Énergie électrique	Génératrice	Énergie électrique
	Condensateur	
	LED	

Question 2 :

Consulter le diagramme ci-après, puis reliez chacun des objets techniques au verbe d'action correspondant.

Interrupteur

Pédale

Engrenages

Génératrice

Condensateur

LED

Transmettre (transporter l'énergie).

Convertir (modifier la nature de l'énergie).

Stocker (conserver l'énergie avant de la restituer).

Distribuer (agir sur la quantité d'énergie distribuée).

Question 3 :

Compléter la chaîne d'énergie de la pédale clignotante. Préciser le nom des objets techniques, la fonction de chacun d'eux et leurs entrée/sortie comme indiqué sur l'exemple ci-après.

Exemple de l'éolienne :

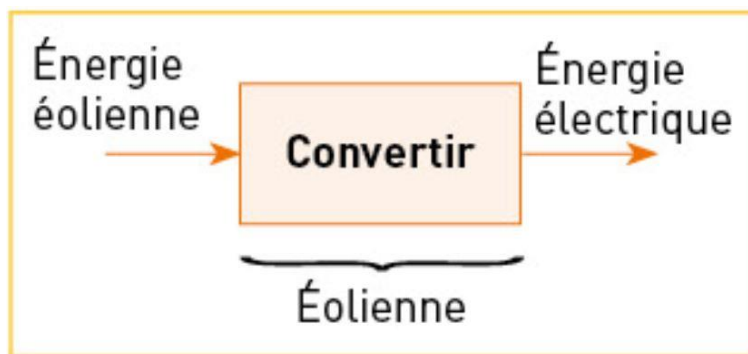
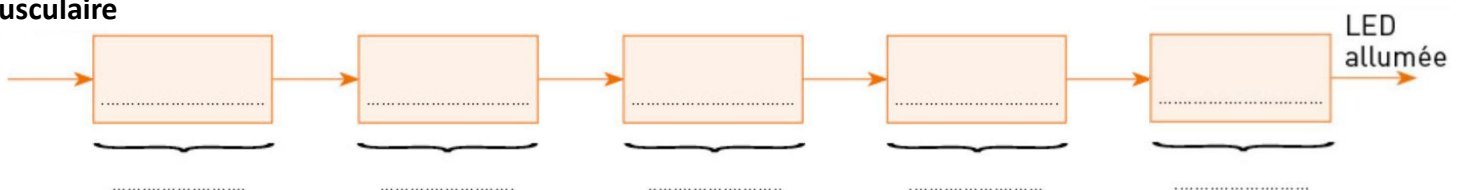


Diagramme à compléter :

Energie
musculaire



V. Exercice d'application : « comment rendre un système technique autonome en énergie ? ».

Une équipe scientifique part établir un camp d'observation en plein milieu d'une zone naturelle protégée. Ils doivent travailler, nuit et jour, tout en respectant les contraintes de préservation du milieu naturel, et dans les meilleures conditions, qu'elles soient d'ordres techniques (fonctionnement des appareils électroniques, etc.) ou de nature hygiénique (eau chaude, ...).

On souhaite rendre le camp d'observation autonome en énergie propre ; caractériser les différentes grandeurs physiques permettant de faire un choix sur les sources d'énergie à utiliser ; réaliser les représentations fonctionnelles des différentes solutions retenues, et mettre en place les chaînes d'énergie qui permettent aux différents appareils du camp de fonctionner dans les meilleures conditions afin d'établir une liste du matériel qu'ils devront ajouter dans leurs « bagages ».



Doc 3 : Le camp autonome en énergie

Question 1 : Compléter les étapes 1 et 2 du tableau de la démarche d'investigation. (Ne pas faire les étapes 3, 4 et 5)

Etapes	Critères
Etape 1	Le problème : Reformuler le problème posé
Etape 2	Les Hypothèses : Exprimer des hypothèses et imaginer les recherches ou expériences possibles pour les valider

• Étape 3 LES ACTIVITÉS D'INVESTIGATION Effectuez les recherches ou les expériences nécessaires. • Étape 4 LA VALIDATION DES HYPOTHÈSES Mettez en commun vos résultats. Validez l'hypothèse de l'étape 2 ou formulez-en une nouvelle. • Étape 5 LA CONCLUSION Résumez les connaissances acquises au cours de la démarche.	 LA DÉMARCHE EST ABOUTIE SI : ✓ Les énergies nécessaires et disponibles sont référencées. ✓ Les chaînes d'énergie des différents systèmes de conversion sont réalisées. ✓ Les énergies d'entrée et de sortie de chacun des composants des chaînes d'énergie sont précisées. ✓ La représentation fonctionnelle est réalisée.
---	---

VI. Tests et auto-évaluation.

Répondre aux questionnaires qui suivent

1 Pour être renouvelable, une énergie doit :

- ☐ ne pas engendrer de déchets.
- ☐ être disponible 24 heures sur 24.
- ☐ exister en quantité inépuisable.

2 Pour obtenir une énergie électrique à partir d'une énergie mécanique, il est possible d'utiliser :

- ☐ un moteur.
- ☐ un capteur.
- ☐ une génératrice.

3 Une chaîne d'énergie est :

- ☐ un composant qui permet de transmettre l'énergie dans un système.
- ☐ une représentation schématique des diverses transformations d'énergie dans un système.

4 À quoi correspond la fonction « convertir » de la chaîne d'énergie ?

- ☐ Transporter l'énergie.
- ☐ Modifier la forme de l'énergie.
- ☐ Conserver l'énergie avant de la restituer.

5 Pour un vélo à assistance électrique, précisez le nom de l'objet technique de chaque bloc qui se retrouve dans la chaîne d'énergie parmi : *Batterie, Roue, Chaîne, Moteur et Pédalier.*

