4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

L'objet de cette séquence est de concevoir un boitier d'interrupteur de maison.
Votre mission :

1) Prendre connaissance du cahier des charges communiquées par le client
2) À Partir de matériaux donnés : Vérifier si les caractéristiques des matériaux correspondent aux exigences. Pour cela, vous devrez établir des protocoles d'essais.
3) Faire un choix de Matériaux, afin de le proposer au client.

Cahier des charges simplifié : Boitier d'interrupteur de maison

Un petit rappel pour commencer : un cahier des charges a pour fonction de formaliser un besoin afin que ce dernier soit compris par l'ensemble des acteurs impliqués dans le projet. Il précise les spécifications attendues.

1. Contexte et définition du problème

Rôle d'un interrupteur : Un interrupteur assure la commande manuelle de l'ouverture et de la fermeture d'un circuit électrique.

Objectif

Nous voulons réaliser un interrupteur. Il nous faut donc trouver notamment le matériau le plus adéquat pour la partie visible.

Ce(s) matériau(x) devront répondre à plusieurs contraintes :

- Résistance au frottement
- Résistance au choc
- Résistance au cisaillement
- Protection électrique (en cas de dysfonctionnement, l'utilisateur ne doit pas s'électriser.)
- Ne dois pas être magnétisable (éviter les cours circuit et arc électrique)
- Résistant à la compression
- Résistance à l'eau
- Résistance aux agents acides

- Recyclable

Périmètre

Nous nous intéresserons aux interrupteurs correspondants aux normes françaises.

Description fonctionnelle

Ce terme peu évocateur pour les non-initiés se résume simplement : décrivez votre besoin en terme de fonctionnalités.

Fonction : Un interrupteur assure la commande manuelle de l'ouverture et de la fermeture d'un circuit électrique	
Objectif	Nous voulons réaliser un interrupteur. Il nous faut donc trouver notamment les matériaux le plus adéquats pour la partie visible.
Description	Le bureau d'études devra trouver le matériau adéquat, afin de respecter les normes françaises, mais aussi permettre la commercialisation.
Contraintes	Ces matériaux devront répondre à plusieurs contraintes : - Résistance au frottement - Résistance au choc

4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

- Résistance au cisaillement
- Protection électrique (en cas de dysfonctionnement, l'utilisateur ne doit pas s'électriser.)
- Ne dois pas être magnétisable (éviter les cours circuit et arc électrique)
- Résistant à la compression
- Résistance à l'eau
- Résistance aux agents acides
- Recyclable

4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

1) A partir de vos connaissances, donnez la liste des matériaux auxquels vous pensez qui pourrait permettre la réalisation du boitier d'interrupteur de maison

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

2) A partir de vos connaissances, imaginez des expériences qui pourraient vérifier les contraintes suivantes :
   - Résistance au frottement
   - Résistance au choc
   - Résistance au cisaillement
   - Protection électrique (en cas de dysfonctionnement, l'utilisateur ne doit pas s'électriser.)
   - Ne dois pas être magnétisable (éviter les cours circuit et arc électrique)
   - Facile à mettre en forme (Déformable aisément)
   - Résistance à l'eau
   - Résistance aux agents acides

Attention le protocole des expériences doit suffisamment être précis pour être renouvelable à l'infinie.

- Résistance au frottement	- Résistance au choc
- Résistance au cisaillement	- Protection électrique (en cas de dysfonctionnement, l'utilisateur ne doit pas s'électriser.)

4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

- Ne dois pas être magnétisable (éviter les cours circuit et arc électrique)	- Résistant à la compression
- Résistance à l'eau	- Résistance aux agents acides
- Recyclable	-

4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

3) Testez les matériaux avec l'aide de l'enseignant
4) Dans le tableau ci-dessous, cocher par une croix, les matériaux dont les contraintes sont respectées.

Matériaux	Résistance au frottement	Résistance au choc	Résistance au cisaillement	Protection électrique (en cas de dysfonctionnement, l'utilisateur ne doit pas s'électriser.)	Ne dois pas être magnétisable (éviter les cours circuit et arc électrique)	Facile à mettre en forme (Déformable aisément)	Résistance à l'eau	Résistance aux agents acides	Recyclable

5) A partir du tableau ci-dessous, choisir un matériau qui pourrait convenir à la réalisation du boitier d'interrupteur.

……
……
……
……
……
……
……
……

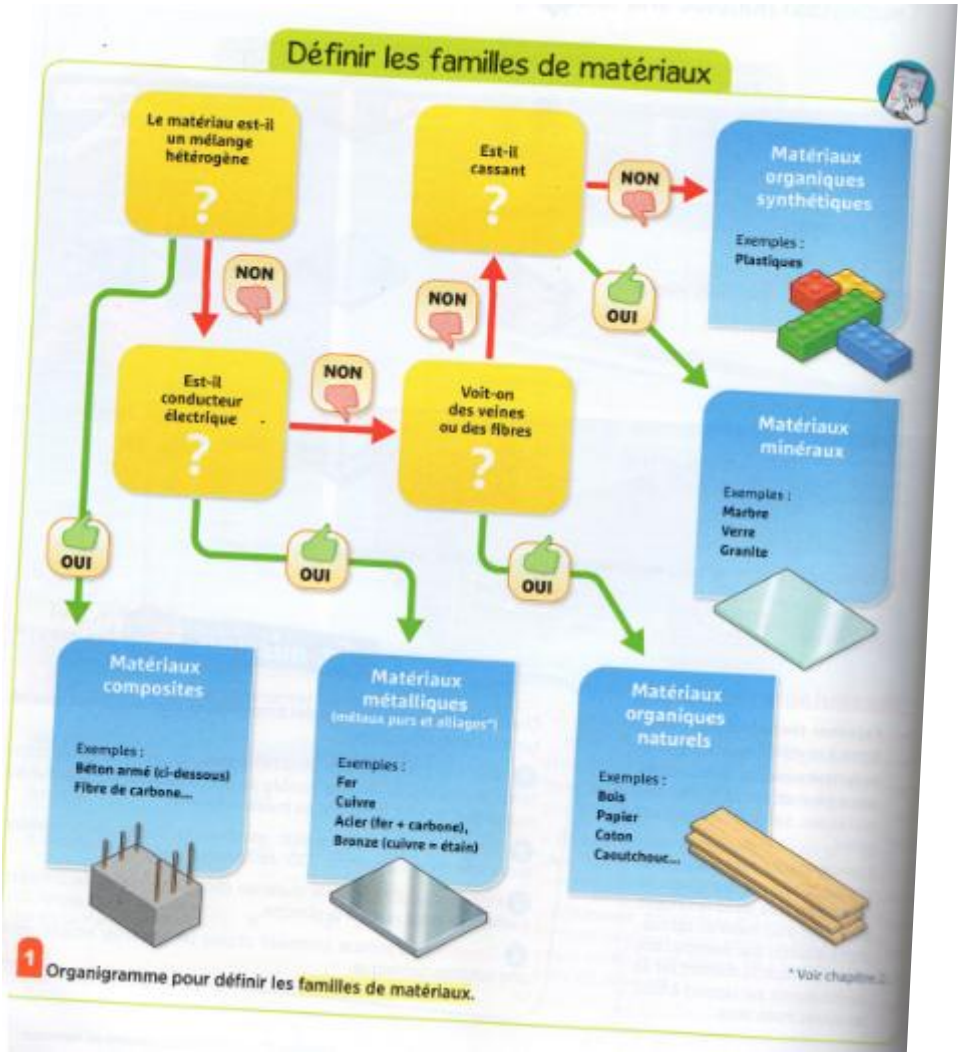
4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

Synthèse

Famille de matériaux

Sources : Travaux du professeur Ashby et de son équipe

Il existe plus de 80 000 Matériaux différents. Ces derniers peuvent être regroupés par grandes familles. Ainsi :

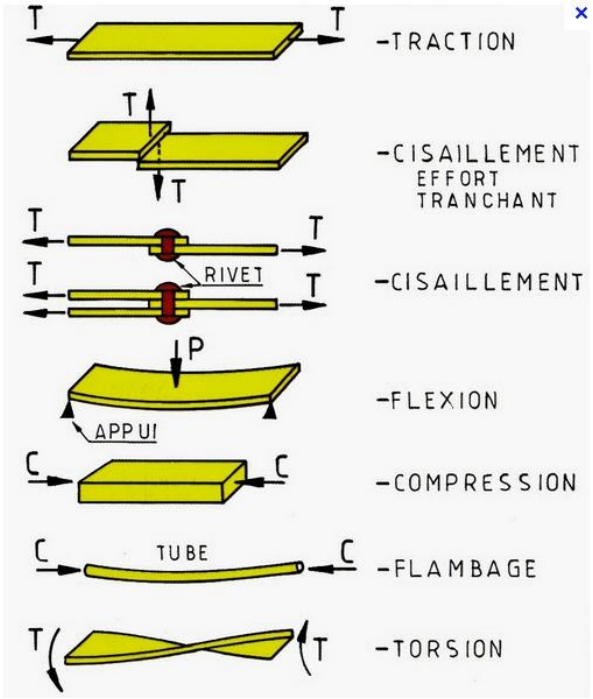
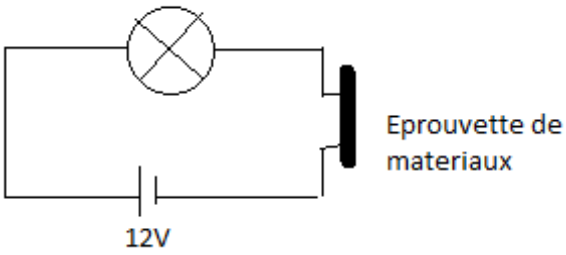


4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

Les essais

Chaque famille de matériaux a des caractéristiques qui lui sont propres. Afin de vérifier ces dernières, des essais sur éprouvette peuvent être réalisés.

Ainsi :

Propriété mécanique	Résistance :  Masse volumique : Étape 1 : Masse (à l'aide d'une balance) Étape 2 : Volume (observer le volume d'eau initiale ; plonger les matériaux dans l'eau ; calculer la variation de niveau) Étape 3 : Diviser la masse calculée, par le volume.
Les propriétés électriques	 Si la lampe s'allume, alors le matériau est conducteur. Sinon, il est isolant.
Transparence	Observation visuelle
Durée de vie	Voir description du produit. En effet, celle-ci dépend des conditions d ' utilisation
Capacité de mise en forme	Voir descriptif du produit
Valorisation	Voir site http://www.societevia.com/fr/les-matieres-recyclables
Propriété magnétique	Placer un aimant sur l ' éprouvette de matériau. Si celui-ci adhère, alors, le matériau est magnétique.

4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

Évolution des matériaux avec le temps

Comme nous avons pu le voir lors de les séquences précédentes, un objet technique doit satisfaire à des fonctions et des contraintes. Il en est de même des matériaux qui le constituent.

Tous les matériaux n'ont pas les mêmes propriétés. Le choix du matériau retenu pour réaliser l'objet doit correspondre à celui qui aura les propriétés les plus conformes aux critères imposés.

À chaque époque, ce compromis évolue. En effet, il existe actuellement 80 000 matériaux différents, mais cela n'a pas toujours été le cas. De nouveaux matériaux apparaissent chaque jour ; ceci faisant avancer les techniques de fabrication.

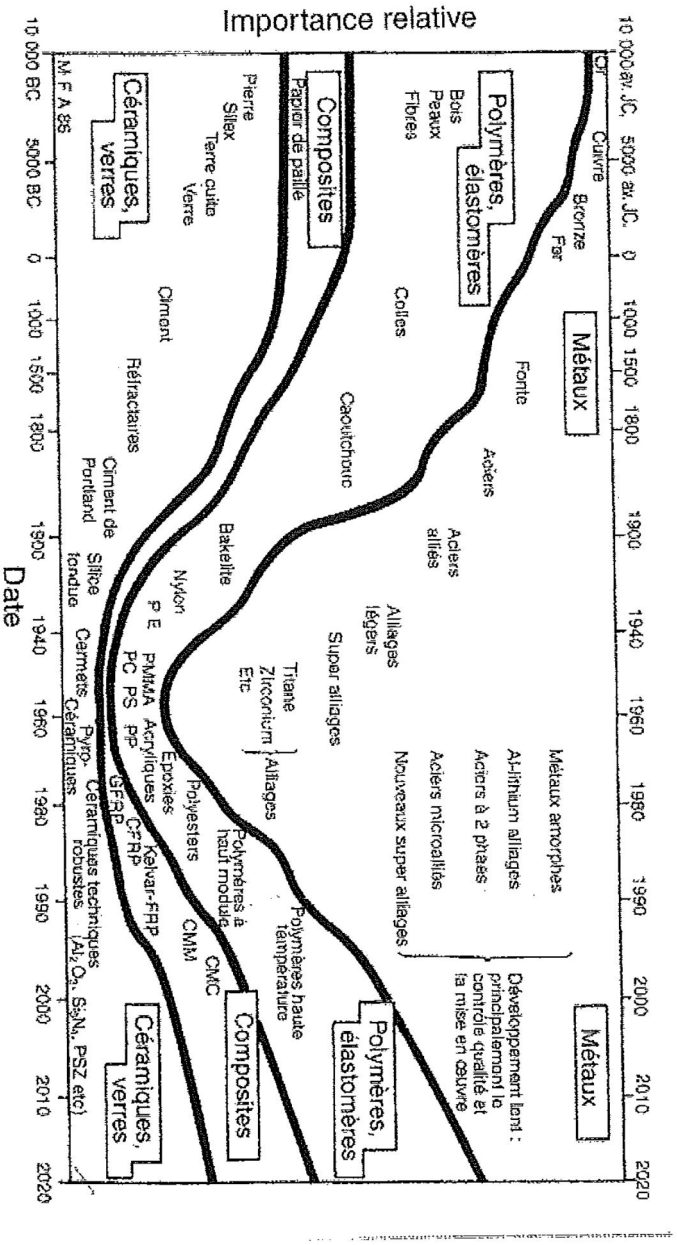


Figure 1.2 – Évolution des matériaux avec le temps.

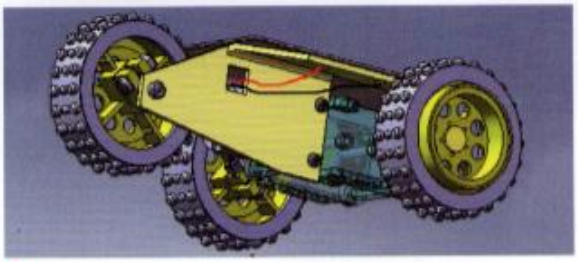
4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

Devoir maison

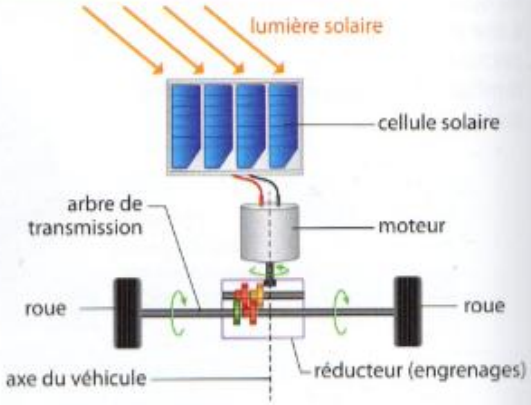
Comment prévoir le fonctionnement de l'objet technique afin qu'il réponde aux besoins à satisfaire ?

DOC. 1 Quelques représentations d'un objet technique pour le décrire et l'analyser

Pour décrire et analyser un objet technique, on fait souvent appel à des représentations graphiques réalisées :
- à la main ou avec des logiciels courants (croquis, schémas descriptif ou fonctionnel...) ;
- à l'aide de logiciels spécialisés (**représentation en CAO**, souvent en 3D).



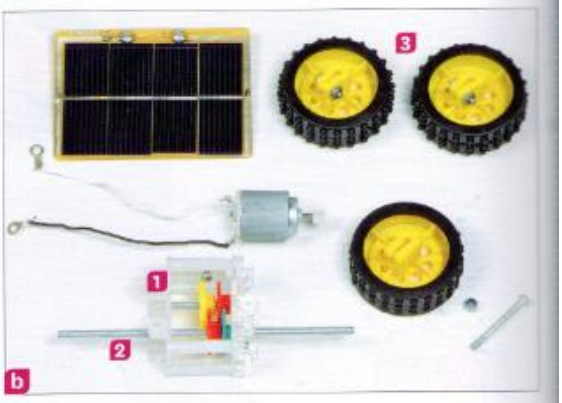
a Représentation en CAO du tricycle solaire



b Schéma fonctionnel du tricycle solaire : les flèches vertes indiquent le sens de rotation du moteur et celui des roues.

DOC. 2 Comment fonctionne le tricycle solaire ?

Pour comprendre le principe de fonctionnement du véhicule, Noah démonte le tricycle et en retire les constituants suivants :
- la roue avant qui permet d'équilibrer le tricycle ;
- la cellule solaire qui convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique ;
- le moteur relié à la cellule solaire par deux fils électriques ;
- le **réducteur** 1 reliant le moteur à l'arbre de transmission 2 qui mène les deux roues arrières 3 ;
- les deux roues arrières qui permettent de propulser le tricycle.



b

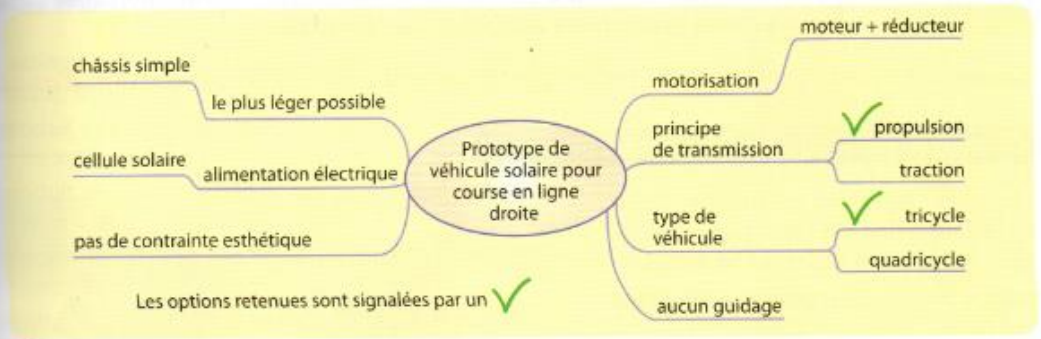
a Châssis en plastique (PVC rigide)

De son côté, Chloé fait les constats suivants :
- le véhicule est à propulsion (roues motrices à l'arrière) avec un moteur perpendiculaire à l'axe des roues ;
- la roue avant n'est pas bien centrée et tremble un peu ;
- la forme du châssis est anguleuse et n'est pas assez aérodynamique (photographie a).

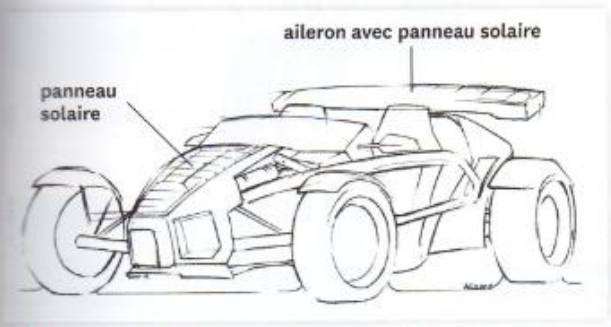
4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

Pour chercher et proposer des idées

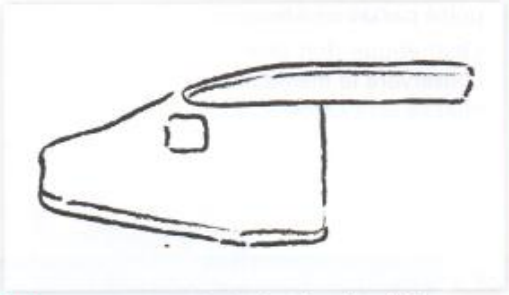
Lors du travail de **conception**, une **carte heuristique** (ou **carte mentale**) permet aux membres d'une équipe de partager et d'ordonner les différentes idées. On réalise des croquis pour représenter une idée de l'objet à concevoir et envisager les solutions techniques à apporter. Un croquis est un dessin réalisé à main levée, sans recherche de détail.



a Carte heuristique du tricycle solaire lors de la recherche d'idées



b Le crayonné présente le Sun Raptor équipé de panneaux solaires sur le châssis et sur l'aileron arrière.



c Le croquis du châssis du tricycle solaire montre la forme de la solution technique existante pour maintenir ensemble les composants du véhicule.

1) Réalise la chaine d'énergie du tricycle solaire à l'aide des docs 1 et 2, en précisant les composants utilisés pour chaque fonction : alimenter, distribuer, convertir, transmettre.

4°	Cycle 4	Technologie
	Pourquoi les concepteurs d'objets techniques, imagine plusieurs solutions afin de réaliser ce dernier ?	Séquence 9

2) Proposez des idées d'amélioration à l'aide de la carte du doc 3

……
……
……
……
……
……
……
……

3) Réalise la décomposition fonctionnelle du tricycle solaire