



COURS PI

☆ *L'école sur-mesure* ☆

de la Maternelle au Bac, Établissement d'enseignement
privé à distance, déclaré auprès du Rectorat de Paris

Classe de Sixième - Coursus annuel

Technologie



- ✓ **Guide de méthodologie**
pour appréhender notre pédagogie
- ✓ **Leçons détaillées**
pour apprendre les notions en jeu
- ✓ **Exemples et illustrations**
pour comprendre par soi-même
- ✓ **Prolongement numérique**
pour être acteur et aller + loin
- ✓ **Exercices d'application**
pour s'entraîner encore et encore
- ✓ **Corrigés des exercices**
pour vérifier ses acquis

www.cours-pi.com

Paris & Montpellier





GUIDE MÉTHODOLOGIQUE



L'AUTEUR



Yves LANOUE

« L'élève est au cœur de tout enseignement. L'élève et lui seul a la capacité de réussir son parcours de vie et de s'épanouir. Il ne peut pourtant le préparer seul ! ». Professeur d'arts plastiques et de technologie en collège, ayant enseigné au département architecture et maquette de l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts, ses valeurs pédagogiques sont basées sur l'ouverture, le sens critique, l'authenticité, la cohérence, la curiosité et la créativité. Sculpteur et plasticien, il conçoit aussi des bijoux.

CONSEILS A L'ELEVE

Vous disposez d'un support de Cours complet : **prenez le temps** de bien le lire, de le comprendre mais surtout de **l'assimiler**. Vous disposez pour cela d'exemples donnés dans le cours et d'exercices types corrigés. Vous pouvez rester un peu plus longtemps sur une unité mais travaillez régulièrement.

LES DEVOIRS

Les devoirs constituent le moyen d'évaluer l'acquisition de **vos savoirs** (« Ai-je assimilé les notions correspondantes ? ») et de **vos savoir-faire** (« Est-ce que je sais expliquer, justifier, conclure ? »). Placés à des endroits clés des apprentissages, ils permettent la vérification de la bonne assimilation des enseignements.

Aux *Cours Pi*, vous serez accompagnés par un **professeur selon chaque matière** tout au long de votre année d'étude. Référez-vous à votre « Carnet de Route » pour l'identifier et découvrir son parcours.

Avant de vous lancer dans un devoir, assurez-vous d'avoir **bien compris les consignes**.

Si vous repérez des difficultés lors de sa réalisation, n'hésitez pas à le mettre de côté et à revenir sur les leçons posant problème. **Le devoir n'est pas un examen**, il a pour objectif de s'assurer que, même quelques jours ou semaines après son étude, une notion est toujours comprise.

Aux Cours Pi, chaque élève travaille à son rythme, parce que chaque élève est différent et que ce mode d'enseignement permet le « sur-mesure ».

Nous vous engageons à respecter le moment indiqué pour faire les devoirs. Vous les identifierez par le bandeau suivant :



Vous pouvez maintenant
faire et envoyer le **devoir n°1**



Il est **important de tenir compte des remarques, appréciations et conseils du professeur-correcteur**. Pour cela, il est **très important d'envoyer les devoirs au fur et à mesure** et non groupés. **C'est ainsi que vous progresserez !**

Donc, dès qu'un devoir est rédigé, envoyez-le aux *Cours Pi* par le biais que vous avez choisi :

- 1) Par **voie postale** à *Cours Pi*, 9 rue Rebuffy, 34 000 Montpellier
Vous prendrez alors soin de joindre une **grande enveloppe libellée à vos nom et adresse**, et **affranchie au tarif en vigueur** pour qu'il vous soit retourné par votre professeur
- 2) Par **soumission en ligne** via votre espace personnel sur **PoulPi**, pour un envoi **gratuit, sécurisé** et plus **rapide**.

N.B. : quel que soit le mode d'envoi choisi, vous veillerez à **toujours joindre l'énoncé du devoir** ; plusieurs énoncés étant disponibles pour le même devoir.

N.B. : si vous avez opté pour un envoi par voie postale et que vous avez à disposition un scanner, nous vous engageons à conserver une copie numérique du devoir envoyé. Les pertes de courrier par la Poste française sont très rares, mais sont toujours source de grand mécontentement pour l'élève voulant constater les fruits de son travail.

VOTRE RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

Professeur des écoles, professeur de français, professeur de maths, professeur de langues : notre Direction Pédagogique est constituée de spécialistes capables de dissiper toute incompréhension.

Au-delà de cet accompagnement ponctuel, notre Etablissement a positionné ses Responsables pédagogiques comme des « super profs » capables de co-construire avec vous une scolarité sur-mesure.

En somme, le Responsable pédagogique est votre premier point de contact identifié, à même de vous guider et de répondre à vos différents questionnements.

Votre Responsable pédagogique est la personne en charge du suivi de la scolarité des élèves.

Il est tout naturellement votre premier référent : une question, un doute, une incompréhension ? Votre Responsable pédagogique est là pour vous écouter et vous orienter. Autant que nécessaire et sans aucun surcoût.

QUAND
PUIS-JE
LE
JOINDRE ?

Du **lundi** au **vendredi** :

- de 9h à 12h : pour toutes vos questions et notamment vos différents blocages scolaires ;
- de 13h à 16h30 : sur rendez-vous, pour la mise en place d'un accompagnement individualisé, d'un emploi du temps, d'une solution sur-mesure, ou pour une urgence.

QUEL
EST
SON
RÔLE ?

Orienter les parents et les élèves.

Proposer la mise en place d'un accompagnement individualisé de l'élève.

Faire évoluer les outils pédagogiques.

Encadrer et **coordonner** les différents professeurs.

VOS PROFESSEURS CORRECTEURS

Notre Etablissement a choisi de s'entourer de professeurs diplômés et expérimentés, parce qu'eux seuls ont une parfaite connaissance de ce qu'est un élève et parce qu'eux seuls maîtrisent les attendus de leur discipline. En lien direct avec votre Responsable pédagogique, ils prendront en compte les spécificités de l'élève dans leur correction. Volontairement bienveillants, leur correction sera néanmoins juste, pour mieux progresser.

QUAND
PUIS-JE
LE
JOINDRE ?

Une question sur sa correction ?

- faites un mail ou téléphonez à votre correcteur et demandez-lui d'être recontacté en lui laissant **un message avec votre nom, celui de votre enfant et votre numéro**.
- autrement pour une réponse en temps réel, appelez votre Responsable pédagogique.

LE BUREAU DE LA SCOLARITÉ

Placé sous la direction d'Elena COZZANI, le Bureau de la Scolarité vous orientera et vous guidera dans vos démarches administratives. En connaissance parfaite du fonctionnement de l'Etablissement, ces référents administratifs sauront solutionner vos problématiques et, au besoin, vous rediriger vers le bon interlocuteur.

QUAND
PUIS-JE
LE
JOINDRE ?

Du **lundi** au **vendredi**, de **9h** à **17h** :

04.67.34.03.00

scolarite@cours-pi.com



LE SOMMAIRE

Technologie - Sixième

Q COMPÉTENCES VISEES

- Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques
- Concevoir, créer, réaliser
- S'approprier des outils et des méthodes
- Pratiquer des langages
- Mobiliser des outils numériques
- Adopter un comportement éthique et responsables
- Se situer dans l'espace et le temps

CHAPITRE 1 : à quel besoin un objet technique répond-il ? 2

1. Différencier les objets 2
2. Différencier les « objets naturels » et les « objets techniques » 5
3. Les besoins à satisfaire..... 7

CHAPITRE 2 : un objet technique, de quoi est-il composé ? 12

1. Les grandes familles de matériaux..... 12
2. les métaux 14
3. Choix d'un matériaux à partir de ses propriétés 20

CHAPITRE 3 : un objet technique, comment fonctionne-t-il ? 23

1. Les fonctions techniques..... 23
2. Le principe de fonctionnement 26

CHAPITRE 4 : du besoin aux solutions techniques 32

1. Evolution des besoins et des solutions 32
2. Fonctions d'usage et fonctions d'estime 35
3. Choix d'une solution technique 38
4. L'informatique..... 42

CHAPITRE 5 : les processus de réalisation de l'objet technique..... 46

- 1. Les critères de choix d'un matériau 46
- 2. Les modes de représentation 50
- 3. Travaux pratiques 53
- 4. Extraire d'une fiche les caractéristiques d'un produit 60

CHAPITRE 6 : les énergies mises en oeuvre..... 65

- 1. Circulation de l'énergie dans un objet technique..... 65
- 2. Le caractère polluant des énergies 69

CORRIGÉS des activités..... 75

ANNEXES..... 97



CHAPITRE 1

01

A QUEL BESOIN UN OBJET TECHNIQUE RÉPOND-IL ?

Différencier les objets

Antoine, le petit Parisien habite dans le XIII^{ème} arrondissement. Il y est né d'ailleurs. Et il connaît son univers par cœur !

Il nous racontera plus tard son environnement et toutes les bêtises qu'il peut y faire !

Il faut bien s'amuser ma foi ! Et ce n'est pas à l'âge de son père qu'il va pouvoir le faire ! Bien que !

Il est, cette année, invité pour les vacances d'été par Chiara, sa cousine Sétoise. Elle aussi, ma foi, elle sait faire des bêtises... Pour sûr, elle en a en réserve !



Cela fait maintenant quelques mois qu'il ne l'a pas vue. La dernière fois, c'était chez les grands parents, à Bourges, à la campagne.

Cette fois ci, il va chez elle, en bas, pour la première fois !

Il a vraiment hâte de la retrouver, car il l'aime beaucoup. Elle est vraiment différente de tous ses camarades de collège et même du quartier.

Pourtant elle est identique ! Mais elle a néanmoins des « trucs » en plus... l'accent qui renifle la cigale... cette façon de ne jamais se presser comme si elle jouait à la pétanque toute la journée, quoi qu'elle fasse ! Cette autre façon de prendre tout à la légère... comme s'il n'y avait que le plaisir de profiter de la vie qui aurait pu être son urgence absolue ! Ah ! Ça oui, il avait hâte de la retrouver !



Il pense que cela doit venir de la région qu'elle habite. Elle n'y vit pas pareil que lui à Paris !

C'est peut-être pour ça qu'elle est toujours bronzée, alors que lui est tout pâlichon !

Il arrive quelques fois à prendre quelques couleurs, souvent dues à des vilains coups de soleil qui lui torturent la « couenne » comme le dit papy avec son accent de paysan Berrichon. Lui aussi, il a une autre façon de vivre ! Il va plus doucement, il n'a pas les mêmes objets que les jeunes comme Antoine, ils sont plus vieux (les objets)... Un peu comme lui (Papy)... Mais ils fonctionnent encore ! Un peu comme lui !!! Il a une vieille montre mécanique qu'il remonte avec une clef... un oignon comme il l'appelle !

Enfin, revenons à Chiara !

Il va falloir prendre le métro, puis le train en gare d'Austerlitz... S'arrêter à Vierzon (Antoine n'a pas voulu voir Vierzon pourtant !) ... Changer de train. S'arrêter à Bourges... Passer quelques heures avec Mamy et Papy... Enfin, 2 à 3 jours... Ils ne lâchent pas Antoine... En tout état de cause, pas avant qu'il n'ait été gavé et ait pris quelques kilos !

Ensuite il reprendra le train jusqu'à Montpellier ! En passant par Millau, pas loin du viaduc ! Et finalement pour finir, une « rossinante » pour arriver à Sète !

Et là ! Le paradis avec ce petit diable de Chiara ! Le paradis pendant presque deux mois de vacances d'été !

Elle va commencer par parler, parler, parler... C'est comme ça une fille !

Et puis quand elle aura un peu soif, elle va se calmer, parler moins et lui montrer tout ce qu'il y a de nouveau dans sa ville.

Il faudra alors qu'il l'arrête un peu, parce que tout sera nouveau pour lui... Les canaux, les voiliers, les jet-skis, les.... Et patati, et patata !

Antoine la laissera parler, trop content de la retrouver puis c'est à son tour qu'il lui racontera son voyage. Toutes les choses et objets qu'il aura vus tout au long du trajet. Sa nouvelle console, son portable pour pouvoir appeler ses parents restés à Paris, son gyropode qu'il n'a pas emmené avec lui. Tiens ! Il y a des gens qui se déplacent en trottinette... ici... à Sète, peuchère !

Enfin, toutes ces choses, tous ces objets que l'on voit ici, et pas là... Pourquoi d'ailleurs ? Des galets à Sète, et des palmiers (quelques-uns, mais pas trop !), Des objets naturels, comme des objets techniques. Il y en a partout, mais Antoine n'a pas vu les mêmes à Paris, à Bourges et à Sète !

Il se dit pourtant qu'il y en a qu'il connaît et sont partout identiques.

Prenons une pierre !

A Paris, il n'y en a pas beaucoup, mais il y en a quand même.

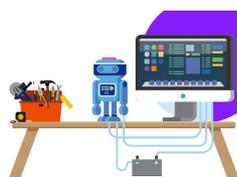
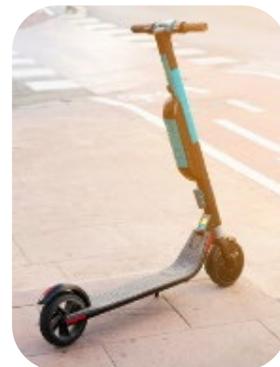
A Bourges, il y en a un peu plus, mais c'est surtout de la terre que l'on voit.

A Sète des cailloux, il y en a aussi, beaucoup, surtout sur les plages avec du sable.

Et les arbres, les nuages, de l'eau, et puis, et puis...

Les trottinettes, à Paris oui ! A Sète oui ! A Bourges pas trop !

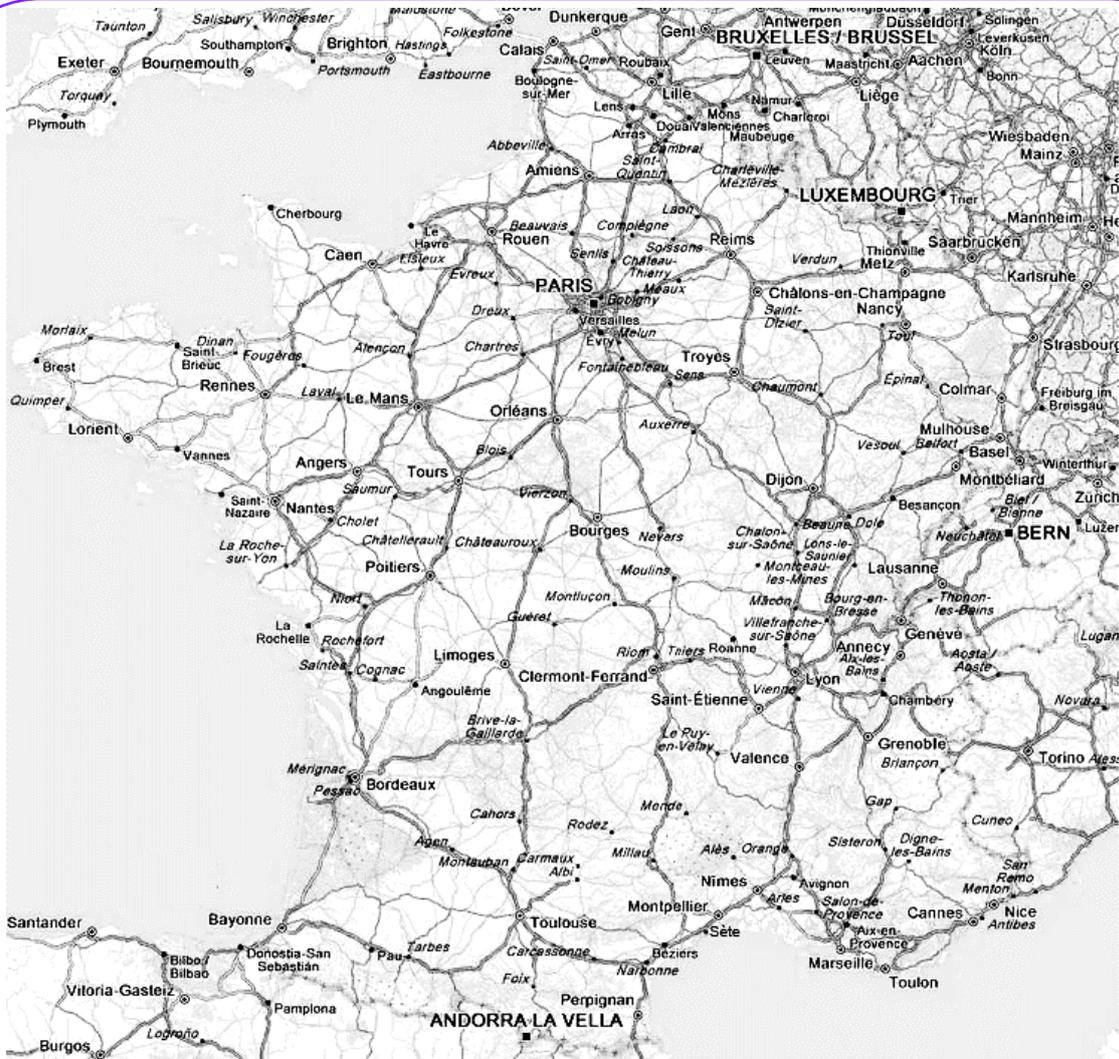
Pourquoi des objets à certains endroits et pas à d'autres ? Pourquoi d'ailleurs des objets ? Il y en a partout des objets : des naturels et des fabriqués par l'homme.



ACTIVITÉ 01



1. Sur la carte de France proposée ci-après, **situez** en utilisant des couleurs différentes :
Paris et sa région
Sète et sa région
Bourges et sa région.
2. Sur cette même carte, **tracez avec un feutre de couleur**, le chemin que Antoine va prendre pour aller de Paris jusqu'à Sète (en passant par Bourges faire un coucou à ses grands-parents).
3. **Enumérez les différentes villes** qu'il va rencontrer sur le chemin aller en vous aidant de la carte. Relevez un édifice caractéristique représentatif de chacune des villes (faites une capture d'image). Enumérez ensuite les villes qu'il rencontrera sur le chemin du retour, sachant qu'il ne passera pas par Bourges.
4. **Donnez une liste d'objets naturels identiques**, qu'il peut trouver à Paris, à Bourges, à Sète.
5. De même, **établissez une liste d'objets techniques** qu'il ne peut trouver qu'à Paris, qu'à Bourges, qu'à Sète (trois objets pour chaque lieu).
6. **Établissez maintenant une liste de cinq objets** (techniques ou/et naturels), que l'on ne peut trouver que dans votre région.
7. Pour finir, **établissez une liste de cinq objets techniques** qui vous appartiennent et que vous préférez en donnant les arguments et critères de sélection qui expliqueraient pourquoi vous les avez choisis.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

A QUEL BESOIN UN OBJET TECHNIQUE RÉPOND-IL ?

Différencier les « objets naturels » et les « objets techniques »

L'évolution de l'Homme est due à la faculté qu'il a pu avoir tout au long des millénaires à trouver une solution à ses difficultés d'existence (se nourrir, se vêtir, se protéger, se divertir...).
Il a, pour ce faire, conçu et fabriqué une multitude d'objets qui ont pu répondre à ses besoins divers.

DEFINITION

Objet naturel : un objet naturel est un objet qui n'a pas été fabriqué par l'homme. L'objet naturel peut être vivant ou non-vivant.

Objet technique : un objet technique est un objet plus ou moins complexe, qui a été fabriqué par l'homme dans le but de répondre à un ou des besoin(s). L'objet technique est fabriqué à partir d'un ou de plusieurs objets naturels.

OBJETS NATURELS	OBJETS TECHNIQUES
	
OBJETS NATURELS	OBJET TECHNIQUE COMPLEXE
<p>CAOUTCHOUC FER ALUMINIUM PETROLE</p>	

Les objets naturels peuvent être considérés comme des ressources issues de la nature et n'ayant subi aucune transformation de la part de l'Homme.

Un objet technique complexe est un assemblage de pièces qui ont chacune une fonction secondaire.

Fonctions d'usage et fonctions d'estime



Tous les objets techniques ont au moins une fonction d'usage qui satisfait un besoin.

Cette fonction s'appelle la **fonction d'usage**.

Cette fonction répond à la question « à quoi sert cet objet ? »

Une paire de chaussures permet de protéger le pied.

Par ailleurs, une autre valeur s'ajoute, lors de l'achat d'un objet, la **fonction d'estime** ! Elle est sujette au choix de l'utilisateur. Ce peut-être un choix lié aux goûts (couleur, forme, innovation...) mais aussi au besoin d'appartenance

(mon téléphone ressemble à celui de mon meilleur ami, j'ai un maillot de marque...).

DEFINITION

Fonction d'usage : destination, fonction de quelque chose, emploi qu'on peut en faire : un couteau à divers usages. Des locaux à usage commercial.

Fonction d'estime : la fonction d'estime est intimement liée au goût et au tempérament de l'utilisateur.

De fait, elle est différemment ressentie par chaque utilisateur.

La fonction d'estime est en rapport étroit avec le style de l'objet (forme, matières, modes, couleurs, etc.)... des fonctions techniques qu'il remplit mais aussi et surtout avec ce qu'en attend l'utilisateur.

Plusieurs produits peuvent répondre à un même besoin.

Comment choisir l'objet qui répondra le mieux au besoin exprimé ?

Le choix d'un objet ne dépend pas que de son utilité !

L'évolution des objets techniques et les progrès techniques

Les objets techniques évoluent. Ces évolutions modifient l'aspect des objets. L'utilisation de nouvelles solutions techniques (principes, formes, matériaux, énergies) permet l'évolution des objets techniques. De même que, grâce à des inventions et des découvertes, l'esthétique et le confort sont améliorés.

Ces évolutions techniques rendent les objets plus performants et plus faciles à utiliser, donc beaucoup plus attrayants !

L'invention de nouveaux matériaux

Les matériaux que nous connaissons aujourd'hui n'ont pas toujours existé. Les matériaux plastiques par exemple, ont été inventés au XIX^{ème} siècle et utilisés très intensivement au XX^{ème} siècle dans la fabrication de très nombreux objets, pour améliorer leur esthétique et leurs performances, mais surtout par leur facilité de mise en œuvre. Les matériaux composites ont permis de fabriquer des objets techniques à la fois très résistants et très légers (fibre de verre, fibre de carbone).

L'utilisation de nouvelles sources d'énergie

L'Homme a longtemps utilisé la force musculaire (animale) et la force hydraulique.

L'invention de la machine à vapeur d'eau au XVIII^{ème} siècle, du moteur thermique (essence) et électrique au XIX^{ème} siècle ont permis l'évolution de nombreux objets techniques grâce à des énergies de plus en plus efficaces et simples à utiliser.

L'utilisation de l'énergie électrique a permis de multiplier les objets techniques et de les fabriquer en grandes séries dans des usines (révolution industrielle).

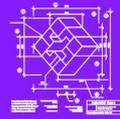
Comment identifier la fonction d'usage d'un objet technique ?

La fonction d'usage est le résultat de l'application d'une ou plusieurs fonctions techniques de l'objet.

Pour connaître la fonction d'usage d'un objet ou d'un produit, il suffit de se poser la question : à quoi cela sert-il ? Prenons un stylo : il sert à dessiner, à écrire, à gribouiller... Sa fonction d'usage est de laisser une trace. Plusieurs systèmes ont été mis au point. Ce peut être un système à bille, à plume, feutre, hybride (bille/feutre).



ACTIVITÉ 02



Quels sont les détails qui différencient ces stylos ?

Pourquoi ces différences ?

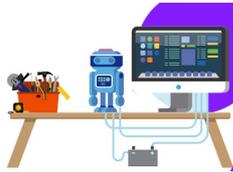
Quel stylo est le plus adapté pour écrire ?

Quel stylo est le plus adapté pour écrire vers le haut ?

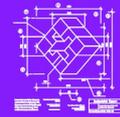
Y a-t-il un stylo capable d'écrire sous l'eau ?

Quel est l'objet technique qui répond le mieux au besoin d'estime ?

A quoi faites-vous le plus attention quand vous choisissez un objet ?



ACTIVITÉ 03



Remplissez le tableau ci-dessous.

Nom de l'objet	Objet naturel	Objet technique	Besoin(s) satisfait(s)	Fonction d'usage	Fonction d'estime	Principe de fonctionnement
 Eau en bouteille	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Boire, préparer les biberons	Désaltérer l'utilisateur	Présenté en bouteille de 1,5 litre avec étiquette de producteur. Bouteille jetable et transparente permettant d'en voir le contenu	Prêt à l'emploi en bouteille
 Galets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 Vélo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 Nuages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 Péniche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 Sac de plombier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 Gyropode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
 Arbres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



Vous pouvez maintenant faire et envoyer le **devoir n°1**



A QUEL BESOIN UN OBJET TECHNIQUE RÉPOND-IL ?

Différencier les « objets naturels » et les « objets techniques »

Nous avons pour vivre des besoins à satisfaire. En fonction de notre degré d'évolution, de notre tempérament, de la société dans laquelle nous vivons.

DEFINITION

Besoin :

- Exigence née d'un sentiment de manque, de privation de quelque chose qui est nécessaire à la vie organique : besoin de manger, de dormir.
- Sentiment de privation qui porte à désirer ce dont on croit manquer ; nécessité impérieuse : besoin de savoir.
- Chose considérée comme nécessaire à l'existence : le cinéma est devenu chez lui un besoin.

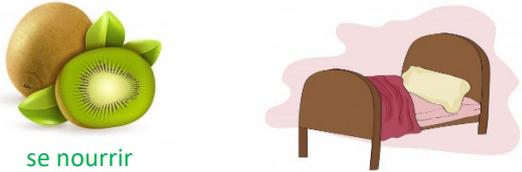
Produit :

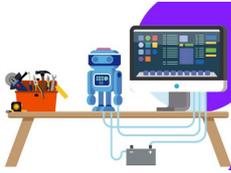
- Objet technique utilisé par une personne pour satisfaire un besoin.

Il nous faut considérer dans un premier temps, les besoins indispensables, vitaux pour la survie de chacun. Ce sont les **besoins primaires ou besoins physiologiques** : manger, boire, dormir, respirer...

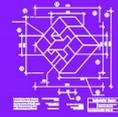
On définit très souvent un besoin par le produit qui permet de l'assouvir.

Il existe par ailleurs une multitude de besoins dits secondaires à assouvir. Ce sont des besoins qui ne sont pas vitaux, mais qui peuvent devenir très vite indispensables pour certains d'entre nous ! Être protégé (intempéries, menaces, maladies...), faire sa toilette, communiquer...

PRODUITS RÉPONDANT à des BESOINS PRIMAIRES	PRODUITS RÉPONDANT à des BESOINS SECONDAIRES
 <p>se nourrir</p> <p>dormir</p>	 <p>se déplacer</p> <p>communiquer</p>
 <p>boire</p>	 <p>se protéger</p>



ACTIVITÉ 04



DES OBJETS DIFFERENTS NOUS ENTOURENT.

De tout temps, les chaussures n'ont pas eu la même forme, n'ont pas été fabriquées avec les mêmes matériaux, et n'ont pas eu les mêmes fonctions techniques



1. Donnez une description succincte de chacune des chaussures représentées ci-dessus
2. Attribuez une fonction à chacune des chaussures
3. Déterminez une liste des matériaux utilisés pour la conception de chacune des chaussures
4. Identifiez le(s) besoin(s) exprimé(s) par la chaussure de rugby
5. Trouvez une autre solution qui pourrait être mise en œuvre pour remplacer la botte
6. Donnez la définition des mots suivants :

- Fonction d'usage
- Fonction d'estime
- Fonction techniques

- Besoin
- Objet
- Evolution

7. Répondez aux questions suivantes en coloriant les cases qui donnent les bonnes réponses

a) Une paire de baskets d'une marque se distingue d'une autre par...	Sa fonction d'usage	Sa fonction d'estime	Ses fonctions techniques
b) Quelle question dois-je me poser pour identifier la fonction d'usage d'un O.T. ?	Depuis combien de temps existe-t-il ?	Qu'est-ce qui me plaît dans cet objet ?	A quoi sert-il ?
c) Quel objet peut m'aider à me déplacer ?	Vélo	Crayon	Montgolfière
d) Trouve les objets utilisés par un pêcheur	Cheminée Drap	Épuisette Hameçon	Lunettes Chaussettes



Vous pouvez maintenant faire et envoyer le **devoir n°2**



CHAPITRE 2



UN OBJET TECHNIQUE : DE QUOI EST-IL CONSTITUÉ ? Les grandes familles de matériaux

Antoine a « fourré son nez » dans la cabane de jardin et ce dernier (le nez), est tombé « nez à roue » avec la vieille trottinette de Chiara. Elle est là déjà depuis plusieurs mois, probablement a-t-elle passé l'hiver ici ! Elle est dans un piteux état !

La peinture est écaillée par-ci, par-là !

Remarque, cela lui donne un petit air Africain, un peu comme un zèbre.... Ou un ocelot si on préfère l'Amérique centrale... Un air exotique quoi !

Et les roues ! Houlà ! Elles ont souffert ! C'est tout Chiara ça ! Elle a dû faire le « rallye des Gazelles » avec !

Il lui dit que ce serait marrant de la remettre en état et peut-être de l'améliorer en lui mettant des pare-chocs, des klaxons, un gyrophare... « Ah oui ! Et pourquoi pas des ailes pendant qu'on y est, et un périscope ! » Ça c'est tout Chiara avec sa délicatesse légendaire !

« Mais non ! » Répond Antoine en essayant de reprendre pied dans la réalité. « Fais-moi confiance ! »

« Tout d'abord on va essayer de trouver en quoi elle est faite... quels sont les matériaux utilisés. Après on verra ! »

Ils décident donc d'étudier la trottinette afin de connaître les matériaux qui la constituent.

Ils prévoient même de jouer les petits chimistes et physiciens, et d'effectuer plusieurs petits tests sur plusieurs pièces de la trottinette. Peut-être vont-ils en déduire quels sont les matériaux utilisés.

Et puis viendra le temps où il faudra aussi choisir ces matériaux qui remettront en forme la bicyclette et l'avantageront.

Il va falloir la démonter entièrement et nettoyer les pièces. Faire un inventaire des pièces à garder et surtout celles à remplacer.

On y va !

Antoine met la main sur une salopette grise qui lui donne l'allure d'un vrai petit mécanicien et Chiara enfle des bottes toutes crottées et une blouse qui lui tombe aux mollets et lui donne un sérieux air d'épouvantail à moineaux, surtout que pour faire plus sérieux elle a coiffé le chapeau de paille de Mamie qui traînait aussi dans la remise.

La boîte à outils sortie, une grande bâche étendue par terre... Quelques petites boîtes pour ne pas perdre les pièces. On retrousse les manches (là il faut voir le tableau ! Chiara qui roule et roule et roule des manches qui dépassent d'au moins vingt centimètres et qu'elle fixe avec des élastiques. On dirait Popeye avec ses biceps énormes ! Il faut voir les bras de Chiara ! Il faut voir la tête d'Antoine qui n'en peut plus ! Ah ça va être une sacrée journée avec une belle tranche de rigolade !).

Au travail !!!

On appelle matériau toute matière entrant dans la fabrication d'objets techniques (vélo, trottinette, moteur, vélin...) ou dans la construction d'ouvrages (pont, bâtiment...). Attention il ne faut pas confondre avec matériel qui est l'ensemble des outils et machines utilisées.

C'est donc une matière de base sélectionnée en raison de propriétés particulières.

Un matériau est une substance, une matière qui est destinée à être mise en forme grâce à des outils ou du matériel.

Il existe 2 grandes **origines** des matériaux :

Les matériaux **d'origine organique** : ils sont d'origine végétale ou d'origine animale :

- les matériaux d'origine végétale : bois, coton, caoutchouc (à base de sève de l'hévéa),
- les matériaux d'origine animale : cuir, laine...

Les matériaux **d'origine minérale** (extraits du sol) :

- les matériaux d'origine minérale : tous les métaux et leurs alliages, la pierre, le ciment, le carbone...

LES GRANDES FAMILLES DE MATERIAUX

De façon courante, on classe les matériaux par famille, **une famille de matériaux étant un ensemble de matériaux dont les propriétés sont semblables.**

1. LES ORGANIQUES :

- d'origine végétale : qui proviennent essentiellement des plantes : bois, écorce, fibre. Ce sont des matériaux naturels très utilisés et biodégradables.
- d'origine animale : la laine, la corne, le cuir...

2. LES METAUX ET LEURS ALLIAGES :

- les métaux
Les métaux sont des éléments naturels qui sont présents dans le sol sous forme de minerai. Ce sont de très bons conducteurs du courant électrique et de chaleur. Ils s'oxydent. Une fois triés, ils peuvent être facilement recyclés.
Exemples : Acier, fonte, cuivre, aluminium, zamack, or, argent, plomb, zinc...
- les alliages de métaux :
En incorporant à un métal un ou plusieurs autres métaux, ou des éléments non métalliques, on forme **des alliages**.
Les alliages ferreux, et les alliages non ferreux (le zamac, le laiton, le bronze.)

3. LES MINERAUX

Ils sont les matériaux les plus anciennement utilisés par l'homme : les céramiques et les verres.

Les céramiques sont très dures, très rigides, résistent à la chaleur, à l'usure et à la corrosion, mais elles sont très fragiles.

Exemples : terre cuite, porcelaine, plâtre, verre, ciment...

Le verre est un mélange de sable, de soude et de calcaire.

Ce mélange est broyé et chauffé à 1500°C. Le verre sert à fabriquer des bocaux, des bouteilles et autres récipients. Le verre est collecté car il peut être réemployé ou recyclé.

(Son recyclage est cependant très polluant, comme sa fabrication).

4. LES PLASTIQUES :

Ce sont des matériaux **synthétiques** : ils n'existent pas dans la nature. Ils sont créés à partir de matières **dérivées du pétrole**. Ce sont de mauvais conducteurs de chaleur et d'électricité (**Isolants**).

Les plastiques se classent en deux grandes catégories :

- **les thermoplastiques** : soumis à l'action de la chaleur, ils arrivent à une phase pâteuse, puis, lors de la solidification, le matériau retrouve son état initial.

Déformables à chaud, ils peuvent être refondus et réutilisés (*PVC, plexiglass, polystyrène etc.*)

- **les thermodurcissables** : soumis à l'action de la chaleur ils subissent une transformation chimique interne **irréversible** qui durcit **définitivement** la matière. Ils sont donc considérés comme indéformables à chaud, ils sont moulés **une fois pour toute, on ne peut plus les déformer** (*epoxy (circuits imprimés), bakélite etc.*)

5. LES COMPOSITES

Le composite est **une association de matériaux** des précédentes familles,

Ces matériaux sont juxtaposés (à l'inverse des alliages ces matériaux ne se mélangent pas)

Le nouveau matériau ainsi constitué, hétérogène, possède des propriétés que les composants seuls ne possèdent pas.

Exemple de composites :

- le béton armé qui est un (mélange de pâte de ciment et de granulats) + (armature acier).
- le contreplaqué qui est un assemblage de plusieurs feuilles de bois à fils croisés, collées et pressées.
- carton + plastique + aluminium pour les briques de lait
- plastique + fibre de verre pour les planches de ski
- etc.

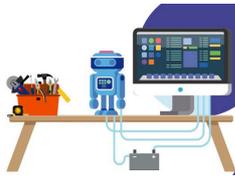


UN OBJET TECHNIQUE : DE QUOI EST-IL CONSTITUÉ ?

Les métaux

Les métaux sont des éléments naturels. On les trouve dans le sol, le plus souvent sous forme de minerai, parfois sous la forme de métal (pépites d'or). Lorsqu'on les polit, ils prennent un éclat métallique.

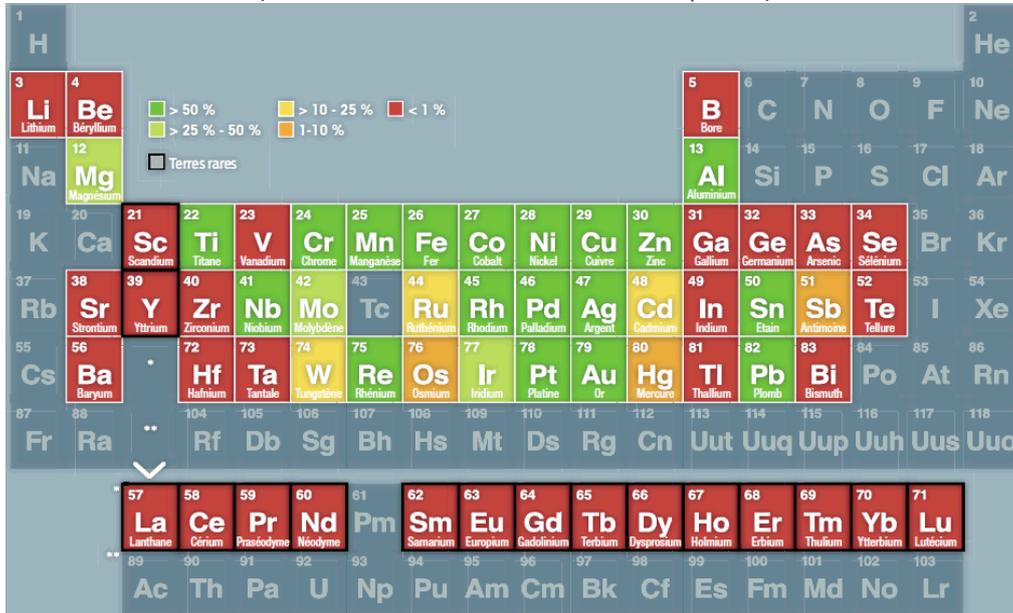
Ce sont de très bons conducteurs d'électricité et de chaleur. Une fois triés, ils peuvent facilement être recyclés. En mélangeant deux ou plusieurs métaux ou des éléments non métalliques, on forme des alliages. La plupart des métaux sont spontanément attaqués par l'oxygène de l'air (oxydation) et transformés en oxydes (la rouille est l'oxyde de fer).



ACTIVITÉ 05



Document 1 - Taux de recyclage des métaux dans le monde, en %
(issu de www.alternatives-economiques.fr)



Document 2 - Tableau caractéristique des matériaux

	Symbole	Oxydation / Corrosion	Propriétés	Toxicité
Fer	Fe	Oui	Conductivité électrique et thermique	Corrosif
Cuivre	Cu	Oui	Excellente conductivité thermique et électrique	Irritation
Aluminium	Al	Oui	Bonne conductivité thermique et électrique	Allergies
Plomb	Pb	Oui	Faible conductivité thermique et électrique	Cancérogène ; dangereux pour la santé
Argent	Ag	Oui	Excellente conductivité thermique et électrique	Aucune
Or	Au	Non	Bonne conductivité thermique et électrique	Irritation

1. Reliez les pictogrammes à leur signification



Toxique

Recyclage

Cancérogène

Corrosif

2. Reliez les métaux aux pictogrammes



Fer

Cuivre

Aluminium

Plomb

Argent

Or

Revenons sur ces métaux : c'est quoi l'acier et l'aluminium d'abord ?

L'acier est un métal dit « ferreux » (qui contient du fer). Il est résistant et facile à travailler. Il est utilisé de plein de manières différentes. Les boîtes de conserve, les plates-formes pétrolières, les carrosseries des voitures, les trombones, les puces électroniques et la Tour Eiffel sont en acier.

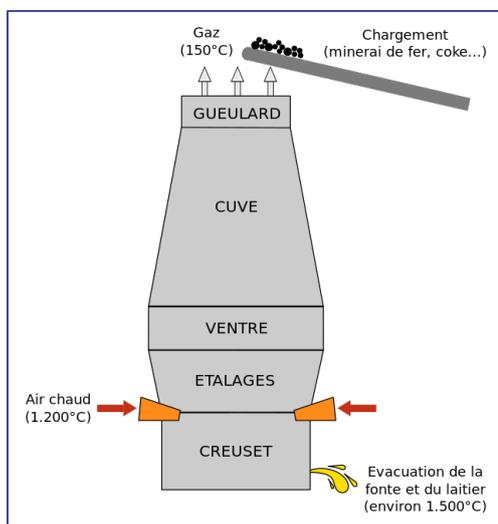


L'aluminium est un métal dit « non ferreux ». Il est le métal le plus répandu dans l'industrie. Léger et résistant, il se travaille facilement, ne rouille pas et transmet très bien le courant et la chaleur. Il est pratique pour contenir de la nourriture car il ne change pas les goûts. Presqu'aussi costaud que l'acier, l'aluminium est trois fois plus léger. On l'utilise lui aussi dans de très nombreuses fabrications :

Le Palais de l'Europe, siège du Conseil de l'Europe., a une façade en aluminium. De nombreux câblages, des portails ou vérandas, sont en aluminium et dans l'automobile on peut citer : carter, bloc-moteur, radiateur, jantes.

On peut citer aussi la célèbre cafetière "Moka Express" d'Alfonso Bialetti (1933).

Histoire de l'acier et de l'aluminium



L'acier fut découvert il y a près de 4000 ans. Il est fabriqué dans des fours appelés hauts fourneaux, où le minerai de fer est transformé en un liquide appelé fonte. Mélangée à de la ferraille recyclée, la fonte est ensuite transformée en acier. La production d'acier s'est développée à partir de la Révolution Industrielle au XIX^{ème} siècle*. Puis après les années 1970, l'industrie a développé des formes d'acier plus modernes. En 1795, Nicolas Appert invente la méthode de conservation des aliments. Plus tard, il utilisera des boîtes en fer blanc, l'ancêtre de la boîte de conserve.

Illustration : les différentes parties d'un haut-fourneau.

L'aluminium n'existe pas tel quel dans la nature. Il a fallu trouver comment l'isoler à partir d'une roche (minerai) appelée bauxite. C'est pour cette raison que l'aluminium existe seulement depuis 200 ans. D'ailleurs, au début, il était considéré comme un métal encore plus précieux que l'or. En 1886, deux ingénieurs, l'un français, l'autre américain, trouvèrent chacun de leur côté le procédé pour extraire l'aluminium.



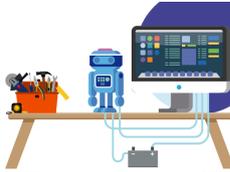
Depuis, ce matériau n'a cessé de se développer dans l'industrie automobile, aéronautique (avion), dans l'architecture et la fabrication de toutes sortes d'objets. En 1956, naissait la première canette en aluminium.

Dans la famille des emballages, les canettes de boisson et certaines conserves sont en aluminium, tandis que les aérosols, les bidons et la majorité des boîtes de conserve sont en acier.

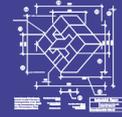
Ces deux matériaux permettent de conserver les produits dans de très bonnes conditions. L'acier offre un avantage bien pratique pour le recyclage : il est magnétique. Ainsi, au centre de tri, on le sépare des autres matériaux en l'attirant à l'aide d'un aimant.

ASTUCE : comment faire la différence entre l'acier et l'aluminium ?

L'acier est composé de fer et l'aluminium de bauxite. Pour les distinguer, utilisez un aimant et vous verrez que l'acier est magnétique alors que l'aluminium ne l'est pas !



ACTIVITÉ 05



1. QUIZ : répondez à ces quelques questions.

L'aluminium :

- Est fabriqué par l'Homme
- Existe depuis 4000 ans
- A été découvert il y a moins de 200 ans

L'aluminium provient :

- De l'extraction et du traitement du minerai appelé Bauxite
- De la toxine botulique
- Du recyclage du carton

Les objets suivants sont en Aluminium :

- Certains cadres de vélos
- Une ancre pour bateau
- La Tour Eiffel

La structure de l'édifice suivant est en acier :

- La grande Pyramide de Louksor
- La Tour Eiffel
- Le Pont du Gard

Comment s'appelle le four où l'on fait fondre l'acier pour le récupérer ?

- Le four à pizzas
- Le haut fourneau
- Le four âgé

L'aluminium est très bon conducteur de :

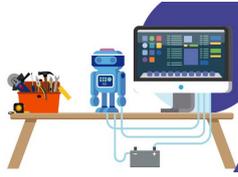
- Charrette à cheval
- Électricité et chaleur
- Navette spatiale

L'aluminium est recyclable

- Non, pas du tout !
- Très facilement
- Très difficilement

Sous quelle(s) forme(s) le métal recyclé est-il récupéré et conditionné ?

- En fil, en barre, en lingots, en copeaux ou sous forme liquide
- En coton tige
- En tourtes
- En pièces de monnaie
- En minerais



ACTIVITÉ 06



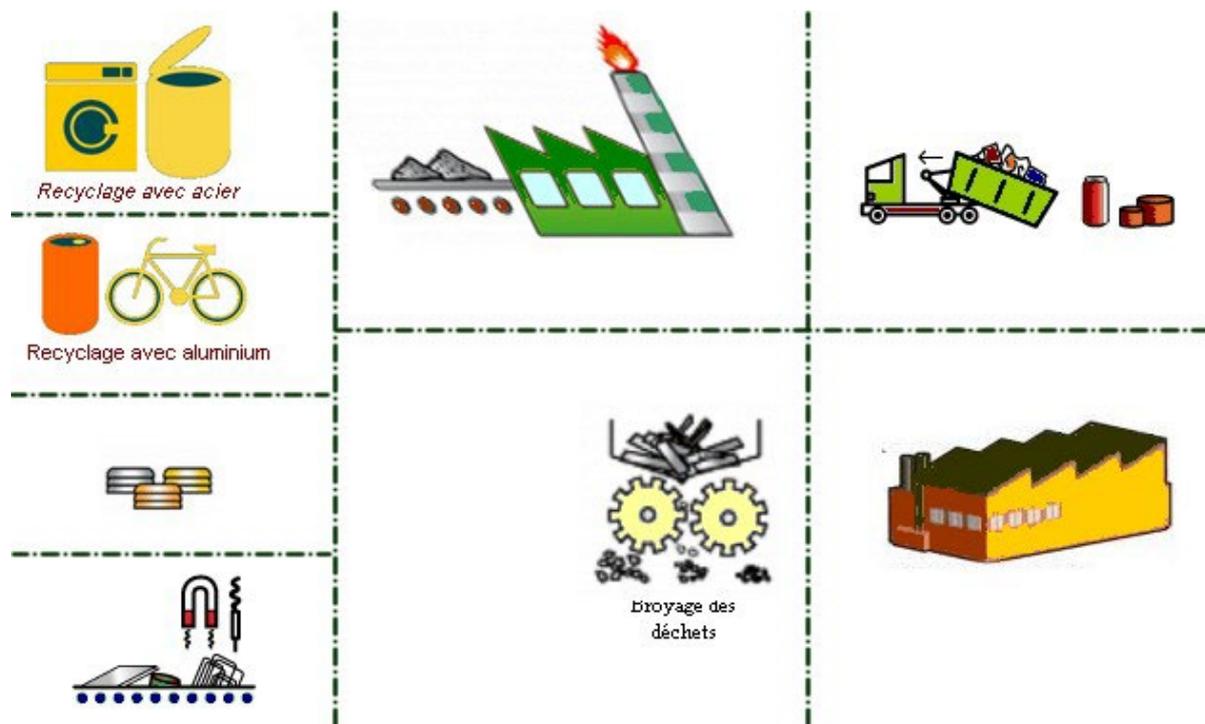
Un seul des métaux ci-dessous est un métal magnétique, lequel ?

- L'or ?
- Le bronze ?
- L'aluminium ?
- Le mercure ?
- Le fer ?

Qu'est-ce que le Duralumin ?

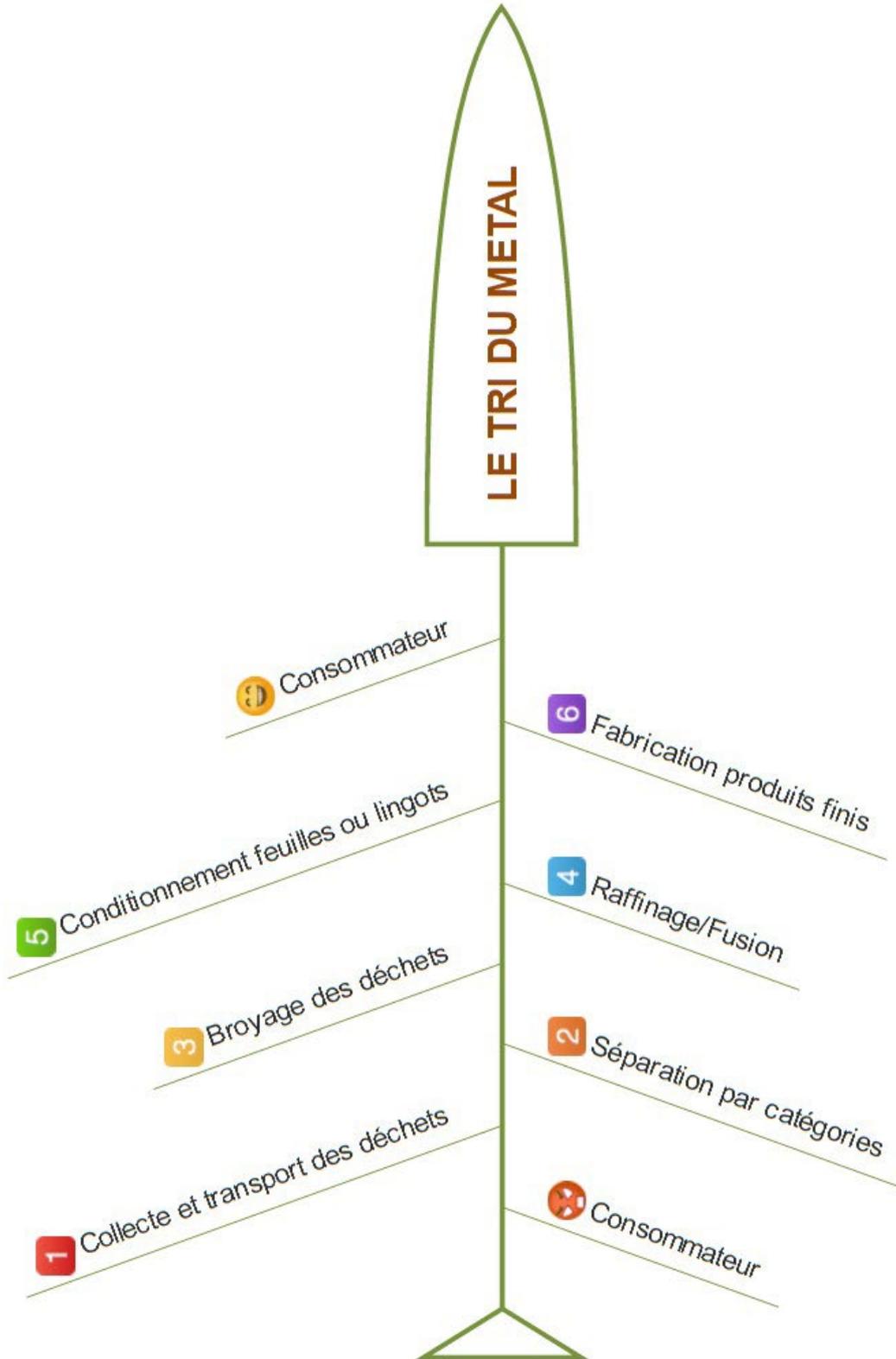
- Un mélange de biscotte et de yaourt ?
- Un pays limitrophe de la Tanzanie ?
- Un alliage de cuivre, de magnésium, de manganèse et d'aluminium ?

2. Découpez les vignettes et remplacez-les sur le document proposé en page suivante.





ACTIVITÉ 06



Reliez les mots avec la bonne définition :

- | | |
|--------------------------------|---|
| Haut fourneau 1 | a Lieu où l'on transforme l'acier |
| Révolution industrielle..... 2 | b Nom du four où fond l'acier |
| Bauxite 3 | c Transformer un emballage pour en récupérer la matière |
| Aéronautique 4 | d Période à laquelle l'industrie a commencé à se développer |
| Acierie 5 | e Métal mis en forme dans un moule |
| Lingot 6 | f Minerai à partir duquel on fabrique |
| Recycler 7 | g Qui concerne les avions |



UN OBJET TECHNIQUE : DE QUOI EST-IL CONSTITUÉ ? Choix d'un matériau à partir de ses propriétés

Chaque matériau a des caractéristiques différentes. Par exemple une règle métallique sera pliée plus difficilement qu'une règle en plastique. Pour déterminer les caractéristiques des matériaux, on effectue différents tests.

Test	Mise en œuvre
La dureté	A l'aide de deux échantillons de matériaux différents, on fait des rayures pour déterminer le plus dur.
Le poids	A l'aide de la balance, on pèse des matériaux ayant le même volume.
Usinabilité	On teste ici la facilité à enlever de la matière dans le matériau à l'aide d'un outil tranchant.
Rigidité	On teste ici la facilité à plier le matériau.
Propriété magnétique	A l'aide de l'aimant, on teste si le matériau possède des propriétés magnétiques (attiré par l'aimant).
Conductibilité	A l'aide d'un testeur de continuité électrique, on vérifie si le matériau laisse passer un courant électrique.
Oxydabilité	Lorsqu'un matériau réagit avec l'oxygène, il peut présenter des traces de corrosion.

Choix des matériaux dans la conception d'un objet : analyse

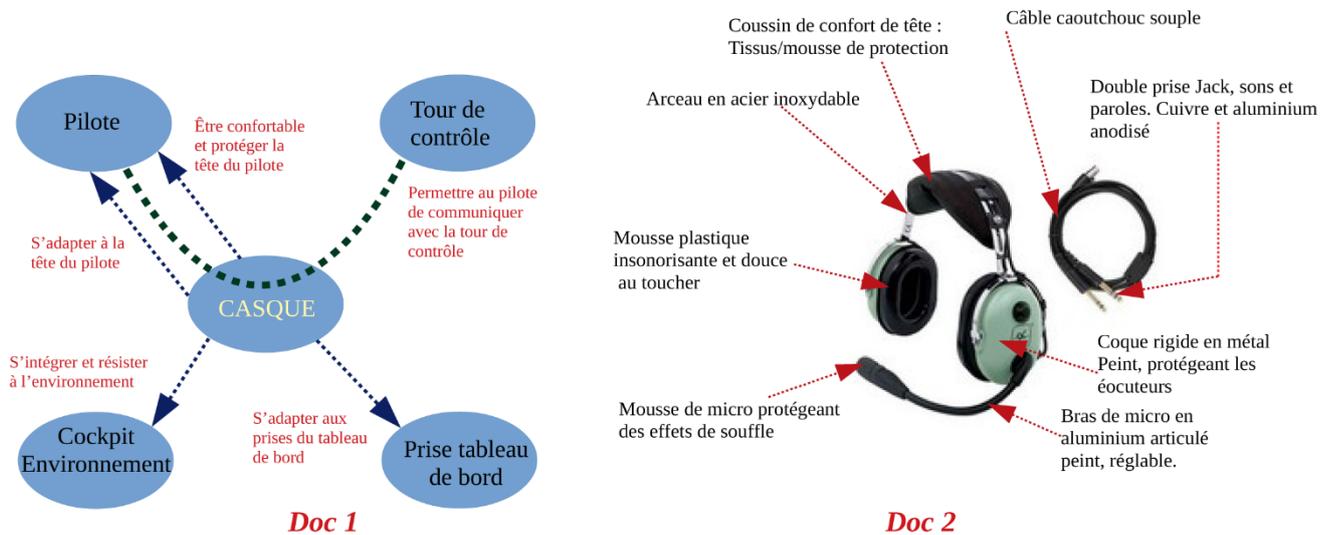
Tableau comparatif de quelques matériaux

Grille de lecture :a

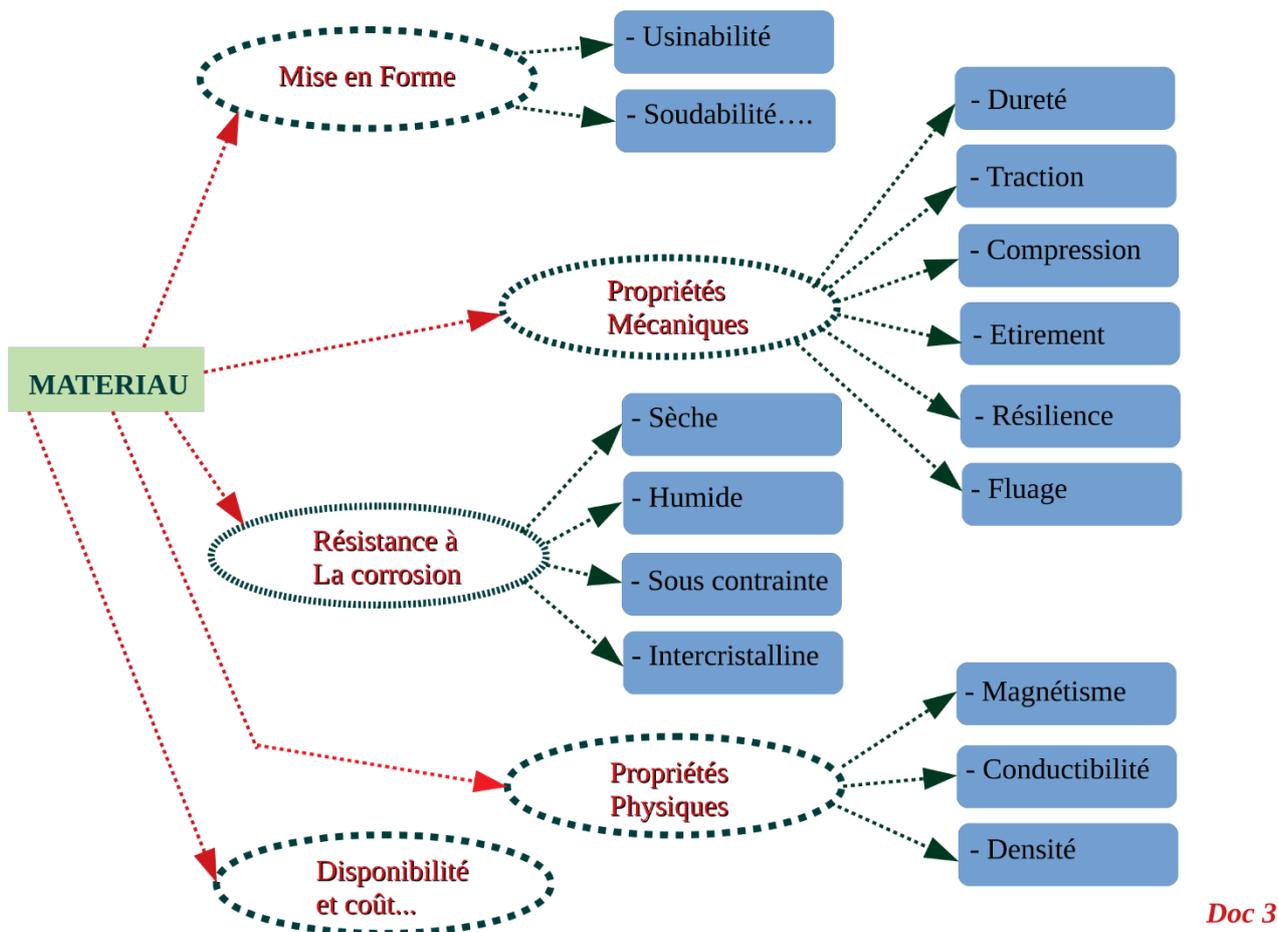
- 0 = mauvais, médiocre
- 9 = très bon, excellent

	Acier	Aluminium	Thermoplastiques	Fibre de carbone
Résistance à la corrosion	0	3	9	9
Facilité d'usinage (perçage...)	5	6	9	0
Dureté	8	6	3	9
Résistance aux efforts	8	7	4	9
Aptitude au pliage	7	7	9	0
Poids (léger)	2	6	8	9
Aptitude au recyclage	9	9	3	1
Coût de revient (pas cher)	9	5	8	1

Lorsqu'on conçoit un objet technique, il faut répondre aux contraintes du cahier des charges. Les matériaux qu'on est amené à utiliser doivent y répondre. Or les matériaux possèdent de nombreuses propriétés : densité, résistance, conductivité électrique, capacité thermique, aspect esthétique, coût, capacité de valorisation, etc. Il est donc nécessaire de faire le bilan de celles qui seront utiles pour la conception de l'objet. Prenons le cas d'un casque permettant à un pilote d'avion de communiquer avec les aéroports :



Plus généralement, voici les caractéristiques et les propriétés dans le choix d'un matériau :





ACTIVITÉ 07



Consultez le site techno-flash.com (<http://techno-flash.com/animation.htm>) et en particulier les onglets « les grandes familles de matériaux », puis remplissez le tableau suivant :

	Matériaux métalliques	Matériaux organiques	Matériaux d'origine minérale	Matériaux composites
Définition du matériaux				
Lieux				
Forme				
Exemple d'utilisation				
Propriétés caractéristiques				
Recyclage				

Choix d'un matériau à partir de l'origine et de la disponibilité des matières premières.

Les matériaux participent à la réalisation des solutions techniques qui assurent les fonctions et contraintes énoncées dans le cahier des charges d'un objet.

Les critères de choix d'un matériau dépendent de ses propriétés physiques, son aspect, son aptitude à la mise en forme, son coût, sa disponibilité et ses possibilités de valorisation.

Pour réaliser une pièce ou un élément d'un objet, un matériau est choisi en fonction :

- des formes de la pièce et du procédé de réalisation capable de les obtenir de manière artisanale (en petite quantité) ou industrielle (en grande quantité)
- des caractéristiques que la pièce doit avoir en fonction du cahier des charges et donc des propriétés correspondantes du matériau (mécaniques, électriques, thermiques, esthétiques...).



Vous pouvez maintenant
faire et envoyer le **devoir n°3**



CHAPITRE 3



UN OBJET TECHNIQUE : COMMENT FONCTIONNE-T-IL ?

Les fonctions techniques

Tous les moyens de transports (vélo, voiture, avion, bateau, sous-marin, quad, rollers, trottinette...) remplissent une même fonction d'usage : se déplacer (transporter des êtres vivants ou des objets d'un point à un autre).

Pour assurer la fonction d'usage, les objets techniques ont besoin d'assurer plusieurs fonctions techniques. Nous pouvons définir la ou les fonction(s) techniques de l'objet à partir de la **fonction attendue** de l'objet.

La **fonction attendue** correspond à la fonction d'usage de l'objet.

Il suffit de se poser la question suivante : « *à quoi ça sert ?* »

Cette fonction est pratiquement toujours composée de plusieurs fonctions techniques.

La **fonction technique** est un sous ensemble qui constitue une sous fonction de l'objet technique.

Cette fonction technique réalisera une action annexe qui peut être considérée indépendamment de l'objet technique complexe.

Par exemple le vélo (fonction d'usage : se déplacer rapidement en utilisant la force musculaire)

Il possède plusieurs fonctions techniques (freiner, tourner, diriger, éclairer...).

Il a entre-autres, une fonction technique permettant de diminuer la vitesse du vélo.

Cette fonction technique qui est celle du frein, est de **freiner**.

La fonction technique conduira vers le **bloc fonctionnel** (ensemble des pièces qui constituent un bloc permettant d'assurer une fonction technique).