

## CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX

### PRESENTATION DE L'ACTIVITE

Selon leurs propriétés physiques, mécaniques et esthétiques, les matériaux ont différentes caractéristiques. Cette activité a pour objectif de vous faire découvrir quelques caractéristiques élémentaires de différents matériaux. Vous verrez également comment on choisit un matériau pour fabriquer un objet en fonction des propriétés attendues.

#### TRAVAIL A REALISER

- Lisez attentivement les documents ressource
- Compléter les quatre documents de travail

#### MATERIEL MIS A TA DISPOSITION

- Un Contrat d'activité
- Trois documents ressource prêtés **Les grandes familles de matériaux**
- Quatre documents de travail **Les grandes familles de matériaux**
- Livre de technologie
- Dictionnaire

#### COMPETENCES VISEES

- identifier les différentes caractéristiques des matériaux
- repérer à quelle famille appartient un matériau
- reconnaître les matériaux constituant un objet technique
- mettre en relation objet technique et propriétés du matériau utilisé

#### CONNAISSANCES ASSOCIEES

N2 : familles de matériaux  
N1 : valorisation des matériaux

#### *Pour information : niveau de maîtrise des connaissances*

- **Niveau 1 (N1)** : l'élève doit comprendre l'utilité de la connaissance, restituer une définition apprise.
- **Niveau 2 (N2)** : l'élève doit citer la connaissance apprise, expliquer l'utilité, appliquer à une situation simple.
- **Niveau 3 (N3)** : l'élève, par lui-même, doit choisir et utiliser les outils appropriés à une situation.

#### CONSIGNES DE TRAVAIL

- Lire attentivement tous les documents
- Ranger vos documents dans le classeur dans l'ordre des numéros des activités
- Travailler dans le calme.
- Respect des consignes de travail écrites et/ou orales
- Prendre soin des documents prêtés
- Réaliser un travail propre et soigné
- Ranger convenablement les documents prêtés

#### ITEMS B2I

Domaines	1. S'appropriier un environnement informatique de travail.	2. Adopter une attitude responsable	3. Créer, produire, traiter, exploiter des données	4. S'informer, se documenter	5. Communiquer, échanger
Collège	-	-	-	-	-

Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>	Ressource	1/3
		Travail	

Source Delagrave

## 1. Les matériaux

Les matériaux sont fabriqués à partir de matières premières naturelles extraites du sous-sol de la Terre (minerai, pétrole...) non renouvelables ou de matières végétales (bois, coton,...) ou animales (cuir) renouvelables. Ils ont des caractéristiques physiques, mécaniques et esthétiques différentes qui permettent de les classer en grandes *familles de matériaux*.

Document  
prêté

## 2. Les caractéristiques des matériaux

Chaque matériau offre des caractéristiques techniques différentes. La variété des matériaux permet de répondre à la variété des fonctions techniques nécessaires au *fonctionnement d'un objet* (dur, élastique, résistant, léger, conducteur d'électricité...) et à ses fonctions d'estime (esthétique).

### 2.1 Les caractéristiques physiques

Les matériaux sont fait de matières naturelles transformées par l'homme. Ils ont des caractéristiques dites « physiques » comme *la masse, la conductibilité électrique* et la sensibilité à *la corrosion*.

Caractéristiques physiques	Description rapide	Exemple
Masse volumique	Pour un même volume (1m <sup>3</sup> par exemple) la masse varie d'un matériau à l'autre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1m<sup>3</sup> de plomb pèse 11 340 kg</li> <li>• 1m<sup>3</sup> d'aluminium pèse 2 700 kg</li> </ul>
Conductibilité électrique	- Certains matériaux <b>laissent passer le courant électrique</b> : on dit qu'ils sont <b>conducteurs</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cuivre</li> <li>• aluminium</li> <li>• étain</li> </ul>
	- A l'inverse, certains matériaux <b>ne laissent passer le courant électrique</b> : on dit qu'ils sont <b>isolants</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bois</li> <li>• verre</li> <li>• plastique</li> </ul>
Corrosion	Elle concerne les métaux et se traduit par une détérioration superficielle des métaux sous l'effet de l'humidité, du sel...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'humidité de l'air provoque l'oxydation des métaux : il y a formation de rouille.</li> </ul>

### 2.2 Les caractéristiques mécaniques

Les matériaux doivent résister à différents efforts pour répondre aux fonctions techniques de l'objet. Ils sont durs ou mous, rigides ou souples, résistants ou cassants.

Matériaux métalliques et alliage	Nom ou composition	Exemple d'utilisation
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acier</b></li> </ul> Très résistant aux efforts, assez lourd, élasticité faible	Composé de [Fer+Carbone (-2%)]	Poutre de hangar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Acier+Chrome+Nickel</b></li> </ul>	Acier inoxydable	Couverts
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuivre</b></li> </ul> Bonne résistance aux efforts, assez lourd, peu élastique mais ductile	Cuivre (métal naturel)	Tuyau de chauffage
Laiton	Cuivre+Zinc	Instruments de musique
Bronze	Cuivre+Etain	Médailles
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aluminium</b></li> </ul> Léger, résistant aux efforts, peu élastique mais ductile (qui s'allonge et s'étire sans se rompre).	Aluminium (métal naturel)	Cabine téléphonique
Zamac	Aluminium+ Zinc	Voitures miniatures

Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>	Ressource	<b>2/3</b>
		Travail	

Source Delagrave

Autre matériaux	Caractéristiques mécaniques élémentaires	Exemple d'utilisation
<b>Matières plastiques</b>	Résistent peu aux efforts mécaniques, légers et très élastiques.	Tube de dentifrice
<b>Bois et dérivés :</b>	Assez élastique et moyennement résistant aux efforts mécaniques	Charpente
<b>Le caoutchouc</b>	Souple, élastiques	Pneumatique
<b>Le verre et la céramique</b>	Très dur mais fragiles aux chocs	Isolateur électrique

### 2.3 Les caractéristiques esthétiques

Les matériaux sont colorés, brillants ou mats, doux ou rugueux au toucher... Ils participent à l'aspect général des objets qui nous apparaissent comme agréables, beaux ou laids.

#### 2.3.1 La texture<sup>1</sup> de matériaux naturels et synthétiques

Matériaux naturels d'origine minérale (obtenus à partir de matières extraites du sous-sol)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuivre ; Aluminium ; Zinc</li> <li>• Verre, céramique...</li> </ul>	Brillants, ils renvoient la lumière en éclat métallique dont la couleur varie selon leur nature (cuivre → rouge, aluminium et zinc → gris...)
Matériaux naturels d'origine végétale ou animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois ; coton ; rotin</li> <li>• Cuir, laine</li> </ul>	Ils laissent apparaître des fibres ou des veines dues à leur origine végétale ou animale.
Matériaux synthétiques <sup>2</sup> créés et réalisés à partir du pétrole	Mousse – polystyrène – Matière plastique (PVC, PET, PMMA...)	Ils offrent une très grande variété de textures et de couleurs. Beaucoup imitent les matériaux naturels. Ils sont beaucoup moins chers que ces derniers.

1. **Texture** : Constitution d'une matière, façon dont ses éléments sont agencés. Elle est plus ou moins apparente.

2. **Matériau synthétique** : Matériau produit par les réactions chimiques de différentes matières entre elles.

### 3. Le recyclage des matériaux

Les matériaux qui composent un objet hors d'usage doivent pouvoir être éliminés ou récupérés pour **ne pas polluer** l'environnement et **préserver les ressources naturelles** en matières premières de la Terre. Après usage, les matériaux sont **incinérés** pour créer de la chaleur ou retraités pour être réutilisés sous différentes formes dans la réalisation d'autres objets. Ils sont alors **recyclés**.

Document  
prêté

#### 3.1 Les dangers des matériaux pour l'environnement



La pollution de l'air, de l'eau et de la terre, l'effet de serre, l'épuisement des réserves naturelles, l'entassement des déchets non recyclables, la détérioration de la faune et de la flore, les risques de maladies ou d'explosion sont les dangers que les matériaux peuvent avoir sur l'environnement.

**L'ampleur du problème** : Chaque Français jette près de 1 kg par jour de déchets (400 kg par an) sous forme de verre, de bois, de métal, de plastique, de carton, etc. Une réelle pollution pour l'environnement et un gaspillage de matériaux « perdus » qui s'entassent, tirant sur les réserves de notre planète, qui ne sont pas inépuisables.

#### 3.2 Les mesures de protection de l'environnement

Le tri sélectif, la valorisation des déchets, la limitation des matériaux non recyclables, les lois de protection de l'environnement, les gestes quotidiens anti-gaspillages sont autant de mesures qui permettent de protéger l'environnement. L'environnement c'est l'affaire de tous.

Par exemple, les entreprises doivent respecter les lois, pour cela des symboles graphiques ou pictogrammes sont apposés sur leurs produits.

Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>		Ressource Travail
			<b>3/3</b>

Source Delagrave

**Exemples de pictogrammes :**



Document  
prêté

**3.3 Trois exemples de recyclage des matériaux**

<i>Matériaux</i>	<i>Recyclage ou réutilisation</i>
<b>Le verre</b>	Il est recyclable indéfiniment. Usagé, il est récupéré, broyé, calibré et acheminé chez les verriers pour être refondu.
<b>Le polyéthylène</b> (fabrication de bouteille d'eau par exemple)	Il peut être transformé en fibre de polyester et utilisé dans l'industrie textile pour confectionner les vêtements
<b>Les pneumatiques</b> Les pneus usagés ne sont ni biodégradables (matériau qui peut être décomposé naturellement) ni recyclables directement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• les utiliser comme combustible dans des fours industriels</li> <li>• les réutiliser entiers ou déchetés dans le sous-sol des routes, des voies ferrées, des terre-pleins paysagers ou dans les murs antibruit</li> <li>• les réduire en poudre de caoutchouc et les utiliser dans la fabrication des revêtements de sols industriels et sportifs, de matériaux d'isolation.</li> </ul>

**4 .Tableau récapitulatif**

<b>Familles</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Recyclage</b>
<b>Les métaux</b> (alliages ferreux, alliages d'aluminium, alliages cuivreux)	Les métaux sont <b>résistants</b> aux efforts mécaniques, très bons conducteurs de courant électrique. Ils ont un <b>aspect très brillant</b> lorsqu'ils sont polis. En incorporant plusieurs éléments (métalliques ou non) à un métal, on forme des <b>alliages</b> aux caractéristiques mécaniques très différentes.	Collectés et triés, les métaux sont entièrement recyclable.
<b>Les matières plastiques</b> (résines, composites)	Les matières plastiques sont des matériaux <b>peu résistants</b> aux efforts mécaniques. Mauvais conducteurs de courant électrique, ce sont de <b>bons isolants</b> électriques. Ils ne résistent pas bien à la chaleur. Pour mieux résister aux efforts mécaniques, les matières plastiques peuvent être moulées sur des formes en fibre ou en métal. Ce sont des <b>matériaux composites</b> .	La plupart des matières plastiques <b>peuvent être réutilisées</b> dans la fabrication d'autres objets. Certaines sont brûlées pour <b>produire de la chaleur</b> .
<b>Le bois</b>	Le bois est assez <b>élastique</b> et <b>résistant</b> aux efforts mécaniques. Sa masse volumique est faible. C'est un bon isolant thermique.	Le bois usagé peut être brûlé pour <b>fournir de la chaleur</b> . C'est un matériau <b>renouvelable</b> qui se recycle naturellement.
<b>Le caoutchouc</b>	Elaboré à partir de la sève d'un arbre (l'hévéa) ou de pétrole (élastomère) , le caoutchouc est un matériau très <b>souple, élastique, imperméable</b> . Il rentre dans la fabrication de nombreux objets.	Les pneus usagés sont brûlés pour <b>fournir de la chaleur</b> ou incorporés dans la <b>fabrication</b> de différents objets.
<b>Le verre</b>	Le verre est un matériau très <b>dur, mais fragile</b> . Très bon <b>isolant électrique</b> , il est le plus souvent utilisé pour sa <b>transparence</b> .	Collecté et trié, le verre est <b>entièrement recyclable</b>

Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>	Ressource	<b>1/4</b>
		Travail	

### 1. Recopier la définition d'un matériau

---



---



---



---

### 2. Les caractéristiques des matériaux

2.1 Compléter les tableaux ci dessous (lisez attentivement le document ressource)

2.1 Compléter les tableaux ci dessous (lisez attentivement le document ressource)

Les caractéristiques physiques		
Caractéristiques physiques	Description rapide	Exemple
	Pour un même volume (1m <sup>3</sup> par exemple) la masse varie d'un matériau à l'autre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1m<sup>3</sup> de plomb pèse _____</li> <li>• 1m<sup>3</sup> d'aluminium pèse _____</li> </ul>
	- Certains matériaux <b>laissent passer le courant électrique</b> : on dit qu'ils sont _____.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
	- A l'inverse, certains matériaux <b>ne laissent passer le courant électrique</b> : on dit qu'ils sont _____.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>
	Elle concerne les métaux et se traduit par une détérioration superficielle des métaux sous l'effet de l'humidité, du sel...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'humidité de l'air provoque l'oxydation des métaux : il y a formation de rouille.</li> </ul>

Matériaux	Caractéristiques mécaniques élémentaires	Exemple d'utilisation
	Très résistant aux efforts, assez lourd, élasticité faible	
	Bonne résistance aux efforts, assez lourd, peu élastique mais ductile (qui s'allonge et s'étire sans se rompre).	
	Léger, résistant aux efforts, peu élastique mais ductile	
	Résistent peu aux efforts mécaniques, légers et très élastiques.	
	Assez élastique et moyennement résistant aux efforts mécaniques	

Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>	Ressource	<b>2/4</b>
		Travail	

2.2 A l'aide des documents ressource et du dictionnaire, rechercher les définitions des mots suivants :

Texture :

---



---

Matériau

synthétique :

---



---

Ductile :

---



---

Elastique :

---



---

Inoxydable :

---



---

**3. Le recyclage des matériaux**

- Compléter les trous dans le texte ci-dessous.

Les matériaux qui composent un objet hors d'usage doivent pouvoir être \_\_\_\_\_  
 en matières premières de la Terre. Après usage, les matériaux  
 sont \_\_\_\_\_  
 dans la réalisation d'autres objets. \_\_\_\_\_

- Quelle quantité de déchet est produite annuellement par chaque Français ? \_\_\_\_\_





- Sachant qu'une année compte 365 jours, qu'en déduisez vous ?





---

- Partant sur la base de 60 millions de Français, évaluez, en tonnes, la quantité annuelle de déchet produite.

- Les pictogrammes

Compléter le tableau

Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>	Ressource	<b>3/4</b>
		Travail	

• Que fabrique t-on en recyclant des bouteilles d'eau minérales ?

\_\_\_\_\_

• Citez deux utilisations des pneus usagés en terme de recyclage.

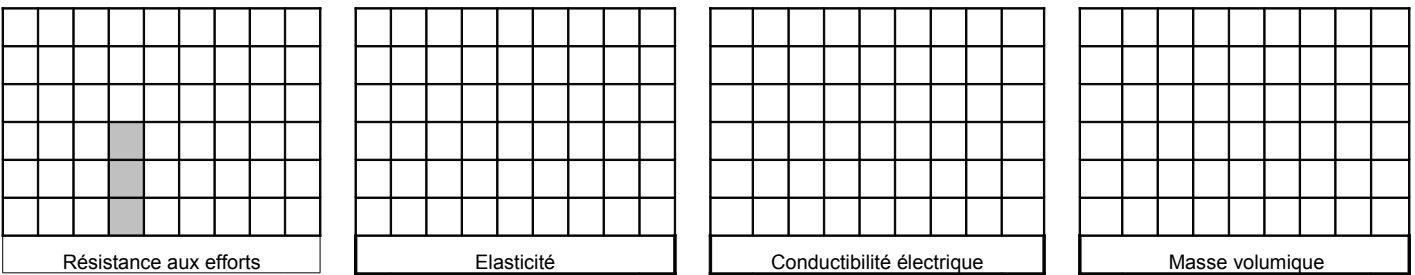
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

• En terme de recyclage, outre l'aspect écologique, quel est le gros avantage de recycler le verre ?

\_\_\_\_\_

**4. Comparer des matériaux**

A l'aide du livre, réaliser soigneusement les graphes. Observez le modèle. Utilisez les mêmes couleurs. Enfin, n'oubliez pas la légende



- Acier
- Aluminium
- Cuivre
- Plastiques

**5. Choisir un matériau**

5.1 On désire fabriquer une cannette de boisson. Parmi les caractéristiques physiques, mécaniques et esthétiques ci-dessous, en trouver six qui correspondent le mieux au produit. Compléter ensuite la phrase descriptive.

- Légère - Isolante - Conductrice - Inoxydable - Lourd - Recyclable - Molle - Cassante - Onéreuse - Colorée - Dure - Résistante - Ductile



Une cannette de boisson doit être \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_.

Elle doit également être bon marché, c'est-à-dire peu onéreuse. D'un point de vue mécanique elle doit être \_\_\_\_\_. Enfin, esthétiquement, elle doit être \_\_\_\_\_.

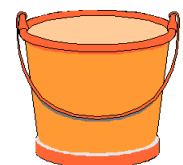
5.2. On désire fabriquer un seau Retrouver dans la liste proposée les caractéristiques principales que doit avoir cet objet et déterminer alors le matériau qui conviendrait.

**Liste proposée** : lourd, léger, cher, conducteur du courant, isolant, transparent, peu cher, étanche, inoxydable, élastique, rigide, conducteur de la chaleur, opaque.

Les caractéristiques doivent être :

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Matériau qui conviendrait :

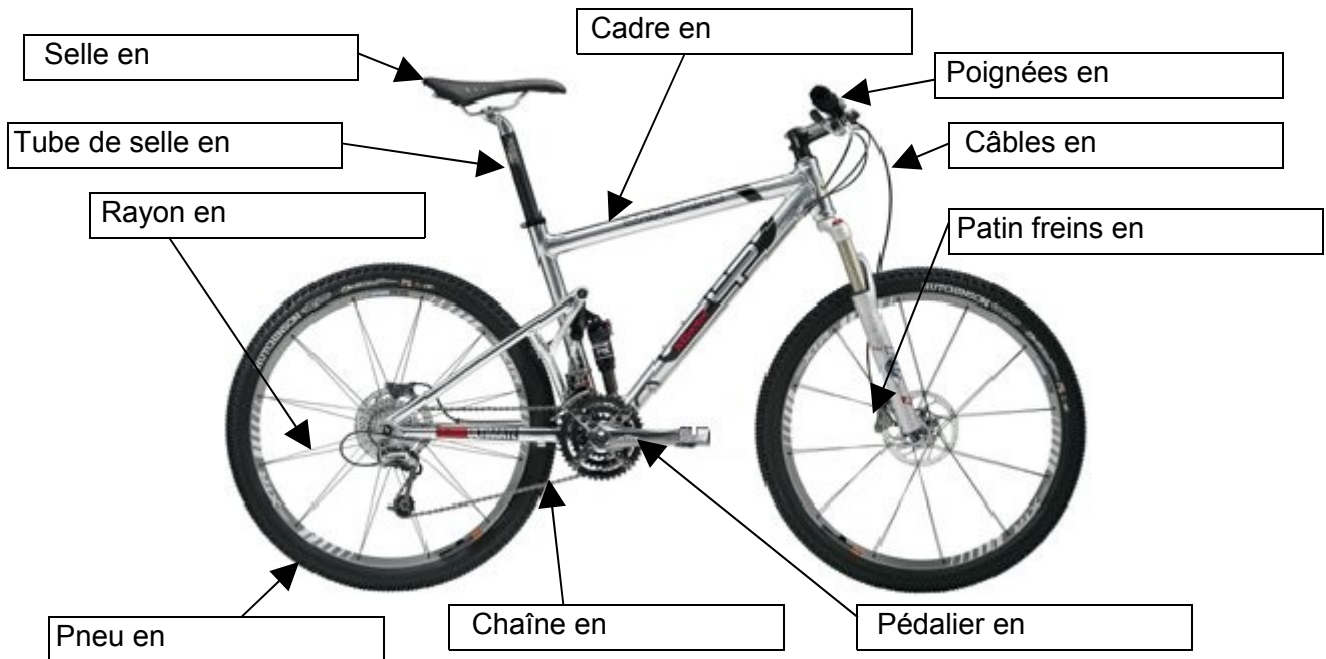


Nom & Prénom :	<b>TECHNOLOGIE</b>	<b>Matériaux</b>	
Date :		Activité 6	
Classe :	<i>Caractéristiques des matériaux</i>	Ressource	<b>4/4</b>
		Travail	

5.3 Etude d'un vélo.

5.3.1. Replacer les mots suivants au bon endroit : aluminium - acier - plastique - caoutchouc

- on suppose que le vélo est de « nouvelle génération » avec un cadre léger
- pensez à votre propre vélo
- naturellement les mots peuvent être utilisé plusieurs fois



5.3.2. Compléter le tableau suivant en indiquant pour chaque partie du vélo quelle propriété du matériau est recherchée. Choix possibles de propriétés : solide - léger - souple - inoxydable

Eléments	Propriétés
 selle	
 tube de selle	
 cadre	
 rayons	
 pneus	

Eléments	Propriétés
 chaîne	
 pédalier	
 frein	
 câbles	
 poignées	