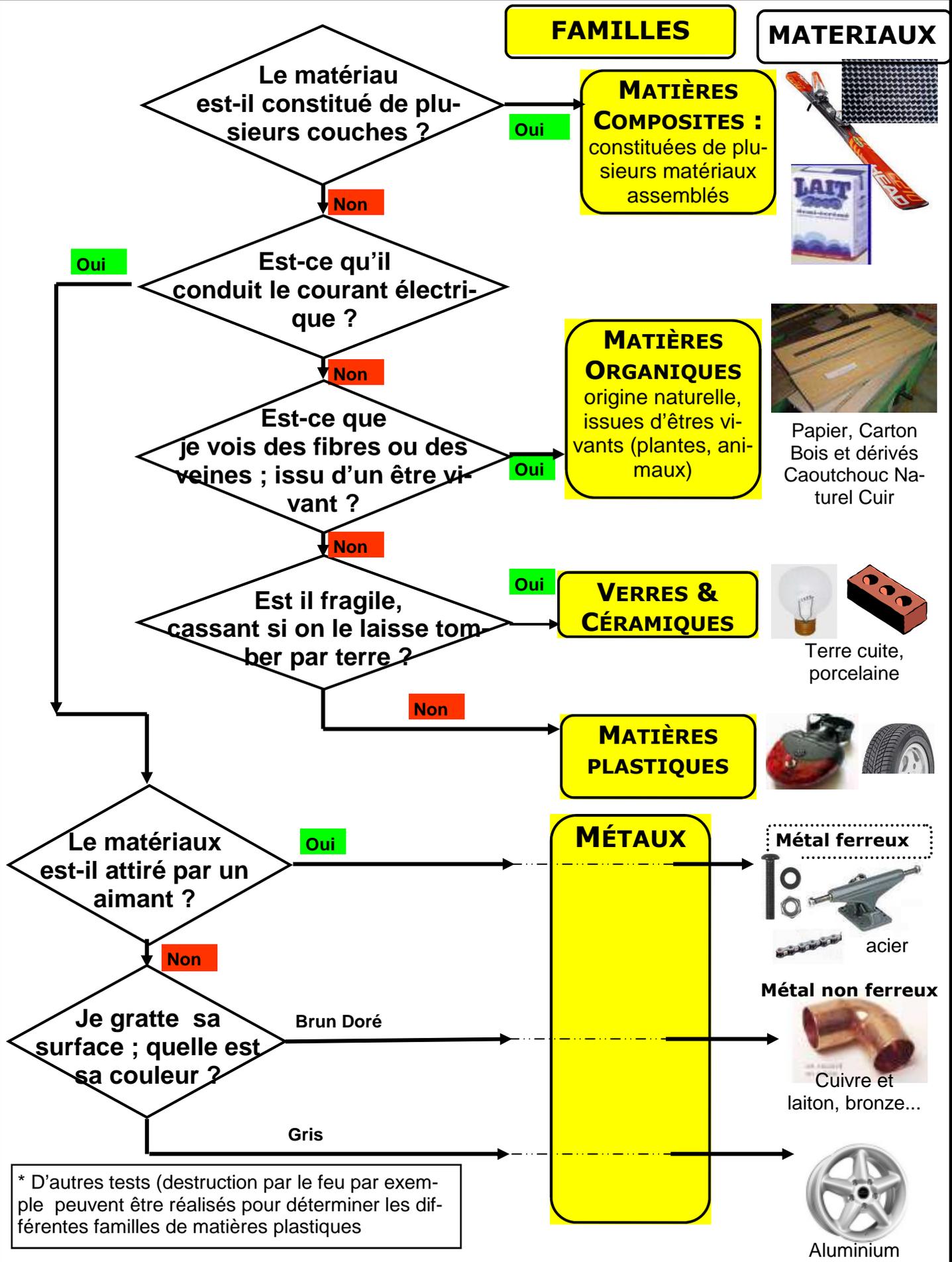




### FAMILLES

### MATERIAUX



\* D'autres tests (destruction par le feu par exemple) peuvent être réalisés pour déterminer les différentes familles de matières plastiques



- Repérer à quelle famille appartient un matériau
- Reconnaître les matériaux constituant l'objet étudié

### Les matériaux métalliques

**Issu du minéral (de la terre qui est triée)**

**Ferreux :**

le fer et ses alliages : l'acier, la fonte



**Non-ferreux :**

l'aluminium et ses alliages : le duralumin (+cuivre), le zamak (+zinc)

le cuivre et ses alliages : le laiton (+zinc), le bronze (+étain)



### Les matériaux organiques

**Issu des êtres vivants (animaux et végétaux)**

**Les matériaux naturels :**

Le coton, le cuir, le bois et ses dérivés,



### Les matières plastiques

**Issu principalement du pétrole (on commence avec les plantes, maïs)**

**Les thermoplastiques :** déformables à chaud

peuvent être refondus et réutilisés

polychlorure de vinyle : PVC, plexiglass, polystyrène etc...



**Les thermodurcissables :** indéformables à chaud

ils sont moulés une fois pour toute, on ne peut plus les déformer

epoxy (circuits imprimés), bakélite etc...



**Les élastomères :** ils reprennent leur forme après avoir été déformés

### Les verres et céramiques

**Issu de la terre (argile, kaolin, sable...)**

**Les verres :** par fusion du quartz contenu dans du sable

**Les céramiques :** par fusion du quartz contenu dans l'argile



### Les composites

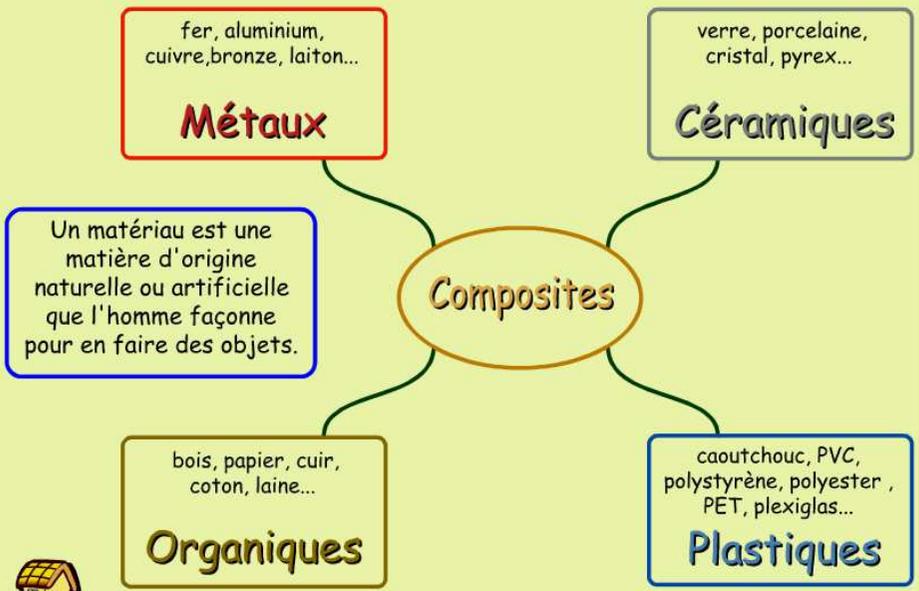
Le composite est une association de matériaux des précédentes familles, ces matériaux sont juxtaposés (à l'inverse des alliages ces matériaux ne se mélangent pas)

carton+plastique+aluminium pour les briques de lait

plastique+fibres de verre pour les planches de ski



# Les familles de matériaux



# Les métaux

Exemples de métaux :

- ✓ aluminium,
- ✓ argent
- ✓ cuivre
- ✓ étain
- ✓ fer
- ✓ mercure
- ✓ nickel
- ✓ or
- ✓ platine
- ✓ plomb
- ✓ titane
- ✓ zinc



Généralement les métaux ne sont pas utilisés à l'état pur, ils sont mélangés à d'autres composants afin d'améliorer leurs caractéristiques.

- Ce sont des alliages :
- acier : fer + carbone (- de 2,1%)
  - fonte : fer + carbone (+ de 2,1%)
  - acier inox : fer + chrome
  - laiton : cuivre + zinc
  - bronze : cuivre + étain
  - zamac : aluminium + zinc



TECHNOARGIA

# Les céramiques



bouteilles de verre

Le mot céramique provient du grec ancien κέραμος (keramos) qui signifie « terre à potier ». Le verre, l'émail sont souvent associés aux céramiques à cause de leurs propriétés et de leurs utilisations très comparables. Ils sont durs, résistent à la chaleur mais sont sensibles aux chocs.



briques



tasse en porcelaine

# Les organiques

Les matériaux d'origine organique se trouvent dans la nature, ils sont produits par des animaux ou des plantes



coton, papier, cuir



laine naturelle



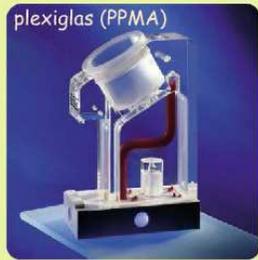
bois



# Les plastiques

Il existe différents types de matières plastiques :

- les thermodurcissables ?
- les thermoplastiques ?
- les élastomères ?



**Thermodurcissables**  
bakélite, araldite, formica, polyester

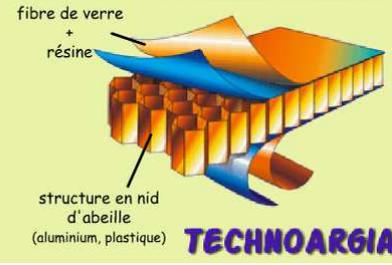
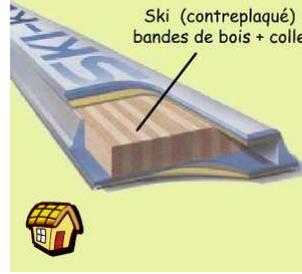
**Thermoplastiques**  
PVC (polychlorure de vinyle), PTFE (polytétrafluoroéthylène)  
PPMA (plexiglas), ABS,  
PC (polycarbonate), PET (polyéthylène téréphtalate)  
PS (polystyrène), PUR (polyuréthanes)



# Les composites

Un matériau composite ou composite est un assemblage d'au moins deux matériaux. Il est constitué d'une ossature appelée renfort qui assure la tenue mécanique et d'une protection appelée matrice qui est généralement une matière plastique (résine thermoplastique ou thermodurcissable).

Le nouveau matériau ainsi constitué possède des propriétés que les éléments seuls ne possèdent pas.



# CLASSIFICATION DES MATERIAUX

## Tableau comparatif de quelques matériaux



	Acier	Aluminium	Thermoplastiques	Fibre de carbone
Résistance à la corrosion	Low	Medium	High	Very High
Facilité d'usinage (perçage...)	High	Medium	Low	Very Low
Dureté	High	Medium	Low	Very Low
Résistance aux efforts	High	Medium	Low	Very Low
Aptitude au pliage	Low	Medium	High	Very High
Poids (léger)	High	Medium	Low	Very Low
Aptitude au recyclage	Low	Medium	High	Very High
Coût de revient (pas cher)	Low	Medium	High	Very High

TECHNOARGIA

## Le recyclage

Le recyclage des matériaux consiste à utiliser à nouveau la matière utilisée dans un produit lorsqu'il arrive en fin de vie d'où l'intérêt de penser au recyclage lors de la conception.

Le tri est très important pour faciliter les opérations de recyclage car les matériaux ne sont pas forcément compatibles lorsqu'ils sont mélangés.

Le verre, les métaux sont très facilement recyclables, il suffit de les faire fondre. Les papiers et les cartons également, ils sont découpés en petits morceaux puis transformés en pâte à papier.

En revanche les matériaux plastiques sont plus difficiles à recycler car cette famille de matériaux regroupe une grande quantité de plastiques différents, rendant le tri plus compliqué et coûteux.



55 bouteilles de plastique recyclées = 1 sac de couchage

670 canettes recyclées = 1 vélo

19000 boîtes de conserves recyclées = 1 voiture

Connaissances



## CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

L'utilisation et la fabrication des objets ont des conséquences sur l'environnement. C'est pourquoi, des contraintes sont imposées aux objets techniques.

Les objets fabriqués doivent être incinérés, réutilisés tels quels ou recyclés sous d'autres formes. C'est la **valorisation**.

### Les emballages métalliques

Les boîtes de conserve : l'acier des boîtes est facile à recycler lorsqu'il est trié. Ces boîtes fournissent un acier identique à l'acier neuf. Les emballages métalliques recyclés sont transformés en tôles, en emballages, en pièces automobiles... 19000 boîtes de conserve deviennent une carrosserie de voiture.

L'aluminium qui compose les cannettes de soda est recyclable à 100%, à l'infini sans perdre la moindre qualité. 670 cannettes en aluminium deviennent un cadre de vélo.

### Les emballages en carton

Le carton recyclé se transforme en cartons d'emballage, papiers journaux et papiers d'essuyage. Tous les cartons sont recyclés une dizaine de fois.

### Les emballages plastiques

Le plastique est fabriqué à partir de pétrole brut. Le recycler revient à faire des économies de pétrole. Le plastique recyclé est transformé en tuyaux, revêtement de sol, flacons pour produit non-alimentaire, et fibre textiles. Il faut 27 bouteilles en plastique pour faire 1 pull polaire.

Les matières plastiques sont les matériaux les plus difficiles à éliminer, car leur dégradation naturelle est lente. Ils dégagent des gaz dangereux pour la nature et par inhalation pour l'homme, lorsqu'ils sont incinérés !

Attention tous les plastiques ne sont pas recyclables (exemple le polystyrène).

### Les bouteilles en verre

Le verre est recyclable indéfiniment et à 100%. En France, une bouteille sur deux est recyclée.

La valorisation des objets usagés est un des enjeux majeurs de notre époque.





Pour fabriquer tous les objets qui nous entourent, l'homme a souvent recours à plusieurs matériaux. Pourquoi ne pas utiliser le même ?

On choisira le matériau le mieux adapté en fonction de ce que l'on attend de chaque partie de l'objet et de son coût. On a donc besoin de connaître les propriétés des matériaux.

Pour tester les matériaux et les classer, les échantillons doivent avoir les mêmes dimensions.

**Densité** On pèse les matériaux : le matériau le plus lourd est le plus dense

**Rigidité** On le déforme : moins il se déforme, plus il est rigide

**Résistance aux chocs** On regarde l'état du matériau après un choc : moins il est abimé plus il est résistant

**Aptitude au formage** On déforme à chaud ou à froid par choc ou par pression, sans enlèvement de matière : plus il va prendre la forme désirée plus il est apte au formage

**Conductibilité électrique** On teste le matériau avec un multimètre : s'il laisse passer le courant il est conducteur

**Résistance à la corrosion** On expose le matériau à un milieu extérieur (à l'eau, l'air, produits chimiques) pendant un certain temps : plus son aspect visuel est modifié moins il est résistant au vieillissement.

### CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES DES MATERIAUX

**Coût** Somme des dépenses à engager pour se procurer le matériau et le transformer.

**Valorisation** Aptitude au recyclage

Par exemple, on choisira de l'aluminium, pour le cadre d'un vélo, dans le cas où l'on souhaite un gain de poids car ce métal est très léger et recyclable. En revanche, il est plus cher que l'acier.



## Les familles de matériaux

fer, aluminium,  
cuivre, bronze, laiton...

### Métaux

verre, porcelaine,  
cristal, pyrex...

### Céramiques

Un matériau est une  
matière d'origine  
naturelle ou artificielle  
que l'homme façonne  
pour en faire des objets.

### Composites

bois, papier, cuir,  
coton, laine...

### Organiques

caoutchouc, PVC,  
polystyrène, polyester,  
PET, plexiglas...

### Plastiques

## Les céramiques

Le mot céramique provient du grec ancien κέραμος (keramos) qui signifie « terre à potier ». Le verre, l'émail sont souvent associés aux céramiques à cause de leurs propriétés et de leurs utilisations très comparables. Ils sont durs, résistent à la chaleur mais sont sensibles aux chocs.

briques



tasse en porcelaine



bouteilles de verre





# CLASSIFICATION DES MATERIAUX

Connaissance

## Les métaux

Exemples de métaux :

- ✓ aluminium,
- ✓ argent
- ✓ cuivre
- ✓ étain
- ✓ fer
- ✓ mercure
- ✓ nickel
- ✓ or
- ✓ platine
- ✓ plomb
- ✓ titane
- ✓ zinc



boîte en fer



voiture miniature  
en zamac



baromètre en laiton



tubes de cuivre

Généralement les métaux ne sont pas utilisés à l'état pur, ils sont mélangés à d'autres composants afin d'améliorer leurs caractéristiques.

Ce sont des alliages :

- acier : fer + carbone (- de 2,1%)
- fonte : fer + carbone (+ de 2,1%)
- acier inox : fer + chrome
- laiton : cuivre + zinc
- bronze : cuivre + étain
- zamac : aluminium + zinc



cadre de vélo en aluminium

## TECHNOARGIA

## Les organiques

Les matériaux d'origine organique se trouvent dans la nature, il sont produits par des animaux ou des plantes



laine naturelle

coton



cuir

papier

bois





# CLASSIFICATION DES MATERIAUX

## Les plastiques

Il existe différents types de matières plastiques :

- les thermodurcissables ?
- les thermoplastiques ?
- les élastomères ?

**Thermodurcissables**  
bakélite, araldite, formica, polyester

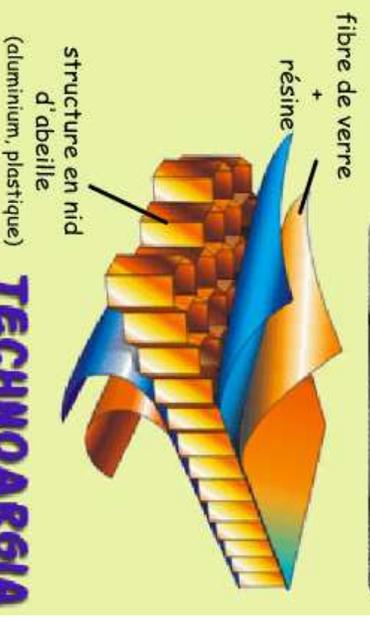
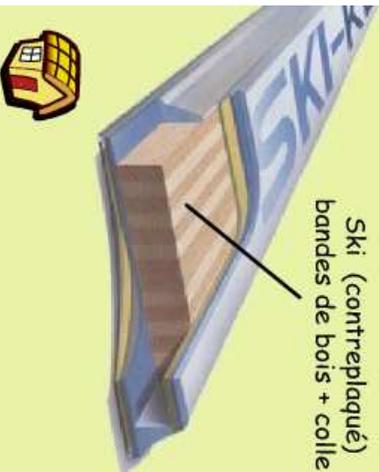


**Thermoplastiques**  
PVC (polychlorure de vinyle), PTFE (polytétrafluoroéthylène)  
PPMA (plexiglas), ABS,  
PC (polycarbonate), PET (polyéthylène téréphtalate)  
PS (polystyrène), PUR (polyuréthanes)



## Les composites

Un matériau composite ou composite est un assemblage d'au moins deux matériaux. Il est constitué d'une ossature appelée renfort qui assure la tenue mécanique et d'une protection appelée matrice qui est généralement une matière plastique (résine thermoplastique ou thermodurcissable). Le nouveau matériau ainsi constitué possède des propriétés que les éléments seuls ne possèdent pas.



**TECHNOARGIA**



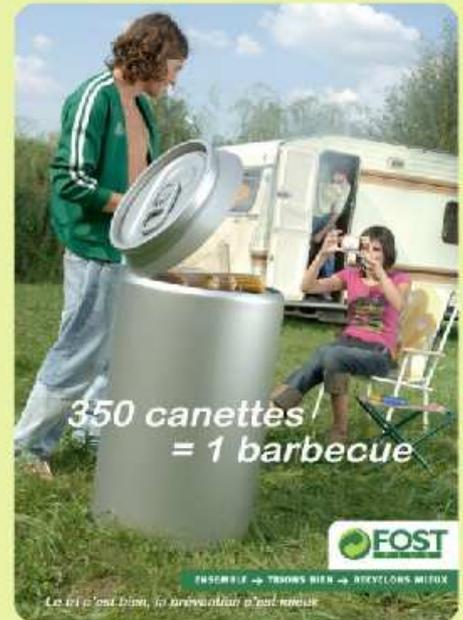
## Le recyclage

Le recyclage des matériaux consiste à utiliser à nouveau la matière utilisée dans un produit lorsqu'il arrive en fin de vie d'où l'intérêt de penser au recyclage lors de la conception.

Le tri est très important pour faciliter les opérations de recyclage car les matériaux ne sont pas forcément compatibles lorsqu'ils sont mélangés.

Le verre, les métaux sont très facilement recyclables, il suffit de les faire fondre. Les papiers et les cartons également, ils sont découpés en petits morceaux puis transformés en pâte à papier.

En revanche les matériaux plastiques sont plus difficiles à recycler car cette famille de matériaux regroupe une grande quantité de plastiques différents, rendant le tri plus compliqué et coûteux.



55 bouteilles de plastique recyclées = 1 sac de couchage

670 canettes recyclées = 1 vélo

19000 boîtes de conserves recyclées = 1 voiture

## Tableau comparatif de quelques matériaux



	Acier	Aluminium	Thermoplastiques	Fibre de carbone
Résistance à la corrosion <b>Rouille</b>	Mauvais (red sad face)	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Facilité d'usinage (perçage..)	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Mauvais (red sad face)
Dureté	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Résistance aux efforts	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Aptitude au pliage	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Poids (léger)	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Aptitude au recyclage	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Coût de revient (pas cher)	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Médiocre

