

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Approfondir ses connaissances

Matériaux et objets techniques

Aptitude au façonnage, valorisation

Introduction

Les fiches connaissances ont pour objectif de présenter les principales connaissances et savoir-faire scientifiques et technologiques du thème « Matériaux et objets techniques » du programme de « Sciences et technologie » du cycle 3.

Ces fiches ne constituent en aucune manière un manuel d'enseignement des sciences et technologie ni un document pédagogique qui décrirait des situations d'enseignements. Elles sont destinées aux professeurs, afin de les aider à maîtriser les concepts et notions disciplinaires. Elles ne sont pas destinées aux élèves. Les contenus peuvent aller au-delà de ce qui est attendu dans les programmes.

Références au programme

IDENTIFIER LES PRINCIPALES FAMILLES DE MATÉRIAUX

- Familles de matériaux (distinction des matériaux selon les relations entre formes, fonctions et procédés).
- Caractéristiques et propriétés (aptitude au façonnage, valorisation).
- Impact environnemental.

Du point de vue technologique, la notion de matériau est à mettre en relation avec la forme de l'objet, son usage et ses fonctions et les procédés de mise en forme. Il justifie le choix d'une famille de matériaux pour réaliser une pièce de l'objet en fonction des contraintes identifiées. À partir de la diversité des familles de matériaux, de leurs caractéristiques physico-chimiques, et de leurs impacts sur l'environnement, les élèves exercent un esprit critique dans des choix lors de l'analyse et de la production d'objets techniques.

Choix d'un matériau

Un objet technique est conçu et fabriqué pour répondre à un besoin. Pour réaliser l'objet, il faudra trouver le meilleur matériau possible ; celui qui est le mieux adapté à son utilisation, son environnement.... On choisit un matériau en fonction de ses différentes caractéristiques et propriétés.

Exemple de caractéristiques que l'on peut prendre en compte :

- masse volumique ;
- résistance (à la rupture, aux chocs,...) ;
- dureté ;
- conductibilité (thermique, électrique, sonore) ;
- **aptitude au façonnage**, (découpage, pliage, perçage, sciage, moulage, assemblage...) ;
- température de fusion (métaux, certains plastiques) ;
- **aptitude à la valorisation** (recyclage).

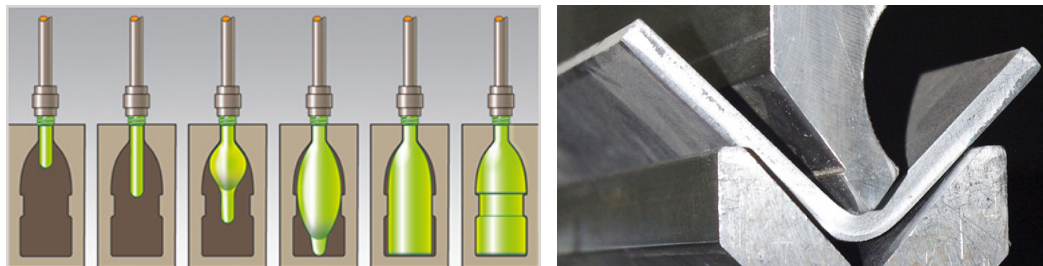
Aptitude au façonnage

Façonner les matériaux permet de les travailler, de modifier leur forme dans le but de fabriquer des objets techniques.

Quelles sont les aptitudes des matériaux à être découpés, déformés ou assemblés ?

L'aptitude aux déformations plastiques

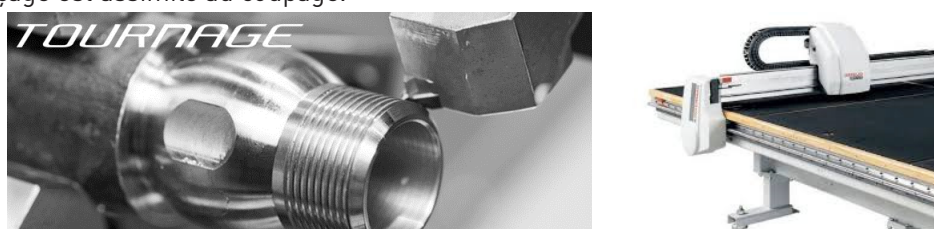
Les déformations plastiques sont des déformations permanentes obtenues en exerçant des efforts sur les matériaux par différents procédés de pliage ou de formage. L'aptitude aux déformations plastiques dépend de la température de formage.



L'aptitude à la coupe

Les procédés de façonnage utilisent un outil pour découper, tailler un matériau. Ils sont fondés sur la différence de dureté entre le matériau à façonner et celui formant l'outil : ce dernier doit être plus dur.

Le perçage est assimilé au coupage.



L'aptitude au soudage

Certains métaux ont la faculté de s'unir à l'état liquide par soudage. Cette propriété permet des assemblages solides, rigides et irréversibles. L'aptitude au soudage des métaux dépend de leur nature chimique.

L'aptitude au collage

Le collage est une opération d'assemblage qui permet, grâce à une substance (colle), de maintenir par adhérence des matériaux en contact. La colle utilisée dépend de la nature des matériaux à assembler.



Les matériaux doivent être transformés pour devenir des objets techniques, pour ce faire, il faut vérifier la compatibilité du couple « matériau – moyen de façonnage disponible » en termes de faisabilité, de coût, de délais, etc.

Quelques techniques de façonnage courantes

ENLÈVEMENT DE MATIÈRE (USINAGE)	DÉCOUPAGE	FORMAGE - MOULAGE
Tournage	Cisaillage	Pliage (à chaud, à froid)
Fraisage	Poinçonnage	Moulage
Perçage	Découpage [jet d'eau, plasma,...]	Imprimante 3D
Sciage		Emboutissage

Valorisation des matériaux

Chaque année en France, un habitant produit 354 kg de déchets. Si on devait stocker ces déchets, il faudrait un très grand espace et ce stockage nuirait à l'environnement. Aussi pour éviter la pollution des sols, il est nécessaire de valoriser (recycler ou réutiliser) ces déchets. Les différentes possibilités de valoriser les déchets sont les suivantes.

La valorisation matière

La valorisation matière consiste à réutiliser la matière première dans un nouveau processus de production.

Les matériaux qui composent un objet doivent être triés par famille avant de pouvoir être pris en charge pour être valorisés et subir le traitement adapté à leur nature. Pour un matériau donné, sa collecte et son retraitement constituent une filière spécifique (filière de l'aluminium, du polychlorure de vinyle, du bois...).

Exemple : le verre sera broyé puis fondu pour refaire des bouteilles ou des bocaux.

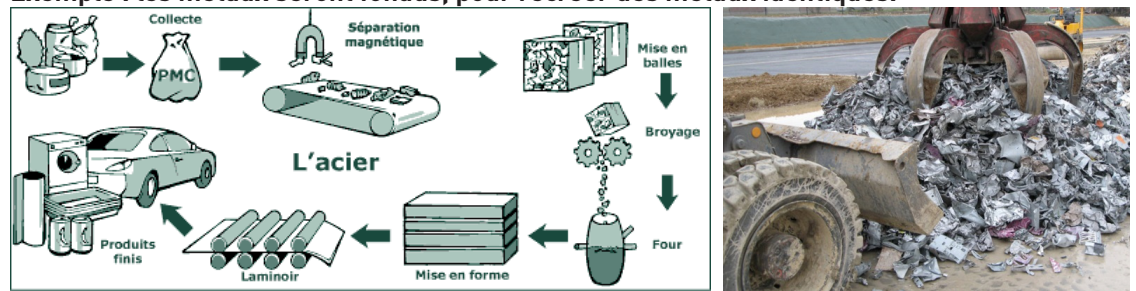


Les bouteilles en plastique seront transformées en fibres synthétiques notamment le polyéthylène (PET) permettant de réaliser des laines polaires, le rembourrage de couettes, l'isolation de toitures ou l'industrie automobile.

Tous les plastiques n'ont pas le même potentiel de recyclage.



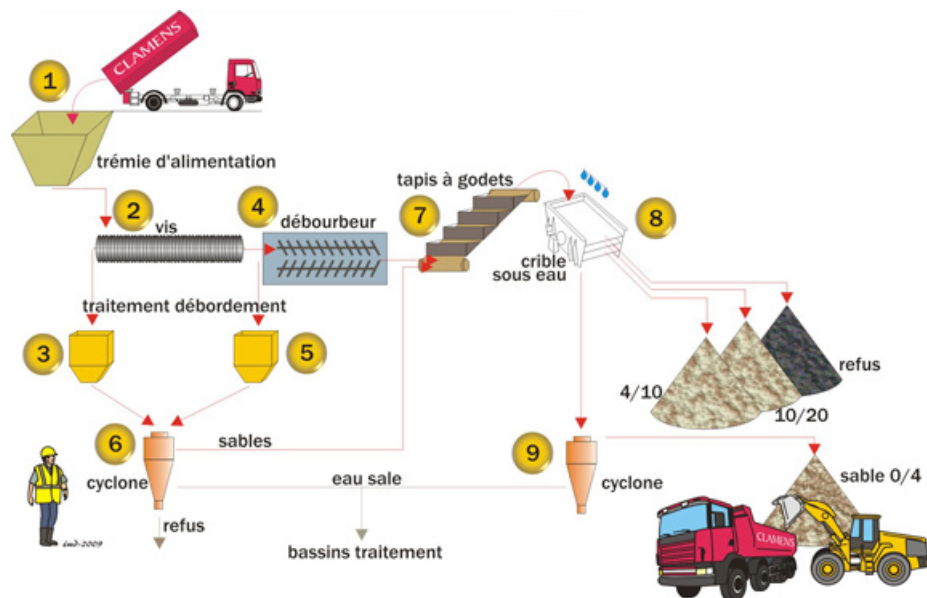
Exemple : les métaux seront fondus, pour recréer des métaux identiques.



C'est la filière de recyclage la plus efficace.

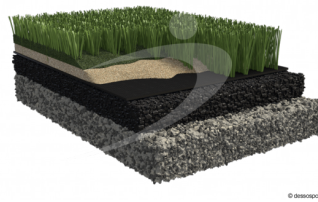
La réutilisation

Pour le même usage, la réutilisation consiste à réutiliser des objets techniques entièrement ou en partie après réparation ou rénovation (récupération de pièces automobiles, vélos, électroménagers, rénovation de meubles etc.).

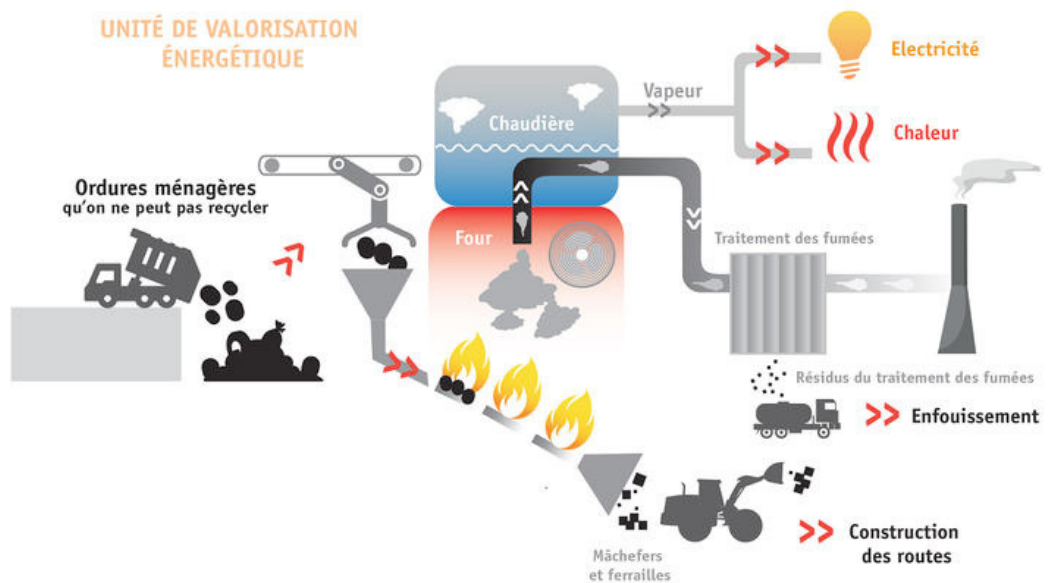


Pour un usage différent : on peut réutiliser certains matériaux après concassage pour les réinjecter dans d'autres matériaux :

- les granulats de béton, de terre cuite serviront de remblais, pour travaux de terrassement ;
- les granulats de pneus seront réinjectés dans des pelouses synthétiques, pistes d'athlétisme, aires de jeux pour enfants, dans les enrobés routiers pour réduire les nuisances sonores.

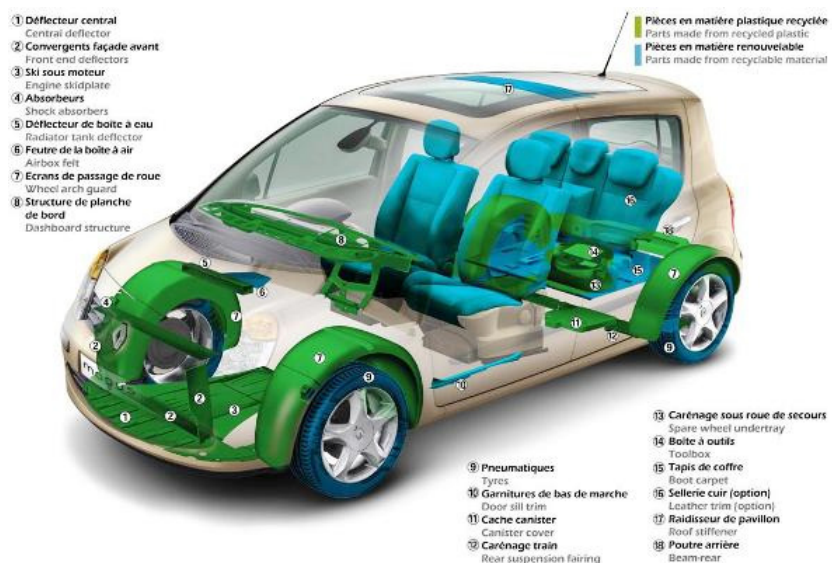


La valorisation énergétique



La valorisation énergétique consiste à récupérer et valoriser l'énergie produite par les déchets (bois, certains plastiques, les pneus, biomasse ...) lors de différents traitements, parmi lesquels la combustion ou la méthanisation, afin de produire de la chaleur ou de l'électricité.

Exemple d'une voiture



Le **recyclage** est l'ultime étape de la vie d'une voiture.

Dépolluée, démontée, broyée... la voiture est séparée en pièces détachées réutilisables, matériaux recyclables, déchets incinérés pour produire de l'énergie. Une démarche qui aide à préserver **l'environnement**.

Les derniers modèles développés par Renault sont conçus pour que 95 % de la masse du véhicule soit recyclable.

C'est dès la phase de conception que la **fin de vie** de la voiture est envisagée : on parle alors d'**éco-conception**.

La « **démontabilité** » des pièces doit être simple et rapide pour faciliter la séparation des différentes parties en vue du recyclage.

Retrouvez Éduscol sur

