

	<b>MATERIAUX</b>	15-5 - Matériaux - Cours - Corrigé - RV.docx	
	<b>COURS</b>	1 / 4	
Nom : ..... Prénom : ..... Classe : .....			

## 1. Objectif :

Donner un aperçu général des matériaux les plus utilisés dans l'automobile et le nautisme, leur provenance, leurs principales nuances, comment les reconnaître et des notions de prix.

Les matériaux jouent un rôle crucial dans la performance, la durabilité et la sécurité des véhicules et des embarcations.

## 2. Plastiques et composites

### 2.1. Plastiques standard

Les plastiques standard sont des **polymères synthétiques** (pétrochimie) ou **semi-synthétiques** (modification chimique de polymères naturels). Ils peuvent être **thermoplastiques** (qui peuvent être fondus et reformés) ou **thermodurcissables** (qui durcissent de manière irréversible lorsqu'ils sont chauffés).

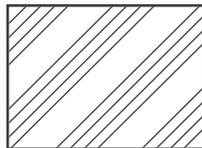
**Exemples :** Polyéthylène (PE), polypropylène (PP), polycarbonate (PC) ou ABS (Acrylonitrile Butadiène Styrène).

Avantages : Léger, bonne résistance à la corrosion, modelable.
--

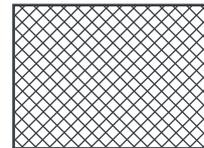
Inconvénients : recyclage.
----------------------------

**Utilisations :** pare-chocs (PP), calandres (PC), tableaux de bord (ABS), phares (PC).

**Hachures utilisées :**



ou



### 2.2. Composites

Les composites sont des matériaux constitués de **deux ou plusieurs composants distincts** qui, lorsqu'ils sont combinés, présentent des propriétés supérieures à celles des composants individuels.

**Exemples :** **Fibre de Verre : Résine polyester** ou époxy renforcée avec des **fibres de verre**.

Avantages : léger et peu coûteux.
-----------------------------------

Inconvénients : casse facilement , peu esthétique, recyclage.
---

**Fibre de Carbone : Résine époxy** renforcée avec des **fibres de carbone**.

Avantages : très résistant et léger.
--------------------------------------

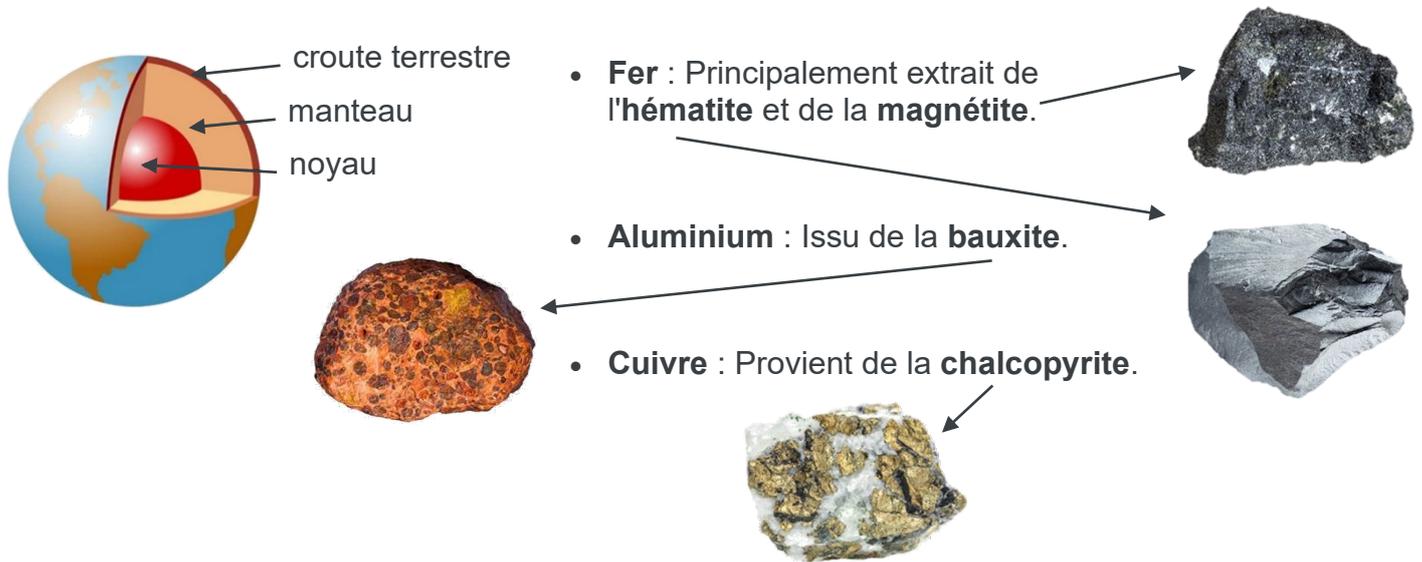
Inconvénients: cher et difficile à réparer, recyclage.
--

**Utilisations :** carrosseries de voitures, coques de bateaux.

**Hachures utilisées :** On peut utiliser les mêmes hachures que pour les plastiques standard mais, compte tenu de la faible épaisseur des matériaux composites, les sections sont souvent noircies complètement.

### 3. Métaux :

Les métaux proviennent de **minerais** extraits de la croûte terrestre, puis transformés en matériaux utilisables. Tous les métaux sont **recyclables** à l'infini ce qui en fait un grand avantage.



#### 3.1. Principaux métaux et leurs nuances

##### 3.1.1. L'Acier

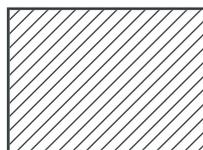
Alliage de fer et de carbone (moins de 2% de carbone). Plus le taux de carbone est élevé, plus l'acier est dur mais cassant.

- **Acier doux (S235, S355)** : Utilisé pour la structure des véhicules et la construction de la coque des navires.
- **Acier à haute limite élastique (HLE)** : Employé pour les châssis, les renforts ainsi que les quilles.
- **Acier inoxydable (304 ou X5CrNi18.10, 316 ou X5CrNiMo 7.12.2)** : Résistant à la corrosion, esthétique, utilisé couramment en milieu marin (316L ou X2CrNiMo17.13.2 = plus résistant aux sels) .

Avantages : Résistants, bon marché, facile à souder et à travailler, recyclage.

Inconvénients : Lourd, sensible à la corrosion (hors inox).

##### Hachures utilisées :



##### 3.1.2. La fonte

Alliage de fer et carbone (>2% C).



- **Fonte grise** : Utilisée pour les blocs moteur et certaines pièces lourdes.
- **Fonte ductile** : Plus résistante, utilisée pour certaines structures.

Avantages : Bonne résistance à la compression, à l'usure, facile à mouler, bon amortissement des vibrations, recyclage.
---

Inconvénients : Cassante, lourde, difficile à souder.
---

**Hachures utilisées :** Les mêmes que pour l'acier.

### 3.1.3. L'aluminium et ses alliages

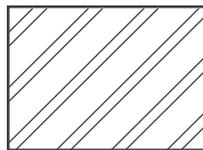
C'est le métal le plus répandu sur terre. Il est idéal pour l'automobile et le nautisme.

- **6061 (AG4)** : Bonne résistance mécanique et à la corrosion (carrosseries haut de gamme; coques ; équipements offshores).
- **5754 (AG3)** : Bonne soudabilité et formabilité (coques )
- **5083 (AG5)** : Utilisé en milieu marin, très résistant à l'eau salée et résistance mécanique élevée (mats, bômes)

Avantages : Léger, bonne résistance à la corrosion, recyclage.
--

Inconvénients : Plus cher que l'acier et moins résistant, plus difficile à souder.
--

**Hachures utilisées :**



### 3.1.4. Les cuivres et alliages

Ce sont des matériaux conducteurs et résistants à la corrosion, utilisés en électronique et plomberie nautique.

- **Cuivre pur (Cu)** : Excellent conducteur thermique et électrique, utilisé pour les circuits électriques et les radiateurs. Il peut également être utilisé pour des pièces décoratives (lanternes, compas) ou pour sa malléabilité (joints)
- **Laiton (Cu-Zn)** : Résistant à la corrosion, utilisé pour les raccords en milieu marin. Esthétique, il est utilisé pour les hublots et instruments de navigation.
- **Bronze (Cu-Sn)** : Très résistant à l'usure et à l'eau de mer, employé pour les hélices et paliers, vannes.

Avantages : Bonne conductivité, résistance à la corrosion, recyclage.
---

Inconvénients : Coût élevé, densité élevée.
---

**Hachures utilisées :**

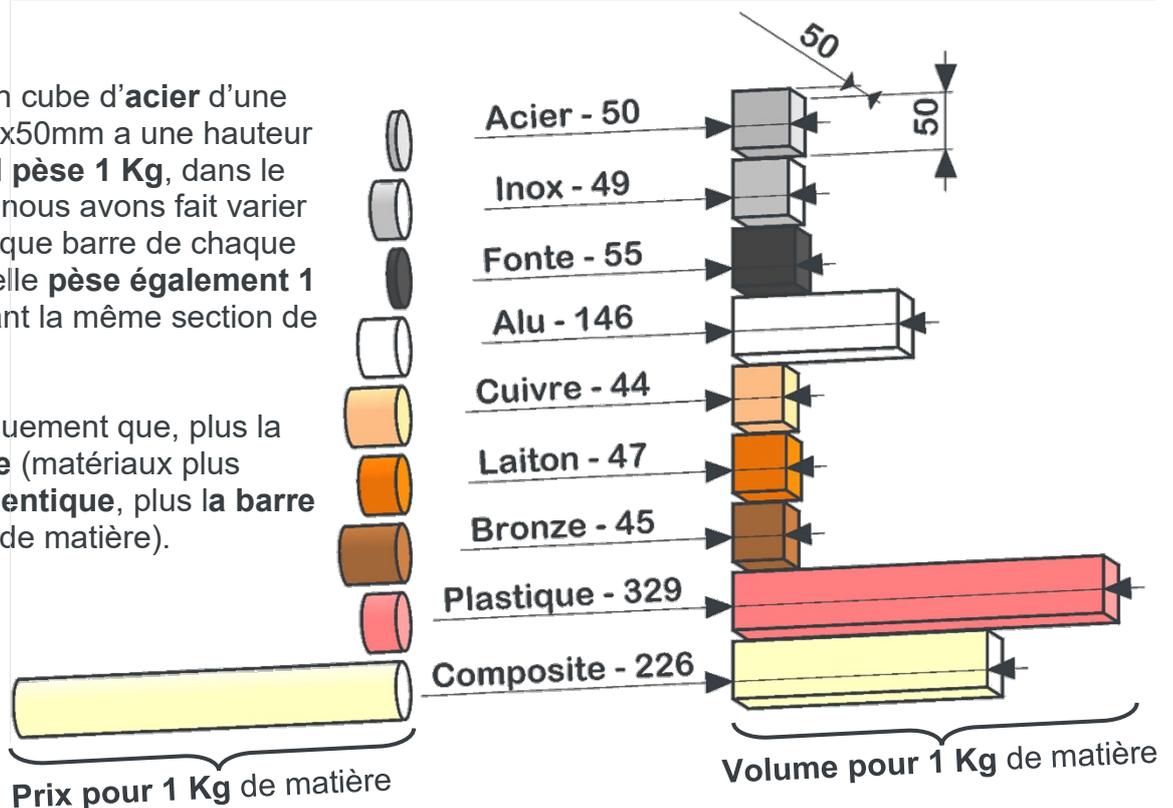


3.2. Données sur des matériaux courants :

Matériau	Aspect	Densité (g/cm <sup>3</sup> ou tonne/m <sup>3</sup> )
Acier	Gris métallique	7,8
Acier inox	Gris argenté	7,9
Fonte	Noir / Rugueux	7,2
Aluminium	Argenté mat	2,7
Cuivre	Rouge-brun	8,9
Laiton	Doré	8,4
Bronze	Brun doré	8,8
Plastique	Mat ou brillant, souvent coloré	0,9 - 1,5
Composite	Variable	1,5 - 2

Considérant qu'un cube d'**acier** d'une surface de 50mmx50mm a une hauteur de 50mm lorsqu'il **pèse 1 Kg**, dans le graphe ci-contre, nous avons fait varier la hauteur de chaque barre de chaque matériau afin qu'elle **pèse également 1 Kg** (tout en gardant la même section de 50mm x 50mm).

On constate logiquement que, plus la **densité est faible** (matériaux plus léger), à **poids identique**, plus la **barre est longue** (plus de matière).



Matériau	Prix approximatif (€/kg)*
Acier doux	1,2 – 1.8
Acier inox	3,8 – 5,2
Fonte	1,1 – 1,9
Aluminium	4,8 – 8.5
Cuivre	7.9 – 9.8
Laiton	5.2 – 7.9
Bronze	8.2 – 11.5
Plastiques techniques	2.5 – 9.5
Composite (verre)	5,5 – 12,0
Composite (carbone)	60,0 – 110,0

\* : prix indicatifs car le cours des métaux varie fortement au cours d'une même année