

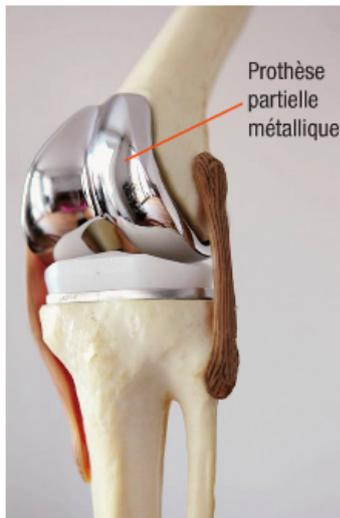
Quelles propriétés des matériaux doit-on privilégier pour effectuer un choix ?

✂ Les propriétés des matériaux

Les matériaux sont choisis en fonction de leurs propriétés physiques, mécaniques, économiques et environnementales liées au développement durable pour obtenir les caractéristiques attendues des objets techniques.

doc. 1 Les matériaux d'une prothèse

a Une prothèse articulaire au niveau du genou



b Des propriétés des métaux

Propriétés	Acier inoxydable	Alliages de titane
Masse	7,8 g/cm ³	4,5 g/cm ³
	Gris brillant ou mat	Gris brillant
	1 450 °C	1 660 °C
Résistance	550 MPa*	1 000 MPa
Module d'	100 000 MPa	220 000 MPa

*MPa : Mégapascal.

L'acier inoxydable a longtemps été utilisé pour fabriquer les prothèses articulaires. Il est maintenant remplacé par les alliages de titane qui améliorent la résistance à la corrosion et à l'usure, ainsi que la tolérance de l'organisme, car ils ne provoquent pas de réactions.

1. Identifiez et justifiez les propriétés des matériaux recherchées pour une prothèse articulaire.
2. Identifiez deux propriétés des métaux qui n'ont aucune incidence sur la prothèse articulaire (b).
3. Identifiez et justifiez deux propriétés des métaux qui ont une incidence sur la prothèse articulaire (b).

✂ Les matériaux intelligents

On appelle matériaux intelligents les matériaux capables de s'adapter à leur environnement et de changer de propriétés selon l'information captée. Les applications sont diverses : bâtiments, équipements sportifs, biomédecine, robotique...

doc. 2 Une paroi en verre intelligent



Position ON



Position OFF

► Ces vitrages adaptent leur transmission lumineuse à l'ensoleillement sous l'effet d'une impulsion électrique.

1. Identifiez les deux états que peut avoir ce vitrage.
2. Indiquez quelle action modifie son état.
3. Recherchez si la paroi de verre agit comme un capteur ou comme un actionneur.

✂ La hiérarchisation des propriétés des matériaux

La hiérarchisation des propriétés des matériaux consiste à les classer selon l'importance décroissante qu'elles ont au regard des caractéristiques attendues dans le cahier des charges (propriétés liées à la fonction, à l'usage, à l'estime, à la valeur...).

doc. 3 Le cahier des charges d'un salon de jardin et le choix des matériaux

Extrait des fonctions et contraintes du salon de jardin	Propriétés recherchées des matériaux	Niveau
Être déplaçable facilement		
Pouvoir être exposé aux intempéries (pluie, gel)	Résistance à	
Pouvoir être exposé au soleil	Résistance aux	
Être économique		

1. Identifiez les quatre propriétés essentielles que doivent posséder les matériaux des salons de jardin.
2. Recherchez deux autres propriétés qu'ils doivent posséder.

Module d'élasticité

Résistance mécanique

doc. 4 Des exemples de salons de jardin

a Un ensemble en résine polyester (1 000 € environ)



Une résine polyester, de masse volumique $1,31 \text{ g/cm}^3$, constitue la structure de ce salon. Elle est recouverte de gelcoat, qui assure une bonne protection contre les ultraviolets.

b Un ensemble en teck (650 € environ)



Le teck a une masse volumique de $0,6 \text{ g/cm}^3$. Ce bois résiste bien à l'humidité. Le rayonnement du soleil a tendance à le rendre gris.

c Un salon de jardin en PVC (250 € environ)



1. Indiquez, à partir des propriétés des matériaux, les avantages du teck par rapport à la résine polyester.
2. Pour le salon en PVC, déterminez quelle propriété a été privilégiée.
3. Toujours pour le PVC, hiérarchisez les propriétés du matériau indiquées par la légende, au regard du cahier des charges du salon de jardin (Doc. 3).

Le PVC, de masse volumique $1,38 \text{ g/cm}^3$, est une matière plastique facile à mettre en œuvre pour produire de grandes quantités d'un coût de revient réduit. Toutefois, il s'altère un peu au rayonnement du soleil et devient cassant.