

Exercices – Semaine 1

a: Propriétés

1. Lister toutes les propriétés que vous connaissez d'un matériau.
2. A quel type de matériau appartient le ciment ? Pourquoi est-il si utilisé ?
3. Quelle est la masse atomique du mercure? A quelle échelle peut-on dire ça ? (Internet permis)
4. Trouver le pourcentage d'abondance relative de chaque isotope de magnésium. Quel est le plus abondant ? (Internet permis)

b: Ordres de grandeur

1. Quelle est la masse d'une molécule d'eau en gramme ?
2. Quelle est l'ordre de grandeur (taille) d'une goutte de pluie ?
3. Quelle est la longueur d'onde de la lumière verte ?
4. Quelle est l'ordre de grandeur de la distance entre atomes dans la matière condensée (solide) ?

c: "Nespresso, what else?"

Les capsules Nespresso renommées de Nestlé, fabriquées en aluminium, se vantent d'être entièrement recyclables. Dans cet exercice, calculez l'énergie requise pour recycler la quantité annuelle de capsules consommées dans le monde en supposant qu'il y a 1 milliard de buveurs de café Nespresso. Considérez qu'une capsule vide, sans café, pèse 6 grammes. L'énergie de production d'aluminium est de 30,6 MJ/kg. N'hésitez pas à utiliser des hypothèses raisonnables pour la consommation annuelle de café dans vos calculs.



d: Le conséquence du non-recyclage des lunettes

Les verres de lunettes, dont environ 50% sont fabriqués en polycarbonate, contribuent à l'impact environnemental lorsqu'ils ne sont pas recyclés. Etant donné que le poids moyen des verres d'une paire est de 9 grammes, calculez la quantité annuelle de polycarbonate jetée sans recyclage de lunettes en Amérique du Nord (611 millions d'habitants), en supposant que 4 millions de paires sont jetées. Effectuez les mêmes calculs pour la Chine (1,4 milliard d'habitants), en supposant un taux d'élimination proportionnel.

Tableau 1: Supplémentaire. Propriétés du polycarbonate.

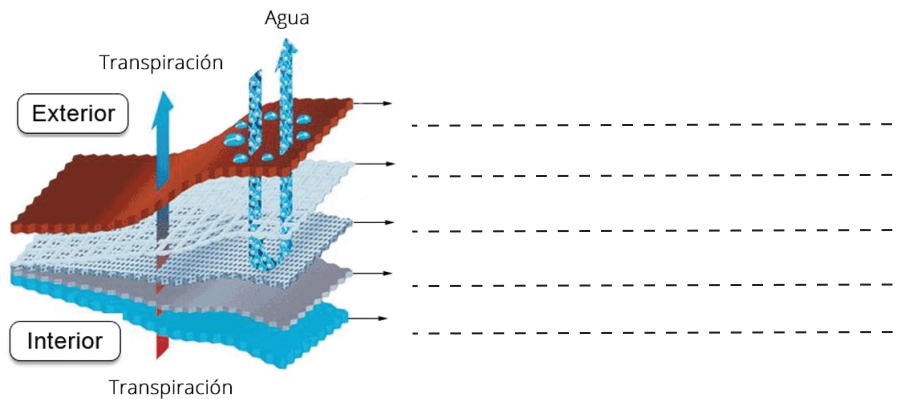
Propriétés	Paramètres
Traitement	Température du moule: 70–95 °C
	Durée de déshumidification: 2–4 h
	Température de déshumidification: 120 °C
	Température de fusion: 280–310 °C
Propriétés thermiques	Température de Vicat: 141 °C
	Coefficient de dilatation thermique: $70 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Propriétés optiques	Indice de réfraction: 1.586
	Transmittance: 88–90 %
Autres propriétés	Densité: 1.2 g/cm ³

e: Le Gore-Tex est-il durable?

Le Gore-Tex est un textile largement utilisé dans le secteur des vêtements d'extérieur, réputé pour ses qualités très appréciées de résistance à l'eau, au vent et à la durabilité.

Explorez la structure et les aspects durables du matériau Gore-Tex en utilisant les sources disponibles. Répondez aux questions suivantes :

1. Identifiez où se trouvent la couche intérieure, la couche extérieure, les couches protectrices et la membrane Gore-Tex sur le schéma fourni. Les flèches indiquent la perméabilité à l'eau.



2. Enumérez les trois polymères utilisés dans le Gore-Tex et expliquez les propriétés pour lesquelles chaque polymère est responsable.
3. Le matériau Gore-Tex peut-il être recyclé et pourquoi ?
4. Il existe deux stratégies principales pour améliorer la durabilité du Gore-Tex :
 - Explorer et développer des méthodes de recyclage des matériaux Gore-Tex.
 - Améliorer la durabilité des produits Gore-Tex.

Exprimez votre point de vue sur la stratégie que vous estimez devoir être priorisée et fournissez des raisons pour votre choix.

f: Construire vert : calculons les émissions de CO₂ avec le béton imprimé en 3D

1. L'impression tridimensionnelle est une technologie relativement nouvelle et prometteuse dans la construction. Il est connu que le béton destiné à l'impression 3D est plus économique et écologique que le béton traditionnel. Énumérez au moins trois raisons possibles pour lesquelles le béton imprimé en 3D est avantageux.
2. Une maison de 100 m² peut être construite en utilisant soit une construction traditionnelle en béton, soit du béton imprimé en 3D. Une construction traditionnelle en béton nécessite 80 m³ de béton, émettant 250 kg de CO₂ par m³. Le béton imprimé en 3D nécessite 50 m³, émettant 180 kg de CO₂ par m³.
 - Calculez les émissions totales de CO₂ pour la maison en utilisant du béton traditionnel en utilisant du béton imprimé en 3D.
 - Si une ville prévoit de construire 500 maisons en utilisant l'impression 3D au lieu des méthodes traditionnelles, quelle quantité totale de CO₂ serait économisée ?
 - Si un vol transatlantique émet environ 2,5 tonnes de CO₂ par passager, combien d'émissions équivalentes à plusieurs vols sont économisées en construisant 500 maisons avec l'impression 3D au lieu des méthodes traditionnelles ?

The end.