Devoir surveillé – Matériaux : les grandes familles et leurs propriétés

Les familles de matériaux et leur matière première (métaux et alliages, plastiques, organiques naturels, céramiques et verre, composites) ; identifier les matériaux d'un objet ; conducteurs, isolants et matériaux attirés par l'aimant ; propriétés et choix d'un matériau ; ressources, tri et recyclage

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – La chaise de bureau : familles de matériaux ★★ *(4 pts)*

Voici la nomenclature d'une chaise de bureau.

Repère	Désignation	Matériau
1	piètement à cinq branches	aluminium
2	tube du vérin	acier
3	roulettes	polyamide (une matière plastique)
4	assise	contreplaqué de hêtre
5	coque du dossier	polypropylène renforcé de fibres de verre

a) Ranger chaque repère dans sa famille de matériaux.

b) Les repères 1 et 2 sont deux pièces grises en métal. Quel test permet de les distinguer ? Donner le résultat attendu pour chacune.

c) Donner la matière première des repères 1, 3 et 4.

d) Expliquer pourquoi le repère 5 est un composite et pas un alliage. Nommer son renfort et sa matrice.

Exercice 2 – Identifier cinq échantillons au laboratoire ★★ *(4 pts)*

Un élève teste cinq échantillons de même taille, notés A à E. Ce sont, dans le désordre : du cuivre, de l'acier, du verre, du chêne et du PEHD.

Échantillon	Aspect	Aimant	Lampe du circuit à pile	Au toucher
A	transparent	pas attiré	éteinte	plutôt frais
B	gris	attiré	brille	froid
C	brun, avec des veines	pas attiré	éteinte	tiède
D	orange-rouge	pas attiré	brille	froid
E	blanc, opaque, marqué d'un triangle et du chiffre 2	pas attiré	éteinte	tiède

a) Identifier chacun des échantillons A à E. Justifier chaque réponse par au moins un indice du tableau.

b) Quels échantillons sont des conducteurs électriques ? Lequel est aussi attiré par l'aimant ?

c) L'élève affirme : « D n'est pas attiré par l'aimant, donc ce n'est pas un métal. » Expliquer son erreur.

d) Pourquoi les échantillons B et D paraissent-ils froids au toucher, alors qu'ils sont dans la même pièce que les autres ?

Exercice 3 – Choisir le matériau d'un support de vélo mural ★★★ *(4 pts)*

Un support fixé au mur d'un garage ouvert doit porter un vélo de 14 kg sans plier, ne pas rouiller et rester assez léger pour être posé par une seule personne (2 kg au plus). Le support contient 300 cm^3 de matériau.

Matériau	Masse de 1 cm^3	Rouille	Charge supportée
acier ordinaire	7,9 g	oui	60 kg
aluminium	2,7 g	non	35 kg
polypropylène	0,9 g	non	8 kg
inox	7,9 g	non	60 kg

a) Calculer la masse du support pour chacun des quatre matériaux.

b) Éliminer les matériaux qui ne conviennent pas, en donnant pour chacun la contrainte non respectée.

c) Quel matériau choisir ? Rédiger la justification par une phrase « Je choisis… parce que… ».

d) Le fabricant hésite à remplacer ce matériau par un composite de fibre de carbone, plus léger encore. Donner un avantage de ce changement pour la personne qui pose le support, puis un inconvénient pour l'environnement en fin de vie.

Exercice 4 – La fin de vie d'une draisienne ★★★ *(4 pts)*

Une draisienne usée est déposée en déchèterie. Elle comprend : un cadre et un guidon en aluminium, un axe de direction en acier, des garde-boue en polypropylène, une selle en contreplaqué de bouleau et des poignées en mousse collées sur le guidon.

a) Classer les matières premières de l'aluminium, de l'acier, du polypropylène et du bouleau en renouvelables et non renouvelables.

b) Au centre de traitement, les pièces métalliques broyées passent sous un aimant puis devant une machine à courants de Foucault. Indiquer quel métal chaque machine sépare et expliquer pourquoi l'aimant ne suffit pas.

c) Le polypropylène est un thermoplastique. Expliquer pourquoi il peut être recyclé, puis citer un type de plastique qui se recycle difficilement.

d) Les poignées en mousse sont collées sur le guidon. Expliquer pourquoi c'est un problème pour le recyclage, et proposer une amélioration de conception.

Exercice 5 – Vrai ou faux argumenté ★★★ *(4 pts)*

Pour chaque affirmation, répondre « vrai » ou « faux », puis justifier avec le vocabulaire du cours.

a) « Tous les métaux sont attirés par un aimant. »

b) « Le plexiglas est un verre, puisqu'il est transparent. »

c) « Le verre d'une vitre est dur et rigide, donc il résiste aux chocs. »

d) « Un emballage marqué d'un triangle de flèches avec le chiffre 3 sera forcément recyclé. »

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).