Corrigé et barème – 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

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

a) Métaux et alliages : 1 et 2 ; matières plastiques : 3 ; organiques naturels : 4 ; composites : 5. (1)

b) Le test de l'aimant (la lampe brillerait pour les deux, car ce sont deux métaux) : l'acier du repère 2 est attiré, l'aluminium du repère 1 ne l'est pas. (1)

c) Repère 1 : la bauxite (minerai) ; repère 3 : le pétrole ; repère 4 : le bois des arbres (le hêtre). (1)

d) Les fibres de verre restent distinctes du polypropylène : deux matériaux assemblés qui ne se mélangent pas, c'est un composite. Dans un alliage, les constituants sont fondus ensemble et ne se distinguent plus. Renfort : les fibres de verre ; matrice : le polypropylène. (1)

Le point clé — Pour ranger un matériau, on remonte à sa matière première ; et deux métaux se distinguent par l'aimant, jamais par la lampe.

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

a) A : verre (transparent, isolant) ; B : acier (attiré, conducteur) ; C : chêne (veines du bois, isolant) ; D : cuivre (couleur orange-rouge, conducteur, pas attiré) ; E : PEHD (code 2 du triangle). (1)

b) B et D sont conducteurs (la lampe brille) ; seul B, l'acier, est attiré par l'aimant. (1)

c) Le cuivre est un métal (il conduit le courant), mais l'aimant n'attire que le fer, l'acier, la fonte et le nickel. Conduire et être attiré sont deux propriétés différentes. (1)

d) Ils sont à la même température que les autres, mais ce sont des métaux, bons conducteurs thermiques : ils emportent vite la chaleur de la main, qui les sent froids. (1)

Attention — Un matériau qui paraît froid au toucher n'est pas plus froid : il conduit mieux la chaleur.

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

a) Acier ordinaire : $300 \times 7{,}9 = 2\,370$ g ; aluminium : $300 \times 2{,}7 = 810$ g ; polypropylène : $300 \times 0{,}9 = 270$ g ; inox : $300 \times 7{,}9 = 2\,370$ g. (1)

b) Acier ordinaire : il rouille (et 2,37 kg dépasse 2 kg). Polypropylène : il ne supporte que 8 kg, moins que les 14 kg du vélo. Inox : 2 370 g dépasse 2 kg. (1)

c) Je choisis l'aluminium parce qu'il porte 35 kg (plus que 14 kg), qu'il ne rouille pas et que le support ne pèse que 810 g, moins de 2 kg. (1)

d) Avantage : le support serait encore plus léger, donc plus facile à porter et à poser. Inconvénient : un composite se recycle difficilement, car on sépare mal les fibres de la résine, alors que l'aluminium se refond sans fin. (1)

Méthode — On élimine d'abord tout matériau qui ne respecte pas une contrainte, même s'il est excellent ailleurs ; on compare ensuite ceux qui restent.

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

a) Non renouvelables : bauxite (aluminium), minerai de fer (acier), pétrole (polypropylène). Renouvelable : le bois de bouleau, si la forêt est gérée. (1)

b) L'aimant attire l'acier de l'axe ; la machine à courants de Foucault éjecte l'aluminium. L'aimant ne suffit pas, car il n'attire pas l'aluminium. (1)

c) Un thermoplastique ramollit à la chaleur : on peut le refondre pour fabriquer de nouvelles pièces. Les thermodurcissables (certaines résines) ne ramollissent plus et se recyclent difficilement. (1)

d) Des matériaux collés se séparent mal : la mousse salit l'aluminium à refondre, ou bien le guidon part en déchet non recyclé. Amélioration : des poignées emboîtées ou vissées, faciles à retirer, pour séparer les matériaux. (1)

Repère — Un objet facile à démonter, aux matériaux faciles à séparer, se recycle mieux.

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

a) Faux : l'aimant n'attire que le fer, l'acier, la fonte et le nickel ; l'aluminium, le cuivre et le laiton sont des métaux non attirés. (1)

b) Faux : le plexiglas (PMMA) est une matière plastique, fabriquée à partir du pétrole ; le verre est fabriqué avec du sable fondu. (1)

c) Faux : dur (il ne se raye pas) et rigide (il ne plie pas) ne veulent pas dire résistant aux chocs : le verre est fragile, il se brise net. (1)

d) Faux : le chiffre du triangle indique seulement le type de plastique (3 : PVC) ; il ne promet pas que l'emballage sera recyclé. (1)

Erreur fréquente — Chaque propriété se teste à part : conduire, être attiré par l'aimant, être dur, être fragile ne vont pas forcément ensemble.

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).