

Corrigé et barème – Évolution des objets techniques, cycle de vie et développement durable

Évolution des objets et des services dans le temps, lignées d'objets, cycle de vie (extraction, fabrication, transport, usage, fin de vie), recyclage et valorisation, impact environnemental et social, obsolescence

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · Technologie 3^e

Exercice 1 – Évolution d'un objet : le fer à repasser (lecture d'un tableau) (4 pts)

- a) Même fonction d'usage (défroisser le linge) et même principe (une semelle chaude pressée sur le tissu) : c'est une lignée. Changement majeur : la chaleur est produite dans le fer lui-même par une résistance électrique, sans source extérieure. (1)
- b) $(3,6 - 1,4) \div 3,6 \times 100 \approx 61 \%$ de masse en moins : le fer est moins fatigant à manier et plus facile à diriger. (1)
- c) Progrès technique : électricité dans les logements, résistance chauffante, thermostat (point de vue technique). Besoin de confort et de sécurité : repassage plus rapide, température réglable, fini les brûlures au poêle (point de vue fonctionnel ou social). Accepter aussi : matériaux plus légers. (1)
- d) $E = 2,4 \text{ kW} \times 1,5 \text{ h} \times 52 = 187,2 \text{ kWh}$; émissions = $187,2 \times 0,06 \approx 11,2 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par an. (1)

Repère — Dans une lignée, le principe reste le même et la réalisation s'améliore ; pour calculer une énergie, convertir d'abord les W en kW et 1 h 30 en 1,5 h.

Exercice 2 – Analyse du cycle de vie de deux casques audio (lecture d'un tableau) (4 pts)

- a) Filare : $2,1 + 3,4 + 0,9 + 0 + 0,2 = 6,6 \text{ kg CO}_2\text{e}$. Bluetooth : $3,8 + 6,9 + 0,9 + 0,6 + 0,8 = 13,0 \text{ kg CO}_2\text{e}$. (1)
- b) $(3,8 + 6,9) \div 13,0 \times 100 = 10,7 \div 13,0 \times 100 \approx 82 \%$: il faut agir sur la fabrication, donc surtout faire durer le casque. (1)
- c) Les durées d'usage sont différentes (6 ans et 3 ans). Filare : $6,6 \div 6 = 1,1 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par an ; Bluetooth : $13,0 \div 3 \approx 4,3 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par an, soit environ 4 fois plus. (1)
- d) $(13,0 + 1,2 + 0,6) \div 6 = 14,8 \div 6 \approx 2,5 \text{ kg CO}_2\text{e}$ par an ; baisse $\approx (4,33 - 2,47) \div 4,33 \times 100 \approx 43 \%$. (1)

Le point clé — Deux ACV ne se comparent que sur la même base, ici une année d'usage : un objet qui dure deux fois moins longtemps voit son impact annuel doubler.

Exercice 3 – Fin de vie d'un ordinateur portable (lecture d'un tableau) (4 pts)

- a) $420 + 380 + 250 + 300 + 450 + 200 = 2\,000\text{ g} = 2\text{ kg}$; valorisation énergétique : $200 \div 2\,000 \times 100 = 10\%$. (1)
- b) Recyclé : $420 + 380 + 250 + 300 + 0,6 \times 450 = 1\,620\text{ g}$, soit $1\,620 \div 2\,000 = 81\%$; enfoui : $450 - 270 = 180\text{ g}$, soit 9% . (1)
- c) Matériaux mélangés et collés, impossibles à séparer pour les trier. Écoconception : assembler par vis ou clips, un seul matériau par pièce, marquer les plastiques. (1)
- d) Le recyclage ne récupère qu'une partie des matériaux (19 % perdus) et consomme de l'énergie ; l'extraction et la fabrication d'un ordinateur neuf, qui pèsent le plus lourd, seraient refaites chaque année. Mieux vaut prolonger la durée d'usage. (1)

Erreur fréquente — Croire qu'un objet recyclé n'a « pas d'impact » : le recyclage récupère une partie des matériaux, jamais l'énergie ni les émissions de la fabrication.

Exercice 4 – Obsolescence et réparabilité : choisir un smartphone (lecture d'un tableau) (4 pts)

- a) Batterie collée, coûteuse à changer : obsolescence technique. Mises à jour garanties seulement 3 ans : obsolescence logicielle. (1)
- b) A : $(320 + 35) \div 6 \approx 59\text{ € par an}$; B : $260 \div 3 \approx 87\text{ € par an}$. (1)
- c) A : $48 + 8 = 56\text{ g}$; B : $2 \times 48 = 96\text{ g}$; économie = $(96 - 56) \div 96 \times 100 \approx 42\%$. (1)
- d) Faux : économique, A revient moins cher par an ; environnemental, A demande moins de métaux, d'énergie de fabrication et produit moins de déchets ; social, moins d'extraction minière aux conditions souvent difficiles et plus de réparations locales. A est le meilleur choix. (1)

Attention — Le prix d'achat ne dit rien du coût réel : on compare par année d'usage, en comptant les réparations et les remplacements.

Exercice 5 – Vrai ou faux argumenté, et prise d'initiative (4 pts)

- a) Faux : on passe d'une lecture magnétique sur bande à une lecture optique d'un disque numérique ; le principe change, c'est une rupture et une nouvelle lignée (même famille). (1)
- b) Faux : la fabrication de la voiture neuve, surtout de sa batterie, émet beaucoup ; le gain à l'utilisation ne compense cette dette qu'après de nombreux kilomètres. (1)
- c) Faux : l'extraction du bois, la fabrication, le transport et la fin de vie ont un impact, même si l'utilisation n'en a presque pas. (1)
- d) Prolonger : ajouter de la mémoire, un disque SSD, installer un système plus léger (lutter contre l'obsolescence logicielle ; la fabrication est l'étape la plus lourde). 2. Si le remplacement est nécessaire : ordinateurs reconditionnés ou bon indice de réparabilité. 3. Anciens postes : don ou reconditionnement (réemploi), sinon filière DEEE (recyclage), jamais la poubelle. (1)

Astuce — Dans un vrai ou faux, un seul contre-exemple suffit à prouver « faux » : cite l'étape du cycle de vie ou le principe technique que l'affirmation oublie.