

Devoir surveillé – 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

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

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

(4
pts)

- a) Le tableau présente trois fers à repasser (valeurs indicatives).

Modèle	Époque	Source de chaleur	Masse	Réglage de la température
Fer en fonte	XIX ^e siècle	posé sur un poêle ou sur des braises	3,6 kg	aucun (on teste sur un chiffon)
Fer électrique	première moitié du XX ^e siècle	résistance électrique dans la semelle	2,5 kg	aucun, puis thermostat
Fer à vapeur	seconde moitié du XX ^e siècle	résistance électrique et réservoir d'eau	1,4 kg	thermostat et débit de vapeur

Ces trois fers forment une lignée. Justifier en précisant leur fonction d'usage et leur principe commun, puis indiquer le changement majeur apporté par le fer électrique.

- b) Calculer, en pourcentage arrondi à l'unité, la diminution de masse entre le fer en fonte et le fer à vapeur. Pourquoi est-ce un progrès pour l'utilisateur ?
- c) Citer deux facteurs d'évolution qui expliquent le passage du fer en fonte au fer à vapeur, en précisant pour chacun le point de vue concerné (fonctionnel, technique, social. . .).
- d) Le fer à vapeur a une puissance de 2 400 W. On suppose qu'il fonctionne à pleine puissance 1 h 30 par semaine, 52 semaines par an. Calculer l'énergie consommée en un an en kWh, puis les émissions correspondantes en prenant 0,06 kg CO₂e par kWh.

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

- a) Émissions de gaz à effet de serre de deux casques, en kg CO₂e (valeurs simplifiées).

Étape du cycle de vie	Casque filaire, gardé 6 ans	Casque Bluetooth à batterie collée, gardé 3 ans
Extraction	2,1	3,8
Fabrication	3,4	6,9
Transport	0,9	0,9
Utilisation	0	0,6
Fin de vie	0,2	0,8

Calculer l'impact total de chaque casque sur son cycle de vie.

- b) Pour le casque Bluetooth, calculer la part (en %, arrondie à l'unité) de l'extraction et de la fabrication réunies. Sur quoi faut-il agir en priorité pour réduire son impact ?
- c) Un élève conclut : « Le casque Bluetooth émet seulement deux fois plus que le filaire. » Expliquer pourquoi cette comparaison est trompeuse, puis comparer les deux casques par année d'usage.
- d) Le fabricant propose une version à batterie remplaçable : une batterie neuve (1,2 kg CO₂e) permet de garder le casque Bluetooth 6 ans ; l'utilisation émet toujours 0,6 kg CO₂e par période de 3 ans. Calculer le nouvel impact par année d'usage et le pourcentage de baisse par rapport à la version à batterie collée.

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

- a) Un centre de traitement démonte un ordinateur portable.

Élément	Masse (g)	Devenir
Coque en aluminium	420	recyclage
Coque et touches en plastique	380	recyclage
Carte électronique	250	recyclage (métaux précieux)
Batterie lithium-ion	300	recyclage en filière spécialisée
Écran	450	dépollution : 60 % de sa masse recyclée, le reste enfoui
Petites pièces collées de matériaux mélangés	200	valorisation énergétique

Calculer la masse totale de l'ordinateur en kg, puis la part (en %) envoyée en valorisation énergétique.

- b) Calculer la masse réellement recyclée, puis le taux de recyclage de l'ordinateur. Quelle part de sa masse finit enfouie ?
- c) Pourquoi les petites pièces ne sont-elles pas recyclées ? Proposer une modification d'écoconception qui améliorerait le taux de recyclage.
- d) Un élève affirme : « Puisque 81 % de l'ordinateur est recyclé, en racheter un neuf chaque année n'a presque pas d'impact. » Donner deux arguments pour le contredire.

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

- a) Une famille compare deux smartphones.

Critère	Téléphone A	Téléphone B
Prix d'achat	320 €	260 €
Indice de réparabilité	8,2 / 10	4,1 / 10
Batterie	remplaçable par l'utilisateur : 35 €	collée, remplacement en atelier : 110 €
Mises à jour du système garanties	7 ans	3 ans
Métaux contenus	48 g, dont 8 g dans la batterie	48 g, dont 8 g dans la batterie

Identifier deux risques d'obsolescence pour le téléphone B et nommer leur type.

- b) On garde A pendant 6 ans en changeant une fois sa batterie ; on garde B 3 ans sans réparation. Calculer le coût par année d'usage de chaque téléphone (arrondi à l'euro).
- c) Pour couvrir 6 ans d'usage, calculer la masse de métaux à extraire avec A (un téléphone et une batterie de rechange) et avec B (deux téléphones). En déduire l'économie de métaux en pourcentage.
- d) « Le téléphone B est le moins cher, c'est donc le meilleur choix. » Discuter cette affirmation en utilisant les trois piliers du développement durable.

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

- a) « Le passage du baladeur à cassette au lecteur de CD portable est une simple amélioration dans la même lignée. » Vrai ou faux ? Justifier.
- b) « Remplacer une voiture thermique récente et en bon état par une voiture électrique neuve réduit immédiatement l'impact environnemental. » Vrai ou faux ? Justifier.
- c) « Une chaise en bois ne consomme aucune énergie pendant son utilisation : son impact environnemental est donc nul. » Vrai ou faux ? Justifier.
- d) Le collège veut remplacer ses 30 ordinateurs de 6 ans, qui fonctionnent encore mais sont devenus lents. Proposer une démarche responsable en trois étapes, en justifiant chacune par une notion du chapitre. Toute démarche argumentée sera valorisée.

Bon courage !