

Devoir surveillé – Les enjeux énergétiques

Sources d'énergie, consommation et développement durable

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

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Des notions à ne pas confondre

(4 pts)

- a) Énergie renouvelable et non renouvelable : définis chacune par un critère de temps, deux exemples de chaque.
- b) Photosynthèse et respiration cellulaire : équation simplifiée, lieu, moment, rôle énergétique.
- c) Bois et charbon viennent tous deux de la photosynthèse et émettent du CO₂ en brûlant. Pourquoi l'un peut-il être neutre en carbone et pas l'autre ?
- d) Énergie bas carbone et énergie renouvelable : le nucléaire est-il l'un, l'autre, les deux ? Justifie.

Exercice 2 – Expérience : de quoi la photosynthèse a-t-elle besoin ?

(4 pts)

Des brins d'élodée (plante aquatique) de même masse sont placés dans quatre tubes d'eau identiques, fermés. On mesure la variation du dioxygène dissous (mg/L) en 30 minutes.

Tube	Conditions	O ₂ au départ	O ₂ après 30 min
1	lumière, eau enrichie en CO ₂	8,0	11,6
2	obscurité, eau enrichie en CO ₂	8,0	7,1
3	lumière, eau sans CO ₂ (dégazée)	8,0	7,3
4	lumière, eau enrichie en CO ₂ , sans élodée	8,0	8,0

- a) Quel est le rôle du tube 4 ? Que permet-il d'affirmer ?
- b) Compare les tubes 1 et 2, puis 1 et 3. Quelles sont les deux conditions nécessaires à la production d'O₂ ?
- c) Dans les tubes 2 et 3, l'O₂ diminue. Explique ce qui se passe et pourquoi cela prouve que la plante respire en permanence.
- d) Calcule la variation nette d'O₂ dans le tube 1 puis estime l'O₂ réellement produit par la photosynthèse en 30 min, en tenant compte de la respiration (tube 2). Explique le raisonnement.

Exercice 3 – Comparer deux électricités

(4 pts)

Origine de l'électricité de deux pays et émissions par source sur le cycle de vie.

Source	g CO ₂ par kWh	Part dans le pays A	Part dans le pays B
Charbon	820	5 %	40 %
Gaz	490	10 %	20 %
Nucléaire	12	60 %	0 %
Hydraulique	24	15 %	10 %
Éolien et solaire	25	10 %	30 %

- Calcule les émissions moyennes d'un kWh dans chaque pays (g CO₂/kWh), en détaillant le calcul pour A.
- Le pays B a trois fois plus d'éolien et de solaire que A, mais émet beaucoup plus. Explique ce paradoxe.
- Une voiture électrique consomme 15 kWh aux 100 km ; une voiture essence émet 120 g CO₂/km. Dans quel pays la voiture électrique est-elle vraiment plus propre ? Justifie par un calcul.
- Le pays B veut baisser ses émissions rapidement. Propose la mesure la plus efficace d'après le tableau, et une limite de cette mesure.

Exercice 4 – Le budget énergie d'une famille

(4 pts)

Consommation annuelle d'une famille de quatre personnes vivant en maison, et émissions associées.

Poste	Consommation par an	Facteur d'émission
Chauffage au gaz	14 000 kWh	0,23 kg CO ₂ / kWh
Électricité (France)	4 500 kWh	0,06 kg CO ₂ / kWh
Voiture essence	18 000 km à 6,5 L / 100 km	2,3 kg CO ₂ / L
Un aller-retour en avion Marseille-Lisbonne pour 4	—	0,35 t CO ₂ par personne

- Calcule les émissions annuelles de chaque poste en tonnes de CO₂, puis le total.
- Quel poste pèse le plus ? Quelle part du total représente-t-il (arrondi à l'unité) ?
- La famille isole sa maison (chauffage – 40 %) et remplace la chaudière par une pompe à chaleur consommant 3 fois moins d'énergie, en électricité. Calcule les nouvelles émissions du chauffage et nomme les deux leviers utilisés.
- Propose une mesure de sobriété pour la voiture, chiffre son effet si elle réduit les kilomètres de 30 %, et compare à l'abandon du voyage en avion.

Exercice 5 – Un parc éolien en débat

(4 pts)

Une commune rurale étudie 6 éoliennes de 3 MW chacune, produisant en moyenne 25 % du temps l'équivalent de leur puissance maximale. Un foyer consomme en moyenne 4 700 kWh par an.

Arguments entendus en réunion publique
« Elles défigurent le paysage et font du bruit à 500 m des maisons. »
« Elles ne tournent pas sans vent : à quoi bon ? »
« Elles rapportent 200 000 € par an à la commune et remplacent du gaz importé. »
« Des chauves-souris et des oiseaux migrateurs passent par ici. »

- Calcule l'énergie produite en un an par le parc (kWh), puis le nombre de foyers alimentés.
- Réponds à l'argument « à quoi bon » : définis l'intermittence et explique comment on y remédie.
- Classe les quatre arguments (environnement, économie, cadre de vie). Lequel est le plus solide scientifiquement, et pourquoi ?
- Rédige une conclusion argumentée (position, deux arguments, une condition) à défendre au conseil municipal.

Bon courage !