

Les enjeux énergétiques

Durée : 55 min

Barème : / 20 points

Nom :

Prénom :

Calculatrice : non autorisée**Rédaction** : réponses justifiées, unités obligatoires**Consigne** : ne pas regarder le cours avant de rendre la copie

1 Des notions à ne pas confondre

/ 4 pts

- Énergie renouvelable et non renouvelable : définis chacune par un critère de temps, deux exemples de chaque.
- Photosynthèse et respiration cellulaire : équation simplifiée, lieu, moment, rôle énergétique.
- Bois et charbon viennent tous deux de la photosynthèse et émettent du CO_2 en brûlant. Pourquoi l'un peut-il être neutre en carbone et pas l'autre ?
- Énergie bas carbone et énergie renouvelable : le nucléaire est-il l'un, l'autre, les deux ? Justifie.

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

- Quel est le rôle du tube 4 ? Que permet-il d'affirmer ?
- Compare les tubes 1 et 2, puis 1 et 3. Quelles sont les deux conditions nécessaires à la production d'O₂ ?
- Dans les tubes 2 et 3, l'O₂ diminue. Explique ce qui se passe et pourquoi cela prouve que la plante respire en permanence.
- 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.

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.

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.

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.