

CORRIGÉ

De la conversion biologique de l'énergie solaire par la photosynthèse à l'énergie nécessaire à tous les êtres vivants

Enseignement
scientifique ·
Première
Contrôle n°1 · 60
min · sur 20

Exercice 1 — La conversion primaire

4 pts 11 min

Expliquer la photosynthèse

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une seule opération fait entrer l'énergie dans le vivant, et un seul groupe d'êtres vivants la réalise.

1. D'où vient toute l'énergie des êtres vivants ? (1 pt)

Du Soleil, convertie par la photosynthèse.

→ Aucune autre voie n'en fait entrer dans le vivant.

2. Qui réalise cette conversion ? (1 pt)

Les végétaux chlorophylliens.

→ Ils sont les seuls producteurs.

3. À partir de quoi fabriquent-ils la matière organique, et que libèrent-ils ? (1 pt)

À partir de dioxyde de carbone et d'eau ; ils libèrent du dioxygène.

→ Le rayonnement solaire fournit l'énergie de la transformation.

4. Que font tous les autres êtres vivants ? (1 pt)

Ils consomment ce que les producteurs ont fabriqué, directement ou non.

→ Un carnivore mange un herbivore qui a mangé de l'herbe.

Exercice 2 — Rendement et productivité

4 pts 11 min

Distinguer rendement et quantité

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un pourcentage faible peut correspondre à une quantité énorme. Une grandeur mesure par ailleurs ce qui est produit par unité de surface.

1. Qu'est-ce que la productivité primaire, et en quoi se mesure-t-elle souvent ? (1 pt)

La quantité de matière organique produite par unité de surface et de temps ; elle se mesure souvent en masse de carbone fixé par mètre carré et par an.

→ Elle conditionne tout ce qui vit ensuite dans le milieu.

2. Varie-t-elle d'un milieu à l'autre ? (1 pt)

Oui, fortement : une forêt tropicale et un désert n'ont rien de commun sur ce point.

→ Le milieu commande donc ce qu'il peut nourrir.

3. Que rapporte le rendement de conversion, et quel est son ordre de grandeur ? (1 pt)

Il rapporte l'énergie fixée à l'énergie reçue, et il est de l'ordre du pour cent.

→ C'est un rapport, non une quantité.

4. Pourquoi ce rendement faible ne rend-il pas la photosynthèse négligeable ? (1 pt)

Parce que l'énergie reçue est immense et la surface concernée aussi : la quantité absolue produite soutient toute la biomasse terrestre.

→ Confondre un rendement et une quantité fait manquer l'échelle du phénomène.

Exercice 3 — Les niveaux trophiques

5 pts 14 min

Analyser les transferts d'énergie

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

L'énergie ne passe pas intégralement d'un maillon au suivant, et ce qui se perd explique la forme des chaînes.

1. Qu'est-ce qu'un niveau trophique, et quels en sont trois exemples ? (1 pt)

L'ensemble des êtres vivants qui occupent la même position dans la chaîne alimentaire : producteurs, consommateurs primaires, consommateurs secondaires.

→ Chaque niveau se nourrit du précédent.

2. Quel est l'ordre de grandeur du transfert d'un niveau au suivant ? (1 pt)

De l'ordre de dix pour cent.

→ Neuf dixièmes ne montent pas d'un cran.

3. Cite trois causes de cette perte. (1 pt)

La respiration, la chaleur, les parties non consommées — les déchets conviennent aussi.

→ Toutes détournent de l'énergie avant qu'elle atteigne le niveau suivant.

4. Qu'est-ce que cette perte explique sur la longueur des chaînes alimentaires ? (1 pt)

Qu'au bout de quelques niveaux il ne reste plus assez d'énergie pour soutenir une population.

→ Elle explique aussi la forme des pyramides écologiques.

5. Pourquoi une même surface cultivée nourrit-elle davantage en production végétale qu'en production animale ? (1 pt)

Parce qu'un niveau trophique supplémentaire fait perdre l'essentiel de l'énergie disponible.

→ L'écart n'est pas une opinion : c'est une conséquence du rendement de transfert.

Exercice 4 — Les combustibles fossiles

4 pts 13 min

Situer les combustibles fossiles

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une ressource ancienne relève du même phénomène, à ceci près que le temps de constitution et le temps de consommation n'ont rien de comparable.

1. Que sont les combustibles fossiles, du point de vue de l'énergie du vivant ? (1 pt)

De la photosynthèse ancienne : de la biomasse enfouie, transformée pendant des millions d'années.

→ Leur énergie remonte donc, elle aussi, au Soleil.

2. Que libère-t-on en les brûlant ? (1 pt)

Une énergie solaire accumulée sur des durées incomparablement plus longues que celles de sa consommation.

→ Des millions d'années d'accumulation contre quelques décennies d'usage.

3. Pourquoi parle-t-on d'un stock plutôt que d'une ressource renouvelable ? (1 pt)

À cause du décalage entre le temps de constitution et le temps de consommation.

→ La reconstitution est négligeable à notre échelle.

4. Que faut-il vérifier à chaque étape d'une chaîne alimentaire ? (1 pt)

Que l'énergie diminue, jamais l'inverse.

→ Une énergie qui augmenterait d'un niveau au suivant signalerait une erreur.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Un rendement pris pour une quantité, un transfert surestimé, et une ressource mal rangée.

1. « Le rendement de la photosynthèse est de l'ordre du pour cent : elle est donc marginale. » (1 pt)

L'énergie reçue et la surface concernée sont immenses : la quantité produite soutient toute la biomasse terrestre.

→ Un rendement n'est pas une quantité.

2. « Un carnivore récupère l'essentiel de l'énergie contenue dans sa proie. » (1 pt)

Le transfert d'un niveau au suivant est de l'ordre de dix pour cent.

→ Respiration, chaleur, parties non consommées et déchets en détournent l'essentiel.

3. « Le pétrole est une ressource renouvelable, puisqu'il vient de la photosynthèse. » (1 pt)

C'est un stock : sa constitution a pris des millions d'années.

→ Le décalage entre temps de constitution et temps de consommation interdit de le dire renouvelable.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	La conversion primaire	4 points — 1 par question	Un producteur mal identifié.
Ex.2	Rendement et productivité	4 points — 1 par question	Un rendement faible pris pour un phénomène négligeable.
Ex.3	Les niveaux trophiques	5 points — 1 par question	Un transfert supérieur à dix pour cent.
Ex.4	Les combustibles fossiles	4 points — 1 par question	Les fossiles rangés parmi les ressources renouvelables.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une correction qui laisse l'énergie augmenter d'un niveau à l'autre.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est acquis. Entraîne-toi maintenant à suivre l'énergie en cinq temps : les producteurs primaires, le rendement de conversion, le transfert à chaque niveau, la vérification que l'énergie diminue, et la conclusion sur la longueur des chaînes.

10 à 15

Refais l'exercice 3 en écrivant à chaque niveau le dixième restant : la décroissance saute aux yeux.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens ce que le loup ne voit pas dans son assiette : toute la chaîne remonte à la photosynthèse.