



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Rectifier, borner, critiquer, construire : le chapitre sans aide.

Sans aucune aide · 60 minutes · sur 20

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

Corrigé du contrôle **niveau 3 · Approfondi**, avec le barème au point près.**RAPPEL**

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

✓ RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

→ POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

1**Une copie à rectifier**

⌚ Rectifier une erreur

⌚ 13 min

5 pts**RAPPEL DE COURS**

Le bilan de la photosynthèse range ses gaz : l'un est consommé, l'autre libéré. Un producteur part du rayonnement, pas de matière déjà faite. Des taux successifs se multiplient. Une énergie perdue pour un niveau n'est pas anéantie. Une productivité est un flux, rapporté à une surface et à une durée.

LA COPIE ANNOTÉE

- 1 Par la photosynthèse, la plante absorbe du dioxygène et rejette du dioxyde de carbone.
- 2 Les animaux fabriquent eux aussi leur matière organique : ce sont donc aussi des producteurs.
- 3 Si chaque passage fait perdre 10 %, le consommateur secondaire garde 80 % de l'énergie des végétaux.
- 4 L'énergie qui ne passe pas au niveau suivant est détruite.
- 5 La productivité primaire d'une forêt, c'est la masse totale de matière organique qu'elle contient.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

⚠ erreur 5

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Ligne 1 — les rôles des deux gaz inversés.	C'est l'inverse : le premier gaz cité est rejeté, le second absorbé. → Dans le bilan, le dioxyde de carbone est un réactif, absorbé, et le dioxygène un produit, rejeté ; la copie retourne la flèche.	1 pt
Ligne 2 — un raisonnement qui fait des animaux des producteurs.	Les animaux fabriquent leur matière à partir de celle qu'ils mangent ; seuls les végétaux chlorophylliens partent du rayonnement. → Être producteur, ce n'est pas fabriquer de la matière organique, c'est convertir l'énergie solaire : les animaux sont des consommateurs.	1 pt
Ligne 3 — un taux mal compris et des pertes additionnées.	Environ 10 % est transmis à chaque passage, et les taux se multiplient : $0,1 \times 0,1 = 0,01$, soit 1 %. → La copie confond la part perdue et la part transmise, puis additionne des taux qui s'enchaînent.	1 pt
Ligne 4 — une énergie dite détruite.	Elle n'est pas détruite : elle part en respiration, en chaleur, en déchets, et cesse d'être disponible pour le niveau suivant. → L'énergie ne disparaît pas ; elle quitte simplement la chaîne alimentaire et ne peut plus nourrir le niveau suivant.	1 pt
Ligne 5 — la productivité confondue avec ce que la forêt contient.	Une production rapportée à une surface et à une durée, et non une quantité présente. → La copie décrit ce que contient la forêt à un instant ; la productivité mesure la matière organique produite par unité de surface et de temps, par exemple par mètre carré et par an.	1 pt

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une erreur repérée mais non rectifiée : 0,5 sur 1.

Barème : 5 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la rectifier.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Repérer l'erreur de la ligne 3 sans refaire le calcul : il faut multiplier les taux de transfert.
- À la ligne 5, corriger seulement « masse totale » sans dire qu'il manque la durée et la surface.

2 Combien de maillons au plus ?

🕒 Modéliser par le calcul

🕒 14 min

5 pts

RAPPEL DE COURS



Suivre l'énergie dans une chaîne : partir de la production des végétaux, multiplier par le taux de transfert à chaque passage, vérifier que l'énergie diminue, puis conclure sur la longueur de la chaîne. La productivité du milieu conditionne tout ce qui vit ensuite.

- a** Calcule l'énergie dont disposent les consommateurs primaires, secondaires, tertiaires, puis les consommateurs qui mangeraient ces derniers.

1,5 pt

✓ $80 \times 0,1 = 8 \text{ u}$; $8 \times 0,1 = 0,8 \text{ u}$; $0,8 \times 0,1 = 0,08 \text{ u}$; $0,08 \times 0,1 = 0,008 \text{ u}$.

→ **Pourquoi.** On multiplie par 0,1 à chaque passage : l'énergie est divisée par dix d'un niveau au suivant, et diminue bien à chaque étape.

- b** Combien de niveaux trophiques, producteurs compris, la chaîne de M1 peut-elle compter au plus ? Justifie.

1 pt

✓ **Quatre : les consommateurs tertiaires disposent de 0,08 u, au-dessus du seuil ; ceux du rang suivant de 0,008 u, en dessous.**

→ **Pourquoi.** Au bout de quelques niveaux, il ne reste plus assez d'énergie pour soutenir une population : la chaîne s'arrête là.

- c Dans un milieu M2, la production des végétaux est dix fois plus faible. Combien de niveaux au plus ? Que montre la comparaison ? 1,5 pt

✓ **$80 \div 10 = 8$ u, puis 0,8, 0,08 et 0,008 u : trois niveaux au plus. La productivité du milieu limite la longueur des chaînes.**

→ **Pourquoi.** Avec dix fois moins de production, on perd un niveau : ce que fabriquent les producteurs conditionne tout ce qui vit ensuite.

- d Dans M1, quelle fraction de l'énergie fixée par les végétaux atteint les consommateurs tertiaires ? Et quelle fraction de l'énergie solaire, avec un rendement de 1 % ? 1 pt

✓ **$0,1 \times 0,1 \times 0,1 = 0,001$, un millième ; $0,001 \times 0,01 = 0,00001$, un cent-millième.**

→ **Pourquoi.** Les taux s'enchaînent et se multiplient : trois transferts d'un dixième, puis le rendement d'environ un centième de la photosynthèse.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Un nombre de niveaux donné sans comparaison au seuil : 0,5 sur 1.

Barème : 5 points — 1,5 + 1 + 1,5 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Compter les végétaux comme un niveau de consommateurs, ou les oublier dans le nombre de niveaux.
- Retrancher 10 % à chaque passage au lieu de garder un dixième.
- Conclure sans comparer chaque énergie au seuil de 0,05 u.

3 Critiquer un bilan énergétique

🕒 Modéliser par le calcul · Critiquer un document

🕒 12 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



Un pourcentage ne dit rien sans la quantité à laquelle il s'applique. L'énergie solaire reçue et les surfaces concernées sont immenses, si bien qu'un rendement de l'ordre du pour cent représente une production annuelle énorme.

- a Quelle information le document 2 donne-t-il, et laquelle ne donne-t-il pas ? 1,5 pt

✓ **Il donne une part, environ 1 % ; il ne donne aucune quantité : ni l'énergie reçue, ni la surface.**

→ **Pourquoi.** Une barre en parts compare des fractions d'un même tout ; elle ne dit pas la taille de ce tout.

- b Un hectare de prairie reçoit 40 000 000 kJ d'énergie solaire par an (valeur du cours). Calcule l'énergie qu'y fixe la photosynthèse en un an. Que devient le titre de l'élève ? 1 pt

✓ **$40\,000\,000 \text{ kJ} \times 0,01 = 400\,000 \text{ kJ}$ par hectare et par an. Le titre ne tient plus : la quantité fixée est considérable.**

→ **Pourquoi.** Rendement faible ne veut pas dire quantité faible ; multipliée par les surfaces de la planète, cette production soutient toute la biomasse terrestre.

- c Sur le même modèle, l'élève dessine la barre du passage des herbivores aux carnivores. Quelle part y serait transmise ? Ce transfert serait-il pour autant « sans importance » pour les carnivores ? 1,5 pt

✓ **Environ 10 %. Non : c'est toute l'énergie dont disposent les carnivores ; leur existence en dépend.**

→ **Pourquoi.** Une petite part peut être vitale pour celui qui la reçoit : juger une conversion à sa seule part, c'est oublier qui en vit.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Un calcul juste sans conclusion sur le titre de l'élève : 0,5 sur 1.

Barème : 4 points — 1,5 + 1 + 1,5.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Lire le graphique sans voir qu'il ne donne aucune quantité.
- Faire le calcul sans en tirer de conclusion sur le titre.
- Juger le transfert « négligeable » alors qu'il fait vivre tout le niveau suivant.

4

L'énergie des fossiles ☆ EXERCICE-PHARE

🕒 Rectifier une erreur · Construire un texte

🕒 21 min

6 pts

RAPPEL DE COURS



Les combustibles fossiles sont de la photosynthèse ancienne : de la biomasse enfouie, transformée pendant des millions d'années. Les brûler libère en quelques décennies une énergie accumulée sur des durées incomparablement plus longues : c'est un stock, non une ressource renouvelable à notre échelle.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Introduction : la question reformulée et le plan annoncé.	Exemple : « Le charbon brûle dans nos centrales, mais d'où vient son énergie ? Nous verrons qu'elle est solaire, puis pourquoi elle s'épuise. » → L'introduction pose le paradoxe d'une énergie à la fois solaire et non renouvelable, et dit dans quel ordre on le lève.	1 pt
Premier paragraphe : de la lumière captée par des végétaux d'autrefois jusqu'au charbon.	Des plantes d'il y a très longtemps ont fixé l'énergie solaire ; leurs restes, enfouis, sont devenus du charbon. → C'est la même opération que celle qui nourrit aujourd'hui le vivant : le charbon garde l'énergie solaire fixée par la photosynthèse.	1,5 pt
Le rapprochement avec ce que mangent les consommateurs.	L'énergie du charbon a la même origine que celle de nos aliments : le Soleil, par les seuls producteurs. → Toute l'énergie du vivant vient du Soleil ; les fossiles n'en sont qu'une part mise de côté il y a très longtemps.	1 pt
Second paragraphe : la comparaison des deux durées, et la notion de stock.	Formé en des millions d'années, brûlé en quelques décennies : sa reconstitution est négligeable à l'échelle humaine. C'est un stock. → Une ressource n'est renouvelable que si elle se reforme au rythme où on l'utilise ; ici, les deux rythmes n'ont rien de comparable.	1,5 pt
Conclusion et expression : une réponse nette, le vocabulaire du cours, des connecteurs.	Exemple : « Brûler du charbon, c'est donc libérer de l'énergie solaire très ancienne ; mais ce stock s'épuise bien plus vite qu'il ne s'est formé. » → La conclusion répond aux deux questions posées ; stock et flux ne diffèrent pas par leur nature, mais par le temps de leur formation.	1 pt

UN EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT

Le charbon brûle dans des centrales et des chaudières, et l'on range souvent son énergie à part de celle du Soleil. Pourtant, en quoi brûler du charbon revient-il à utiliser de l'énergie solaire, et pourquoi cette énergie n'est-elle pas renouvelable à notre échelle ? Nous verrons d'abord d'où vient l'énergie du charbon, puis pourquoi elle s'épuise.

Le charbon est de la photosynthèse ancienne. Il y a très longtemps, des végétaux chlorophylliens ont capté le rayonnement solaire et l'ont converti en matière organique, à partir de dioxyde de carbone et d'eau. Cette biomasse a été enfouie, puis transformée pendant des millions d'années : elle a gardé l'énergie fixée par la photosynthèse. L'énergie du charbon a donc la même origine que celle de nos aliments : toute l'énergie du vivant vient du Soleil, par les seuls producteurs.

Cette énergie n'est pas renouvelable pour autant. Le charbon s'est formé en des millions d'années, et nous le brûlons en quelques décennies. À notre échelle, sa reconstitution est donc négligeable : ce que nous prélevons ne se reforme pas au rythme où nous l'utilisons. C'est pourquoi on parle d'un stock, et non d'une ressource renouvelable.

Brûler du charbon, c'est donc libérer une énergie solaire très ancienne, accumulée lentement. Mais ce stock s'épuise bien plus vite qu'il ne s'est formé : stock et flux ne diffèrent pas par leur origine, mais par le temps de leur formation rapporté au temps de leur consommation.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une seule des deux questions traitée : 3 sur 6 au plus.

Barème : 6 points — 1 + 1,5 + 1 + 1,5 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Traiter seulement l'une des deux questions : l'origine solaire ou le caractère non renouvelable.
- Écrire que le charbon est renouvelable « puisqu'il vient du vivant » : c'est confondre origine et rythme de formation.
- Oublier l'introduction ou la conclusion.



Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

CE QUI EST ATTENDU	EXERCICE	POINTS	CE QUI FAIT PERDRE LE POINT
Les erreurs repérées et rectifiées	1	5 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la rectifier	Une erreur repérée mais non rectifiée : 0,5 sur 1.
La chaîne bornée par le calcul	2	5 points — 1,5 + 1 + 1,5 + 1	Un nombre de niveaux donné sans comparaison au seuil : 0,5 sur 1.
Le graphique critiqué	3	4 points — 1,5 + 1 + 1,5	Un calcul juste sans conclusion sur le titre de l'élève : 0,5 sur 1.
Le développement construit	4	6 points — 1 + 1,5 + 1 + 1,5 + 1	Une seule des deux questions traitée : 3 sur 6 au plus.
Total		20 points	



Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.



Niveau 1 · Essentiel



Niveau 2 · Standard



Niveau 3 · Approfondi — tu es ici



16 à 20

NIVEAU MAÎTRISÉ

C'est le niveau le plus élevé, et tu le maîtrises. Pour aller plus loin, applique la méthode « suivre l'énergie dans une chaîne alimentaire » à un milieu que tu connais, en notant à chaque étape ce que tu supposes.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Réécris ton développement en suivant le plan du corrigé, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne le calcul en cascade, l'analyse guidée d'un graphique et le paragraphe argumenté, dont ce niveau a besoin.

✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · Enseignement scientifique Première · De la conversion biologique de l'énergie solaire par la photosynthèse à l'énergie nécessaire à tous les êtres vivants.