



SVT · 2NDE

PRIORITÉ P1

Comparer l'énergie solaire reçue par la Terre aux besoins de l'humanité et situer les ressources fossiles et renouvelables

🎯 À LA FIN DE CETTE FICHE, TU SAURAS...

- ✓ Tu sauras définir la constante solaire et calculer la puissance moyenne reçue par mètre carré à la surface de la Terre.
- ✓ Tu sauras comparer l'énergie solaire reçue par la Terre à la consommation d'énergie de l'humanité.
- ✓ Tu sauras situer la part des ressources fossiles et des énergies renouvelables dans le bilan énergétique mondial.

TON PARCOURS DE RÉVISION — coche chaque partie une fois révisée !

- | | |
|--|---|
| ☐ 1 · Les mots à connaître | ☐ 7 · La carte mentale |
| ☐ 2 · Les règles essentielles | ☐ 8 · Trouve l'erreur |
| ☐ 3 · Méthode | ☐ 9 · Exercices type Bac |
| ☐ 4 · Exemple type Bac | ☐ 10 · QCM chrono (5 min) |
| ☐ 5 · Les pièges à éviter | ☐ 11 · Ta carte « 30 secondes » |
| ☐ 6 · Tips pour t'en souvenir | ☐ ✕ Corrections (pour les parents) |

👤 LE COIN DES PARENTS — pas besoin de connaître le cours, tout est justifié.

1. Faites lire « Les mots à connaître » : constante solaire, énergie primaire, ressource fossile, énergie renouvelable.
2. Demandez à votre enfant d'expliquer pourquoi la quantité d'énergie solaire disponible n'est pas un problème, contrairement à sa captation.
3. Corrigez le QCM avec les pages détachables. Moins de 8/10 : refaire la fiche dans 3 jours.

1 Les mots à connaître *surligne ceux que tu confonds !*

Rayonnement solaire — l'énergie émise par le Soleil qui se propage dans l'espace et atteint la Terre sous forme de lumière et de chaleur.

Constante solaire — la puissance du rayonnement solaire reçue sur 1 mètre carré placé face au Soleil au sommet de l'atmosphère, égale à environ 1361 watts par mètre carré.

Watt — l'unité de puissance, notée W, qui mesure la quantité d'énergie fournie ou consommée chaque seconde.

Joule — l'unité de base de l'énergie, notée J ; elle sert à mesurer une quantité d'énergie, quelle que soit sa source.

Exajoule — une unité d'énergie, notée EJ, qui vaut un milliard de milliards de joules ; on l'utilise pour mesurer la consommation mondiale d'énergie.

Énergie primaire — l'énergie tirée directement des sources brutes (pétrole, charbon, gaz, uranium, soleil, vent) avant toute transformation.

Ressource fossile — une source d'énergie formée dans le sol en des millions d'années à partir de matière organique, comme le pétrole, le charbon et le gaz ; elle existe en quantité limitée.

Énergie renouvelable — une source d'énergie qui se reconstitue naturellement à l'échelle d'une vie humaine, comme le solaire, l'éolien et l'hydraulique.

Énergie nucléaire — l'énergie produite dans les centrales nucléaires à partir de l'uranium ; ce n'est ni une ressource fossile ni une énergie renouvelable.

Bilan énergétique — la comparaison entre l'énergie reçue ou disponible et l'énergie consommée, exprimées dans la même unité.

2 Les règles essentielles *chaque règle avec son exemple*

1 Le Soleil envoie en permanence de l'énergie vers la Terre : au sommet de l'atmosphère, un mètre carré face au Soleil reçoit une puissance d'environ 1361 watts, appelée constante solaire.

exemple → cette valeur d'environ 1361 watts par mètre carré est mesurée au-dessus de l'atmosphère, face au Soleil.

2 La Terre étant ronde, une seule face est éclairée et l'énergie se répartit sur toute la sphère : en moyenne, la surface reçoit quatre fois moins que la constante solaire.

exemple → la puissance moyenne reçue au sol est d'environ $1361 \div 4 = 340,25$ watts par mètre carré.

3 En une année, la Terre reçoit du Soleil une énergie immense : elle en intercepte à chaque instant environ $1,7 \times 10^{17}$ watts, soit en une heure environ l'équivalent de ce que l'humanité consomme en une année entière.

exemple → l'énergie solaire reçue en une heure est du même ordre de grandeur que la consommation mondiale annuelle.

4 L'humanité a consommé environ 620 exajoules d'énergie primaire en 2023 : c'est le total de toute l'énergie utilisée dans le monde en un an.

exemple → 620 exajoules est l'ordre de grandeur de la consommation mondiale annuelle actuelle.

5 Cette consommation repose encore surtout sur les ressources fossiles : environ 80 % de l'énergie primaire mondiale est d'origine fossile, contre environ 15 % pour les énergies renouvelables et 5 % pour le nucléaire.

exemple → sur 620 exajoules : $620 \times 0,8 = 496$ d'origine fossile, soit près de cinq fois la part renouvelable.

6 Le rayonnement solaire dépasse donc très largement les besoins de l'humanité : la difficulté n'est pas la quantité d'énergie solaire disponible, mais notre capacité à la capter et à la stocker.

exemple → développer le solaire consiste surtout à mieux capter une énergie déjà abondante, pas à trouver plus d'énergie.

3 Méthode — Comparer une énergie reçue et une énergie consommée

Exemple suivi : la part d'énergie fossile dans la consommation mondiale.

- Étape 1** REPÈRE les deux quantités à comparer et vérifie qu'elles sont exprimées dans la même unité, par exemple des exajoules.
- Étape 2** SI une quantité est donnée en pourcentage, MULTIPLIE le total par ce pourcentage écrit en nombre décimal.
- Étape 3** COMPARE les deux résultats en calculant combien de fois l'un contient l'autre.
- Étape 4** CONCLUS par une phrase sur l'ordre de grandeur, par exemple : la part fossile est environ cinq fois la part renouvelable.

4 Exemple type Bac — rédigé pas à pas

En 2023, l'humanité a consommé environ 620 exajoules d'énergie primaire, dont environ 80 % d'origine fossile et 15 % d'origine renouvelable. a) Calcule la part fossile et la part renouvelable, en exajoules. b) Combien de fois la part fossile est-elle plus grande que la part renouvelable ? c) Explique pourquoi le rayonnement solaire reçu par la Terre n'est pas un facteur limitant.

Étape 1 — Calcule la part fossile en multipliant 620 par 0,8, c'est-à-dire 80 % écrit en nombre décimal.

Étape 2 — Calcule la part renouvelable en multipliant 620 par 0,15, c'est-à-dire 15 % écrit en nombre décimal.

Étape 3 — Divise la part fossile par la part renouvelable pour trouver combien de fois elle est plus grande.

Étape 4 — Explique que la Terre reçoit du Soleil, en une heure environ, l'énergie que l'humanité consomme en une année.

Conclusion : a) Part fossile : $620 \times 0,8 = 496$ exajoules. Part renouvelable : $620 \times 0,15 = 93$ exajoules. b) La part fossile est environ cinq fois plus grande que la part renouvelable (496 divisé par 93 donne à peu près 5). c) La Terre intercepte en permanence une puissance solaire d'environ $1,7 \times 10^{17}$ watts et reçoit en une heure environ l'équivalent de la consommation annuelle mondiale : la quantité d'énergie solaire disponible n'est donc pas un facteur limitant, seule sa captation l'est.

5 Les pièges à éviter *les erreurs classiques en DS...*

✗ Confondre la puissance, mesurée en watts (énergie par seconde), et l'énergie, mesurée en joules ou en exajoules (accumulée dans le temps).

✗ Croire que l'énergie solaire est insuffisante, alors qu'elle dépasse de très loin les besoins : la difficulté est de la capter et de la stocker.

X Oublier de diviser la constante solaire par 4 pour obtenir la puissance moyenne reçue par mètre carré à la surface de la Terre.

X Penser que les ressources fossiles sont renouvelables, alors qu'elles se forment en des millions d'années et existent en quantité limitée.

6 Tips — pour t'en souvenir

Constante solaire : 1361 watts par mètre carré face au Soleil. Moyenne au sol : quatre fois moins.

Un pourcentage se calcule en multipliant le total par le pourcentage écrit en décimal (80 % donne 0,8).

L'énergie solaire n'est pas le problème : elle est abondante. Le défi est de la capter et de la stocker.

7 La carte mentale *dessiner, c'est mémoriser !*

Carte mentale à dessiner : « ÉNERGIE SOLAIRE ET BESOINS DE L'HUMANITÉ » au centre, 4 branches colorées. **CONSTANTE SOLAIRE** : 1361 W/m² face au Soleil. **MOYENNE AU SOL** : constante divisée par 4, soit 340 W/m². **CONSOMMATION MONDIALE** : environ 620 exajoules en 2023. **RÉPARTITION** : environ 80 % fossile, 15 % renouvelable, 5 % nucléaire.



ta carte mentale, de mémoire...

8 À toi de jouer — trouve l'erreur

Un élève écrit : « La surface de la Terre reçoit en moyenne 1361 watts par mètre carré, puisque c'est la valeur de la constante solaire. »

→ *cherche l'erreur avant de lire la réponse !*

L'erreur : L'élève oublie que la Terre est ronde : la constante solaire vaut au sommet de l'atmosphère, face au Soleil, mais la moyenne reçue au sol est quatre fois plus faible. Le Soleil n'éclaire qu'une face de la Terre à la fois, et l'énergie reçue se répartit ensuite sur toute la sphère. La surface d'un disque éclairé est quatre fois plus petite que la surface de la sphère de même rayon. La valeur moyenne reçue par mètre carré est donc la constante solaire divisée par quatre, soit $1361 \div 4 = 340,25$ watts par mètre carré, et non 1361.

Exercice 1. La constante solaire vaut environ 1361 watts par mètre carré au sommet de l'atmosphère. Calcule la puissance moyenne reçue par mètre carré à la surface de la Terre, sachant qu'elle est quatre fois plus faible.

Exercice 2. En 2023, la consommation mondiale d'énergie primaire est d'environ 620 exajoules, dont 5 % fournis par le nucléaire. Calcule, en exajoules, la part du nucléaire.

Une seule bonne réponse par question, sans calculatrice — entraînement épreuve d'automatismes du Bac 2026.

1. La constante solaire correspond :

- ☐ A à la puissance solaire reçue sur 1 mètre carré face au Soleil, au sommet de l'atmosphère
- ☐ B à l'énergie totale consommée par l'humanité en un an
- ☐ C à la température de surface du Soleil

2. La constante solaire vaut environ :

- ☐ A 340 watts par mètre carré
- ☐ B 1361 watts par mètre carré
- ☐ C 620 watts par mètre carré

3. La puissance solaire moyenne reçue par mètre carré à la surface de la Terre est environ :

- ☐ A quatre fois plus grande que la constante solaire
- ☐ B égale à la constante solaire
- ☐ C quatre fois plus faible que la constante solaire

4. En 2023, la consommation mondiale d'énergie primaire est d'environ :

- ☐ A 620 exajoules
- ☐ B 1361 exajoules
- ☐ C 62 exajoules

5. La part des ressources fossiles dans l'énergie primaire mondiale est d'environ :

- ☐ A 20 %
- ☐ B 50 %
- ☐ C 80 %

6. Sur 620 exajoules consommés, la part fossile (80 %) représente :

- ☐ A 496 exajoules
- ☐ B 93 exajoules
- ☐ C 620 exajoules

7. Comparée aux besoins de l'humanité, l'énergie solaire reçue par la Terre est :

- ☐ A très inférieure aux besoins
- ☐ B très supérieure aux besoins
- ☐ C exactement égale aux besoins

8. Le watt est l'unité :

- ☐ A de puissance, c'est-à-dire d'énergie par seconde
- ☐ B d'énergie accumulée dans le temps
- ☐ C de température

9. Une énergie renouvelable est une source d'énergie qui :

- ☐ A existe en quantité fixe et limitée
- ☐ B provient uniquement du pétrole
- ☐ C se reconstitue naturellement à l'échelle d'une vie humaine

10. Sur 620 exajoules, la part du nucléaire (5 %) représente environ :

- ☐ A 310 exajoules
- ☐ B 31 exajoules
- ☐ C 5 exajoules

**11**

En 30 secondes — ta carte de dernière révision

découpe-la et garde-la dans ta trousse — révision de veille de contrôle !

- Constante solaire : environ 1361 watts par mètre carré face au Soleil ; moyenne au sol quatre fois moindre.
- La Terre reçoit du Soleil en une heure environ l'équivalent de la consommation mondiale d'une année.
- Consommation mondiale 2023 : environ 620 exajoules, dont environ 80 % fossile, 15 % renouvelable, 5 % nucléaire.

PLAN DE RÉVISION ESPACÉE — relis la carte et refais le QCM : ☐ J+1 ☐ J+3 ☐ J+7 ☐ J+14



QCM en ligne

VA PLUS LOIN — TESTE-TOI SUR CETTE NOTION

 Scanne le QR code (ou clique dessus) : le QCM chronométré de cette notion, note immédiate, chaque erreur expliquée. Gratuit, sans inscription.

 Pour t'entraîner — QCM en nombre, évaluations, explications détaillées, analyse de tes points faibles — l'abonnement Réussito (sans engagement) : via le QR code ou sur reussito.fr/abo

 Débloque toutes les fiches de 2nde : via le QR code ou sur reussito.fr/seconde



L'élève travaille sans les solutions sous les yeux ; vous corrigez ensemble avec ces pages. Chaque réponse est justifiée : pas besoin de connaître le cours.

Correction des exercices

Exercice 1. La puissance moyenne reçue au sol est quatre fois plus faible que la constante solaire, car l'énergie se répartit sur toute la sphère terrestre. On divise donc 1361 par 4 : $1361 \div 4 = 340,25$. La puissance moyenne reçue est d'environ 340 watts par mètre carré.

Exercice 2. La part du nucléaire représente 5 % de la consommation totale. On écrit 5 % sous forme décimale, soit 0,05, puis on multiplie le total par ce nombre : $620 \times 0,05 = 31$. Le nucléaire fournit donc environ 31 exajoules.

Réponses du QCM — expliquées une par une

- 1 → A** La constante solaire est la puissance reçue sur 1 mètre carré face au Soleil, au sommet de l'atmosphère, soit environ 1361 watts par mètre carré. *Piège : L'énergie consommée par l'humanité en un an se mesure en exajoules, ce n'est pas une puissance par mètre carré. La température de surface du Soleil est une température, pas une puissance reçue.*
- 2 → B** La constante solaire vaut environ 1361 watts par mètre carré au sommet de l'atmosphère. *Piège : 340 watts par mètre carré est la moyenne reçue au sol (la constante divisée par 4), pas la constante solaire. 620 est le nombre d'exajoules consommés dans le monde en 2023, pas une puissance.*
- 3 → C** L'énergie se répartit sur toute la sphère : la moyenne au sol vaut la constante divisée par 4, soit $1361 \div 4 = 340,25$ watts par mètre carré. *Piège : La moyenne au sol n'est pas plus grande ni égale à la constante solaire : elle est plus faible, car la même énergie se répartit sur toute la sphère au lieu d'un seul disque éclairé.*
- 4 → A** La consommation mondiale d'énergie primaire était d'environ 620 exajoules en 2023. *Piège : 1361 est la valeur de la constante solaire en watts par mètre carré, pas une consommation d'énergie. 62 exajoules résulte d'une erreur d'un facteur dix, comme une virgule mal placée, sur les 620 exajoules réels.*
- 5 → C** Environ 80 % de l'énergie primaire mondiale est encore d'origine fossile. *Piège : 20 % correspond plutôt à la somme des énergies renouvelables et du nucléaire, pas aux fossiles. 50 % sous-estime nettement la part réelle des ressources fossiles.*
- 6 → A** On multiplie le total par 0,8 : $620 \times 0,8 = 496$ exajoules. *Piège : 93 correspond à la part renouvelable ($620 \times 0,15$), pas à la part fossile. 620 est le total consommé, pas seulement la part fossile.*
- 7 → B** La Terre reçoit en une heure environ l'équivalent de la consommation annuelle mondiale : l'énergie solaire dépasse très largement les besoins. *Piège : L'énergie solaire n'est ni inférieure ni exactement égale aux besoins : elle les dépasse très largement, le problème étant seulement de la capter et de la stocker.*
- 8 → A** Le watt mesure une puissance, c'est-à-dire l'énergie fournie ou consommée chaque seconde. *Piège : L'énergie accumulée dans le temps se mesure en joules ou en exajoules, pas en watts. La température se mesure en degrés, pas en watts.*
- 9 → C** Une énergie renouvelable se reconstitue naturellement à l'échelle d'une vie humaine, comme le solaire, l'éolien ou l'hydraulique. *Piège : Une source en quantité fixe et limitée décrit une ressource fossile, pas une énergie renouvelable. Le pétrole est justement une ressource fossile, l'inverse d'une énergie renouvelable.*
- 10 → B** On multiplie le total par 0,05 : $620 \times 0,05 = 31$ exajoules. *Piège : 310 correspond à 50 % de 620, pas à 5 %. 5 est le pourcentage lui-même, pas la valeur obtenue en exajoules.*