



FICHES ÉLÈVES CORRIGÉES >





ÉNERGIES FOSSILES, ÉNERGIES RENOUVELABLES

1- Les énergies fossiles

QUESTION N° 1



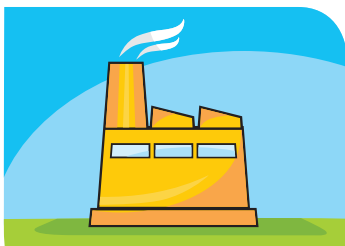
Qu'est-ce qu'une énergie fossile ?

On appelle « énergie fossile », l'énergie que l'on produit à partir de roches issues de la fossilisation des êtres vivants : pétrole, gaz naturel et houille (charbon). Elles sont présentes en quantité limitée et sont non renouvelables.

.....

.....

QUESTION N° 2



Quelle est l'énergie fossile la plus utilisée ?

Le pétrole est l'énergie fossile la plus utilisée dans le monde.

.....

.....

.....

QUESTION N° 3



Pourquoi cette énergie est-elle la plus utilisée ?

Le pétrole est le concentré d'énergie idéal : liquide, il est facilement transportable. En le brûlant en petites quantités, on obtient suffisamment d'énergie pour faire tourner des moteurs qui entraînent toutes sortes de véhicules et permettent à toutes sortes de machines de fonctionner. De plus, on peut le transformer en une grande quantité de produits qui sont devenus les matières premières de notre environnement quotidien : plastiques, textiles synthétiques... et bien d'autres produits divers et variés. Dans la seconde moitié du 20^e siècle, le pétrole, porté notamment par le développement du transport routier, a largement remplacé le charbon.

.....

QUESTION N° 4



Pourquoi est-il difficile de se passer des énergies fossiles aujourd'hui ?

- Parce que, sans elles, il serait aujourd'hui impossible de répondre à tous nos besoins en énergie, d'autant plus qu'ils ne cessent d'augmenter.

- Parce qu'elles contiennent beaucoup d'énergie dans un faible volume (densité énergétique).

On ne se rend pas forcément compte de la quantité d'énergie qui transite quand on fait le plein de sa voiture. 1 litre de diesel ou d'essence représente 12 kWh. Il faut moins de 3 minutes pour remplir un réservoir de 40 litres. Les meilleures batteries d'aujourd'hui, celles que vous connaissez dans vos portables lithium/ion, ne sont capables de libérer que 0,7 kWh par kilo de batterie.

- Parce qu'on ne sait pas encore bien les remplacer dans des utilisations comme la fabrication de plastiques ou de fibres synthétiques.

.....



ÉNERGIES FOSSILES, ÉNERGIES RENOUVELABLES

2- Les énergies renouvelables

QUESTION N° 1

Identifier les énergies renouvelables dans les propositions ci-dessous :
(rayer les mauvaises réponses)

BIOMASSE

GÉOTHERMIE

ÉOLIEN

~~GAZ NATUREL~~

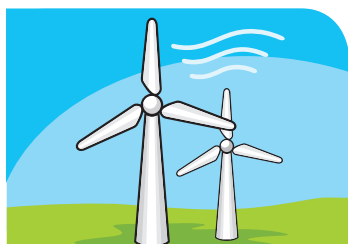
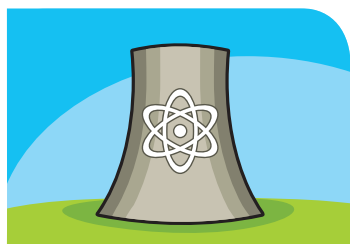
~~CHARBON~~

SOLAIRE

HYDRAULIQUE

NUCLÉAIRE

~~PÉTROLE~~



QUESTION N° 2

Pourquoi ces énergies sont-elles dites « renouvelables » ?

On parle d'énergies renouvelables car ces ressources sont inépuisables (il y aura toujours du vent pour les éoliennes, de l'eau pour les barrages et du soleil pour alimenter les panneaux solaires).....

QUESTION N° 3

Compléter le tableau en indiquant le type d'énergie correspondant à la source d'énergie :

SOURCE	TYPE D'ÉNERGIE	UTILISATION
SOLEIL	SOLAIRE	ÉLECTRICITÉ ET CHALEUR
VENT	ÉOLIENNE	ÉLECTRICITÉ
MOUVEMENT DE L'EAU (chute d'eau ou courant)	HYDRAULIQUE	ÉLECTRICITÉ
BOIS, VÉGÉTAUX, DÉCHETS BIODÉGRADABLES	BIOMASSE	ÉLECTRICITÉ, CHALEUR, TRANSPORT (biogaz ou biocarburant)
CHALEUR DE LA TERRE (sous forme d'eau chaude ou de vapeur d'eau)	GÉOTHERMIQUE	CHALEUR ET ÉLECTRICITÉ

DEBAT EN CLASSE

« Pourquoi l'énergie est-elle un enjeu majeur pour demain ? »

- L'énergie est au cœur de toutes les activités humaines. Pour se nourrir, se divertir, bouger, s'éclairer, se chauffer, construire... l'homme a besoin d'énergie.
- Avec l'augmentation de la population mondiale, l'émergence de nouveaux pays industrialisés, les besoins en énergie vont continuer d'augmenter fortement.
- Cette consommation d'énergie est une des causes principales du réchauffement climatique de la planète.
- Nous devons donc faire face à un double défi : satisfaire les besoins en énergie de l'humanité tout en limitant l'impact de sa consommation sur notre environnement.

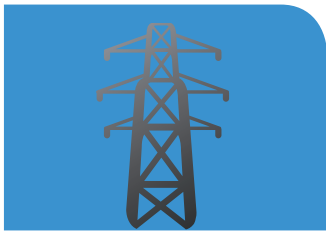
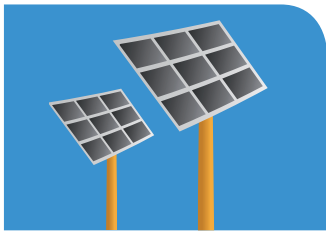


RESPONSABILITÉ DE L'HOMME FACE À L'ENVIRONNEMENT : LES CHOIX ÉNERGÉTIQUES

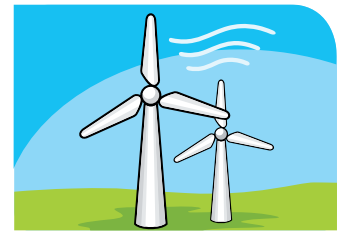
1- Sources d'énergie fossiles et renouvelables : toutes ont des atouts, toutes présentent des contraintes...

QUESTION N° 1

Compléter le tableau ci-dessous en mettant des croix dans les cases qui correspondent aux critères :



Sources	Inépuisable	Disponible partout dans le monde	Disponible à tout moment	Ne dégage pas de CO ₂ lors de l'utilisation	Ne produit pas de déchets	Facile à utiliser	Technologie récente
Biomasse	X		X			X	
Charbon							
Eau	X		X	X	X	X	
Gaz			X		X	X	
Géothermie	X		X	X	X	X	
Pétrole			X			X	
Soleil	X	X		X	X		X
Uranium			X	X			X
Vent	X	X		X	X		X

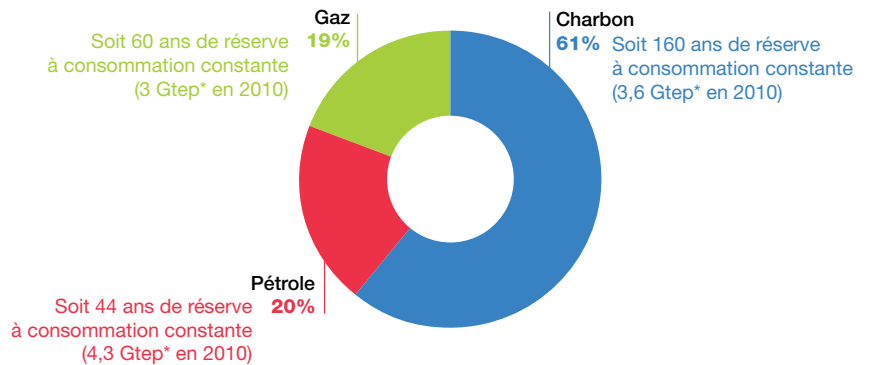
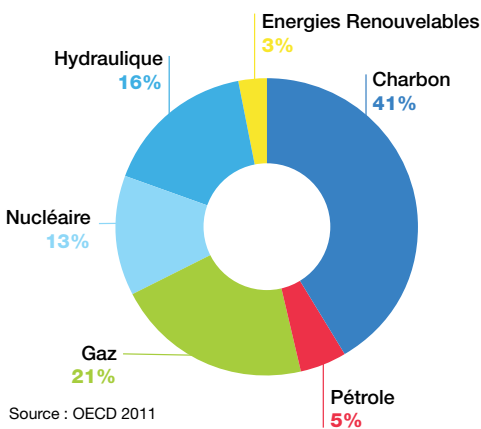


2- Energie et production d'électricité : notre responsabilité en matière d'environnement

Analyser les différents documents fournis et répondre aux questions posées.

2.1 Production mondiale d'électricité en 2011

2.2 Les réserves mondiales d'énergies fossiles en 2011



Source : OECD 2011

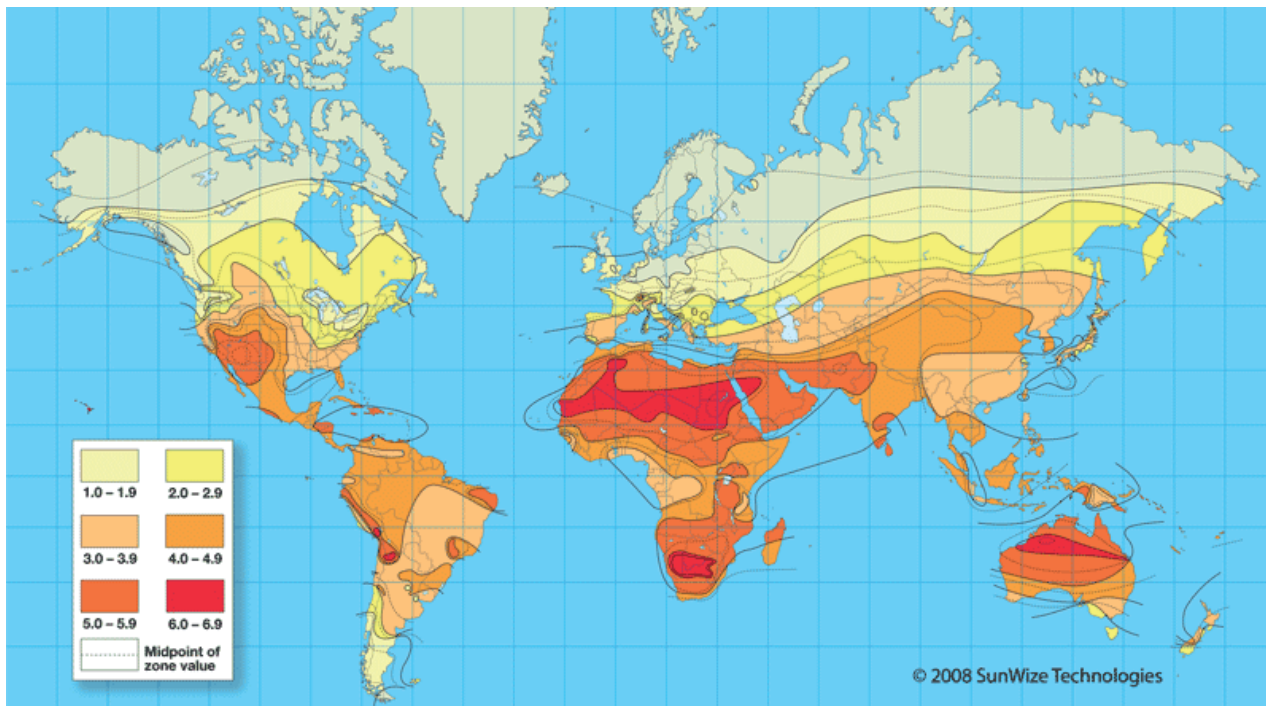
Source : BP Statistical Review / AIE 2011

Le charbon est aujourd'hui la source d'énergie la plus utilisée pour produire l'électricité. Le pétrole, qui représente le tiers de l'énergie consommée dans le monde - essentiellement du fait du secteur des transports - est finalement très peu utilisé dans les centrales électriques.

* Giga tonnes équivalent pétrole (en abrégé Gtep) est une unité d'énergie.



2.3 L'énergie solaire, une ressource bien répartie sur la planète



Heures d'ensoleillement quotidien minimum sur l'année

2.4 Production d'électricité et émissions de CO₂

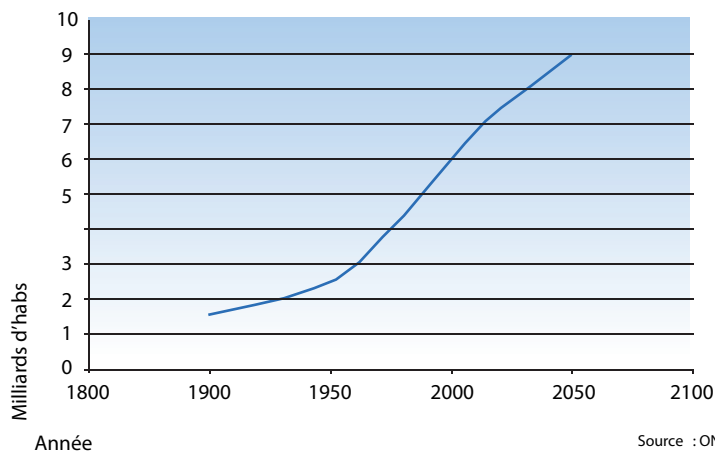
Source d'énergie	g CO ₂ /kWh
Hydraulique	4 à 5
Nucléaire	5 à 66
Eolien	3 à 22
Photovoltaïque	15 à 32
Gaz (cycle combiné)	330 à 400
Gaz (turbine à combustion)	883
Fuel	890 à 980
Charbon	670 à 1000

Sources : EPIA 2011, ADEME 2009

Le tableau ci-dessus indique pour chacune des énergies utilisées, le nombre de grammes de CO₂ émis lors de la production d'1 kWh d'électricité, en prenant en compte l'analyse du cycle de vie, c'est-à-dire toutes les phases, depuis la construction de la centrale électrique jusqu'à sa déconstruction.



2.5 Croissance démographique : Evolution de la population mondiale (en milliards d'habitants), de 1900 à 2011 et projection jusqu'en 2050





L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) est un organe autonome créé en 1974 dans le cadre de l'OCDE pour mettre en place un programme international de l'énergie. Elle regroupe 28 pays (un grand nombre de pays européens, mais aussi l'Australie, la Corée, les Etats-Unis, le Japon, la Nouvelle-Zélande, et la Turquie). Elle publie chaque année un panorama de l'énergie dans le monde et des recommandations.

L'extrait du texte de l'AIE, pour cet exercice, est disponible sur la fiche élève 2.

QUESTION N°1

Pour quelles raisons la production d'électricité va-t-elle encore augmenter dans les décennies à venir ?

- La croissance démographique : la population mondiale va s'accroître de près de 2 milliards d'habitants d'ici 2050, passant de 7 à 9 milliards. Or, on estime aujourd'hui à 1,6 milliard le nombre d'habitants n'ayant pas accès à l'électricité, soit près d'1/4 de la population mondiale !
- La croissance économique très rapide des pays émergents (BRIC : Brésil, Russie, Inde, Chine) implique la construction de centrales électriques pour répondre aux besoins. La consommation d'électricité de la Chine pourrait tripler sur la période 2008-2035 et les prévisions de l'AIE pour le monde sont de + 2,2 % par an. Dans les pays industrialisés, où le niveau d'équipement est déjà élevé, la consommation domestique ne cesse d'augmenter.

QUESTION N°2

Quelles sont les limites de l'utilisation des énergies fossiles, notamment pour la production d'électricité ?

- Le recours aux énergies fossiles (pétrole, gaz et charbon) assure aujourd'hui environ 80 % de la production mondiale d'électricité, mais celles-ci présentent des limites :
- Elles ne sont pas inépuisables. Certes, les réserves actuelles sont régulièrement réévaluées à la hausse du fait de la recherche de nouveaux gisements et de techniques d'exploitation de plus en plus performantes ; mais elles seront à terme insuffisantes pour satisfaire la demande énergétique mondiale croissante. Demain, tous les types d'énergie seront nécessaires, notamment les énergies renouvelables en complément des énergies fossiles, pour composer un mix énergétique plus équilibré.
- Elles émettent des gaz à effet de serre lors de leur utilisation. Néanmoins, les études et recherches menées pour piéger le CO₂, gaz à effet de serre, devraient améliorer le bilan environnemental de ces énergies.
- Elles sont inégalement réparties sur la planète, ce qui nécessite d'assurer leur transport (train, bateau, oléoduc ou gazoduc) vers les lieux de consommation, parfois sur de longues distances, et peut générer des tensions internationales causées par la volonté de maîtriser leur accès.

QUESTION N°3

Quelles énergies faut-il utiliser pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ?

- Les énergies renouvelables n'émettent pas de CO₂ lors de leur utilisation*. Un recours croissant à ces énergies pour produire l'électricité devrait contribuer à réduire globalement ces émissions, c'est notamment pour cette raison que l'Union Européenne s'est fixé un objectif de 20 % d'énergies renouvelables d'ici à 2020. Leur part dans le mix énergétique progressera au fur et à mesure de l'abaissement des coûts lié aux progrès technologiques et au développement du marché.
- *l'analyse du cycle de vie comptabilise les émissions pendant toutes les étapes de vie d'un produit : fabrication, utilisation, élimination des déchets.

QUESTION N°4

D'après toi, quels sont les atouts de l'énergie solaire photovoltaïque pour la production d'électricité ?

- L'énergie solaire photovoltaïque est une des voies d'avenir pour la production d'électricité :
- Elle est abondante, inépuisable et largement répandue sur la planète, certes à des degrés variables selon la localisation géographique. Chaque jour, le soleil émet l'équivalent de 27 ans de la consommation électrique mondiale.
- Elle n'émet pas de gaz à effet de serre lors de son utilisation.
- Elle offre une grande flexibilité car elle peut être injectée dans le réseau électrique ou être consommée sur place... ou bien les deux !
- Elle est accessible même dans les zones éloignées des réseaux électriques, car elle peut être produite et consommée sur place.
- Elle offre un potentiel d'utilisation varié pour satisfaire des besoins privés ou collectifs. Toits ou murs des maisons, des bâtiments collectifs... ou au sol dans des centrales solaires. Et demain, sur des sacs, des vêtements !
- Enfin, la production de panneaux photovoltaïques est entrée dans une phase industrielle, ce qui devrait permettre d'améliorer les rendements et de réduire les coûts pour en faire une énergie compétitive à terme.
- Aujourd'hui la production d'électricité solaire est réalisée à 85 % par l'Espagne, l'Allemagne, le Japon et les Etats-Unis !

RESPONSABILITÉ DE L'HOMME FACE À L'ENVIRONNEMENT : ORGANISEZ UN DÉBAT CITOYEN DANS VOTRE CLASSE !

1- Quelle énergie choisir pour alimenter en électricité un lieu non raccordé au réseau de distribution ?

Scénario :

Les jeunes de votre commune souhaitent disposer d'une salle pour faire de la musique. Afin d'éviter les nuisances sonores pour le voisinage, un terrain disponible un peu à l'écart du village a été envisagé.

Le maire vous demande de faire des propositions pour équiper cette salle de manière autonome : production d'électricité sur place sans raccordement au réseau d'électricité, ce qui serait très coûteux. La salle, orientée Sud (conditions idéales), ferait 150 m² et sa consommation énergétique annuelle (hors chauffage) a été estimée à 10 000 kWh.



Vous étudiez des solutions, que vous devrez défendre devant le conseil municipal, qui choisira en fonction du coût (d'installation et de fonctionnement), de l'impact environnemental, de la durée de vie de l'installation...

Deux options semblent intéressantes :

- Equiper le toit de panneaux photovoltaïques en silicium cristallin ;
- Installer un générateur d'électricité (fonctionnant au diesel ou à l'essence).

2- Préparer le dossier, se documenter



On ne peut débattre que de ce que l'on connaît, il faut donc rechercher l'information :

- La moitié de la classe prend en charge les recherches sur l'installation de panneaux photovoltaïques : nombre de m² nécessaires pour la production d'électricité, subventions éventuelles de la région, puissance disponible, durée de vie des panneaux, récupération/recyclage...
- L'autre moitié se focalise sur le générateur d'électricité : coût à l'achat, prix du carburant, nuisances sonores, impact CO₂, durée de vie...
- Comprendre les informations et se les approprier : prévoir un temps d'échange avec toute la classe de façon à ce que les participants au débat aient tous les mêmes informations.

3- Organiser le débat et se répartir les rôles

Les jeunes de la commune présentant le projet :

- une équipe photovoltaïque – 5 élèves
- une équipe générateur d'électricité – 5 élèves

Le conseil municipal :

- des partisans du photovoltaïque – 3 élèves
- des partisans du générateur d'électricité – 3 élèves
- des indécis – 3 élèves

L'association régionale de Défense de l'Environnement – 3 élèves

Le journaliste en charge de la page locale dans le quotidien régional – 2 élèves

Un animateur/modérateur – 1 élève

Des observateurs : prise de notes pour la synthèse, évaluation de l'expression orale – les élèves restants

- Mener le débat, faire la synthèse et voter

- Ne pas oublier les règles du débat :
 - Argumenter, c'est chercher à faire comprendre et à faire partager
 - Ne pas affirmer sans arguments
 - Distinguer faits, opinions et jugements de valeur

- Faire comprendre en utilisant un langage accessible à tous (pas trop technique par exemple)

- Des documents et sites utiles :

- Solarama
- www.planete-energies.com
- www.cea.fr/jeunes/themes/l_energie
- www.photovoltaique.info





L'ÉNERGIE SOLAIRE ET LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES MONDIAUX

1- L'énergie solaire : une des réponses aux enjeux énergétiques

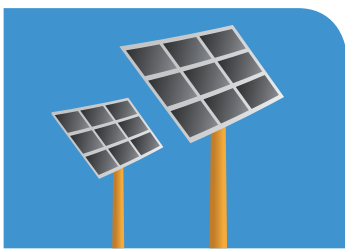
QUESTION N° 1



Quels sont les avantages de l'énergie solaire par rapport aux autres énergies ?

- Elle est disponible en quantité illimitée.
- C'est une énergie faiblement émettrice de CO₂.
- Elle est exploitable pratiquement sur toute la surface de la Terre, la lumière du soleil étant disponible dans le monde entier.
- Pour les populations isolées des réseaux, elle peut être accessible à proximité du lieu de consommation, évitant ainsi le transport de l'électricité.
- L'équipement de production est totalement modulable et la taille des installations peut être facilement ajustée selon les besoins ou les moyens.

QUESTION N° 2



Dans quelles zones de la planète peut-on produire de l'énergie photovoltaïque ?

Dans l'absolu, on peut produire de l'énergie photovoltaïque partout dans le monde. Cependant, plus l'ensoleillement est présent, plus la production d'électricité des panneaux photovoltaïques est importante.

QUESTION N° 3

Citer trois grandes façons de capter l'énergie du soleil et expliquer quels sont leurs usages :

- | | | | | | |
|----------|--|----------|--|----------|---|
| 1 | Solaire photovoltaïque : transforme la lumière du soleil en électricité. | 2 | Solaire thermique : transforme la chaleur du soleil en eau chaude et en chauffage. | 3 | Solaire concentré : transforme la chaleur du soleil en électricité. |
|----------|--|----------|--|----------|---|

2- Vrai/faux sur l'énergie solaire

QUESTION N° 1

Le recours à l'énergie solaire permet de lutter contre le réchauffement climatique.

V / F

QUESTION N° 2

Le solaire, ça ne fonctionne que lorsqu'il fait chaud.

V / F

QUESTION N° 3

Le solaire fonctionne même en hiver.

V / F

QUESTION N° 4

Le solaire photovoltaïque est une technologie trop récente pour être fiable.

V / F

QUESTION N° 5

Les panneaux photovoltaïques ne sont pas recyclables.

V / F



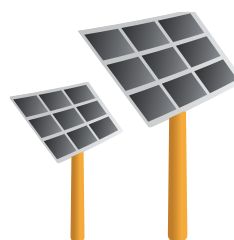
LA TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAÏQUE

1- Histoire de l'énergie photovoltaïque

Compléter le texte à trous avec les propositions suivantes :

- **BECQUEREL**
- **CONTINU**
- **ÉNERGIES RENOUVELABLES**
- **ÉLECTRONS**
- **SITES ISOLÉS**
- **MONDIAL**
- **L'ÉNERGIE SOLAIRE**
- **PHOTONS**
- **SEMI-CONDUCTEURS**
- **ÉLECTRICITÉ**
- **1839**
- **LES ANNÉES 60**

Découvert en 1839 par Becquerel, l'effet photovoltaïque permet la transformation du rayonnement solaire en électricité. Ce principe repose sur la technologie des semi-conducteurs. Il consiste à utiliser les photons pour libérer les électrons et créer une différence de potentiel entre les bornes de la cellule qui génère un courant électrique continu. L'énergie solaire est disponible partout sur la terre. Chaque jour, le soleil émet sous forme de lumière l'équivalent de 27 années de consommation électrique. Il n'y a donc pas de problème de gisement pour cette source d'énergie. Les premières applications sont apparues dès les années 60, avec l'équipement de satellites spatiaux. Puis à partir de 1970, les premières utilisations terrestres ont concerné l'électrification des sites isolés. La conversion photovoltaïque de l'énergie solaire est apte à répondre à une demande croissante d'énergie renouvelable. Elle est considérée comme devant prendre une part significative dans l'approvisionnement énergétique mondial. L'énergie solaire fait partie de la famille des énergies renouvelables.





2- QCM

Les premiers panneaux photovoltaïques ont été utilisés dans l'industrie :

QUESTION N° 1

- A** : du bâtiment
- B** : aéronautique
- C** : spatiale
- D** : automobile

Quand les premiers panneaux photovoltaïques sont-ils apparus ?

QUESTION N° 2

- A** : 1959
- B** : 1973
- C** : 1980
- D** : 1990

Les panneaux solaires photovoltaïques permettent de transformer la lumière du soleil en énergie :

QUESTION N° 3

- A** : mécanique
- B** : électrique
- C** : thermique
- D** : hydraulique

Les cellules photovoltaïques des panneaux solaires les plus répandus aujourd'hui sont composées d'un matériau semi-conducteur qui est :

QUESTION N° 4

- A** : l'uranium
- B** : le silicium
- C** : l'aluminium
- D** : le plastique

Quel est le nom des particules de lumière qui heurtent la surface de la cellule photosensible ?

QUESTION N° 5

- A** : les protons
- B** : les électrons
- C** : les photons
- D** : les neutrons

Pour un meilleur rendement du panneau photovoltaïque, il faut :

QUESTION N° 6

- A** : de la luminosité
- B** : de la chaleur
- C** : du froid
- D** : de l'humidité

Quels sont les pays précurseurs dans la production d'énergie photovoltaïque ?

QUESTION N° 7

- A** : la France
- B** : l'Allemagne
- C** : le Japon
- D** : la Chine





DU SILICIUM AU PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE

1- Matière première : le silicium

QUESTION N° 1



Où trouve-t-on le silicium ?

On trouve le silicium dans le sable.

Le silicium est en effet issu de la silice qui est le principal composant du quartz et du sable.

QUESTION N° 2

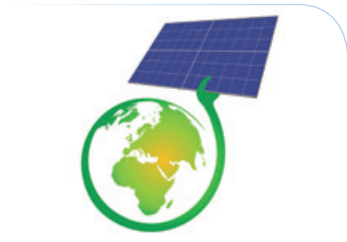


Pourquoi utilise-t-on du silicium ?

Très bon semi-conducteur, c'est la matière première des cellules photovoltaïques les plus utilisées aujourd'hui.

Pour être utilisable, il faut le purifier à 99,999999% en utilisant des réactions chimiques.

QUESTION N° 3



Est-il facile de trouver du silicium sur terre ?

Le silicium est le 2^e élément le plus abondant sur terre après l'oxygène.

QUESTION N° 4

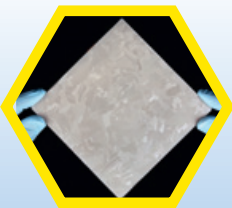
Compléter dans les rectangles ci-dessous les étapes principales de la fabrication d'une cellule photovoltaïque :



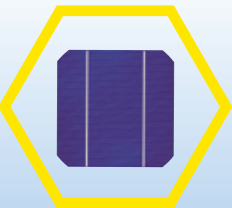
Silicium



Lingot



Wafer



Cellule

2-La grande famille du photovoltaïque

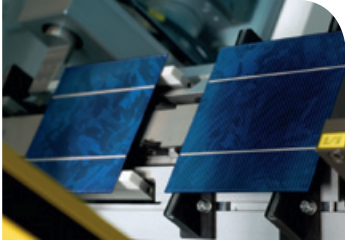
QUESTION N° 1

Citer les 3 grandes familles de technologies photovoltaïques :

- 1 : Famille silicium cristallin : la plus répandue. C'est aujourd'hui la plus fiable et celle qui produit le plus d'électricité, mais elle reste chère.*
- 2 : Famille couches minces : elle commence à se développer. Pour réduire les coûts de matière première, on la projette en fines couches sur un support. Elle produit moins d'électricité que la technologie précédente mais permet d'autres applications, comme les panneaux souples par exemple.*
- 3 : Famille organique : encore au stade du laboratoire. Moins chères, flexibles, transparentes et recyclables, ces cellules utilisent des polymères. On pourra les utiliser sur des vêtements, sacs, emballages.*



QUESTION N° 2



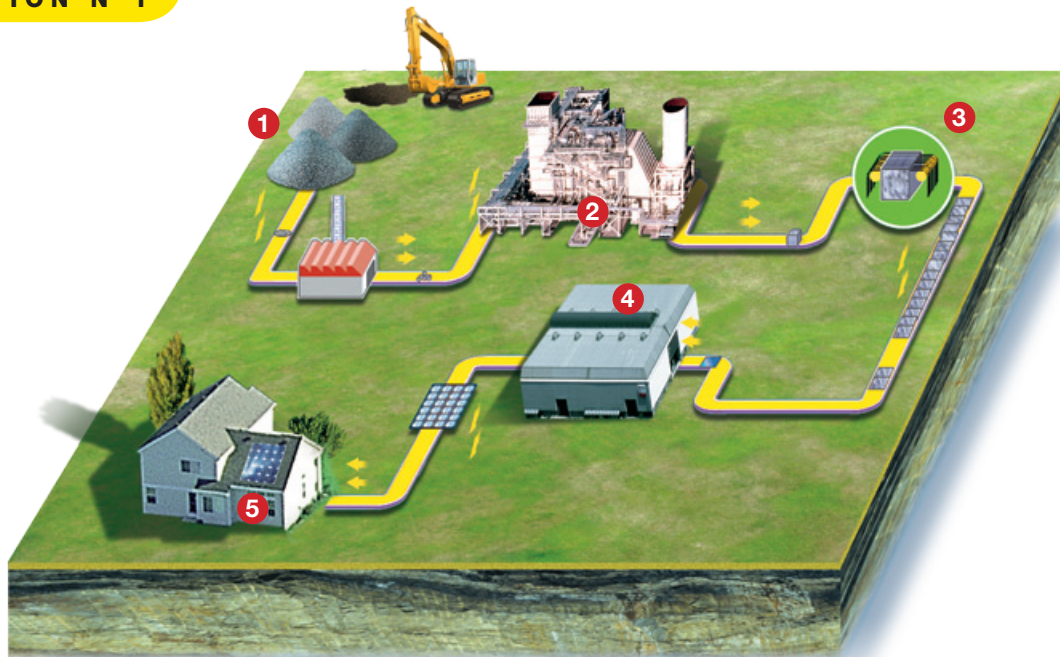
Quels sont les objectifs de la recherche sur les cellules photovoltaïques ?

- Réduire les coûts de production pour diminuer le prix de vente.
- Augmenter le rendement, c'est-à-dire la part d'énergie solaire transformée en électricité.

3- Chaîne de fabrication d'un module photovoltaïque en silicium cristallin

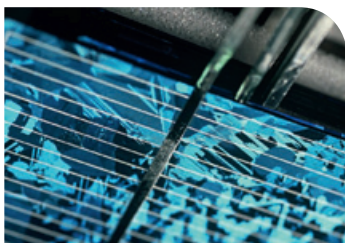
QUESTION N° 1

Compléter le nom des étapes de fabrication d'un module photovoltaïque :



- | | |
|------------|--------------------------|
| 1 Cristaux | 4 Cellule |
| 2 Lingots | 5 Panneau photovoltaïque |
| 3 Wafers | |

QUESTION N° 2



Quelle est la durée de vie d'un panneau photovoltaïque ?

- La durée de vie d'un panneau photovoltaïque est d'environ 30 ans.

DEBAT EN CLASSE

« Pourquoi l'énergie solaire est-elle encore chère ? »

- Les investissements dans le solaire sont coûteux.
- Les rendements des panneaux solaires sont encore faibles mais s'améliorent très régulièrement.
- Les marchés sont encore limités : plus il y aura de demande, plus les coûts vont baisser.



SYSTÈMES RACCORDÉS AU RÉSEAU

1- Installation photovoltaïque raccordée au réseau électrique local

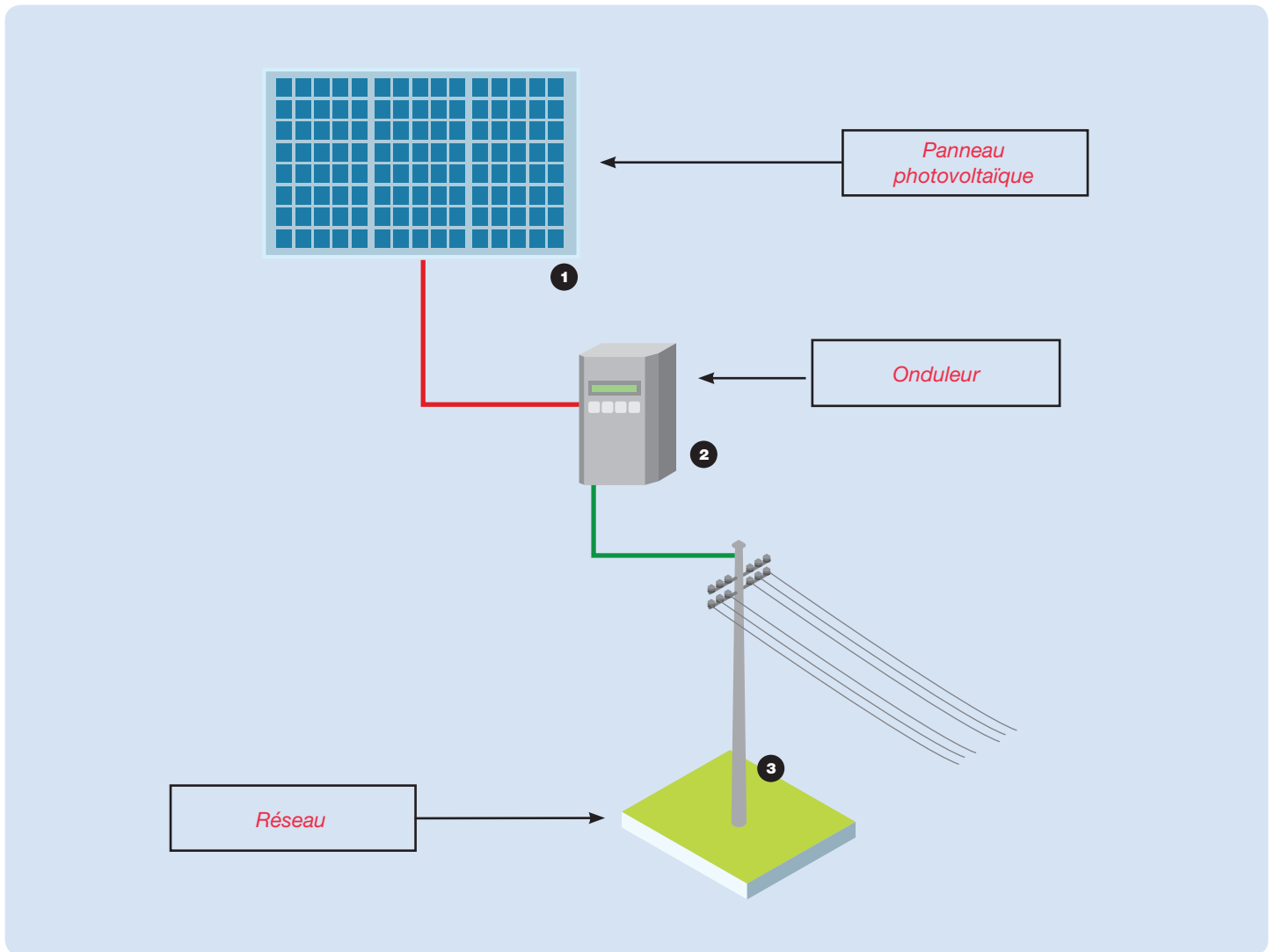
QUESTION N° 1

Placer sur le schéma les 3 principaux composants d'une installation photovoltaïque connectée au réseau :

- Panneau photovoltaïque
- Onduleur
- Réseau

QUESTION N° 2

Identifier en rouge le courant continu et en vert le courant alternatif.



QUESTION N° 3



Pourquoi revend-on l'électricité ?

Pour favoriser le développement de l'énergie solaire, la plupart des pays européens incitent leurs réseaux locaux d'électricité à racheter plus cher l'électricité d'origine solaire. C'est pourquoi, dans ces pays, l'électricité est souvent revendue au réseau local d'électricité (EDF en France).....

.....

.....



QUESTION N° 4



À quoi sert un onduleur ?

Il transforme le courant continu produit par les modules solaires photovoltaïques en courant alternatif, qui peut ensuite être réinjecté dans le réseau de distribution électrique.

.....

.....

.....

.....

PROBLÈME N° 1



Une famille de trois personnes du centre de la France habite une maison avec une installation solaire photovoltaïque d'une surface de 20 m² orientée à l'Est et d'une inclinaison de 15°. Cette installation produit environ 1 850 kWh par an.

La famille s'agrandit, la consommation augmente, il faut maintenant 4 625 kWh par an pour répondre à ses besoins.

Quelle surface x de panneaux doit désormais être installée ?

Sachant que : 20 m² → 1 850 kWh par an

x m² → 4 625 kWh par an

En faisant un produit en croix j'obtiens : $x = \frac{20 \times 4\,625}{1\,850}$

La surface x de panneaux nécessaire est de : $x = 50 \text{ m}^2$

PROBLÈME N° 2



Un ménage a une consommation annuelle de 3 600 kWh (hors chauffage). La toiture de sa maison a une inclinaison de 30° et est orientée Sud (conditions idéales) ce qui permet d'obtenir 192 kWh par an pour 1 m² de panneaux photovoltaïques. Chaque mètre carré de panneaux photovoltaïques économise l'émission de 91 kg de CO₂ par an.

1- Déterminer la surface x de panneaux photovoltaïques nécessaire à la consommation électrique annuelle de ce ménage.

2- Donner la quantité annuelle de CO₂ économisée par cette installation.

1- Sachant que : 1 m² de panneaux photovoltaïques permet d'obtenir 192 kWh par an d'électricité et que le ménage a besoin de 3 600 kWh par an pour satisfaire ses besoins.

$x = \frac{3\,600}{192}$ La surface x de panneaux nécessaire est de : $x = 18,75 \text{ m}^2$

2- Sachant que : 1 m² de panneaux photovoltaïques permet d'économiser l'émission de 91 kg de CO₂ par an

et que la surface de panneaux est de 18,75 m².

La quantité de CO₂ que cette installation économise par an est :

*18,75 x 91 soit : **1 706,25 kg***



LES SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES ISOLÉS

1- Installation photovoltaïque autonome

QUESTION N° 1

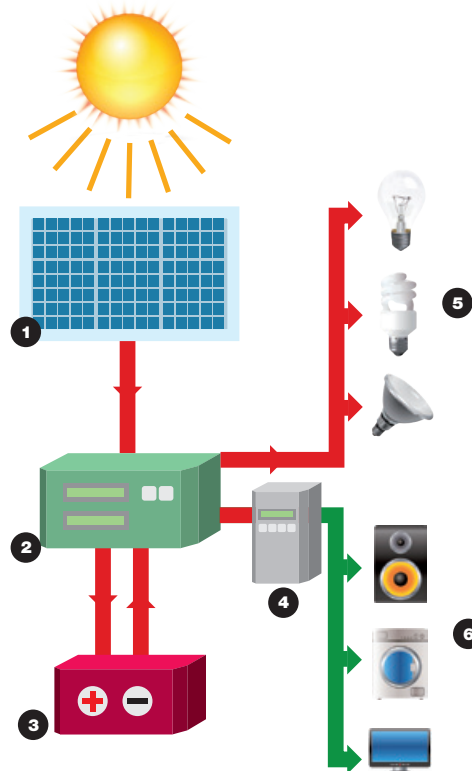
Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le repère des composants correspondant au schéma de l'installation Fig.1

NOM DU COMPOSANT	REPÈRE
Batterie	3
Onduleur	4
Contrôleur de charge / décharge de la batterie	2
Panneau photovoltaïque	1
Éclairage	5
Autres applications	6

QUESTION N° 2

Identifier en rouge le courant continu et en vert le courant alternatif.

Fig.1



QUESTION N° 3



Dans quels cas a-t-on besoin d'une installation autonome ?

Lorsqu'on est isolé, et qu'on n'a pas accès à un réseau électrique, ou bien que cet accès coûterait plus cher à installer que le système photovoltaïque.

.....

.....

.....



QUESTION N° 4



Pourquoi dit-on qu'un système est autonome ?

On dit qu'un système est autonome lorsqu'il n'est pas raccordé au réseau local d'électricité.....

On consomme directement l'énergie produite par le panneau solaire.....

.....

.....

.....

QUESTION N° 5



Quels sont les éléments qui permettent d'avoir une autonomie et de l'électricité pendant la nuit ?

Les batteries permettent de stocker l'électricité produite afin de la restituer pendant la nuit.....

lorsque le système ne produit pas d'électricité.....

.....

.....

.....

2- De l'électricité pour tous, partout dans le monde :

QUESTION N° 1



Combien de personnes n'ont pas accès à l'électricité dans le monde ?

Environ 1,6 milliard de personnes n'ont pas accès à l'électricité dans le monde, soit environ 1/4.....

de la population mondiale.....

.....

.....

.....

QUESTION N° 2



Grâce à l'énergie photovoltaïque, quels besoins fondamentaux peut-on satisfaire ?

L'électricité produite par les panneaux photovoltaïques permet de satisfaire les besoins.....

fondamentaux des populations : accès à l'eau (fonctionnement des pompes), aux soins médicaux.....

(fonctionnement des appareils médicaux), à l'alimentation (réfrigération), l'éducation (éclairage et.....

électricité dans les écoles).....

.....

DEBAT EN CLASSE

« Pourquoi n'a-t-on pas déjà installé des panneaux solaires à toutes les personnes qui n'ont pas accès à l'électricité ? »

- Parce que cela coûte très cher, à la fois en matériel et en installation / maintenance / accompagnement.

- La plupart des programmes d'électrification rurale sont financés par des organismes mondiaux comme la Banque Mondiale.



QCM SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

QUESTION N° 1

Quelle énergie utiliserons-nous en 2050 ?

- A** : l'énergie solaire
B : les énergies fossiles
C : le nucléaire
D : toutes les formes d'énergies

QUESTION N° 2

Qui ne dégage pas de CO₂ ?

- A** : l'énergie solaire photovoltaïque
B : l'homme
C : le pétrole
D : les volcans

QUESTION N° 3

En 2050, quel pourcentage de l'électricité pourrait être produit par de l'électricité solaire ?

- A** : 1 %
B : 11 %
C : 50 %
D : 75 %

QUESTION N° 4

L'effet photovoltaïque se produit lorsqu'une cellule photovoltaïque est exposée à :

- A** : la chaleur
B : la lumière
C : la foudre
D : la pluie

QUESTION N° 5

Quelle est la durée de vie d'un panneau photovoltaïque ?

- A** : 10 ans
B : 20 ans
C : 30 ans
D : 90 ans

QUESTION N° 6

Quel est le matériau le plus utilisé pour fabriquer des cellules photovoltaïques ?

- A** : l'aluminium
B : le plastique
C : le silicium
D : l'argent

QUESTION N° 7

Qu'est-ce que le rendement d'un panneau solaire ?

- A** : la quantité d'électricité produite par rapport à la lumière reçue
B : le nombre de panneaux produits par une usine
C : la chaleur dégagée par un panneau
D : la quantité de panneaux nécessaire sur un toit

QUESTION N° 8

Que fait un panneau photovoltaïque ?

- A** : il transforme la lumière du soleil en électricité
B : il transforme la lumière du soleil en eau chaude
C : il transforme la chaleur du soleil en électricité
D : il transforme la chaleur du soleil en eau chaude

QUESTION N° 9

À quoi l'électricité d'origine solaire peut-elle servir ?

- A** : à alimenter une maison en électricité
B : à pomper de l'eau
C : à alimenter le réseau électrique d'un pays
D : à alimenter une lampe de poche

QUESTION N° 10

Combien de personnes n'ont pas accès à l'électricité dans le monde ?

- A** : 1,5 million
B : 150 millions
C : 15 millions
D : 1,6 milliard

QUESTION N° 11

Quels sont les défis à relever pour faire du solaire une énergie de tous les jours ?

- A** : réduire les coûts
B : augmenter le rendement des panneaux
C : améliorer le stockage de l'électricité
D : adapter le réseau électrique



AVEC

planete-energies.com

une initiative de TOTAL



Ce document a été imprimé sur du papier recyclé. L'imprimeur qui a réalisé ce document est certifié Imprim'Vert.



Avec EcoFolio Total encourage le recyclage des papiers. En triant vos déchets, vous participez à la préservation de l'environnement. www.ecofolio.fr

TOTAL SA au capital de 5 909 418 282,50€. RCS Nanterre 542 051 180. Imprimé en France. Juillet 2012.
Crédits photos : ©Fotolia - ©Corbis - ©Gettyimages - ©Total - ©Tenesol - ©SunPower