

THÈME 4 : LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE

Chapitre 12 : Énergie : besoins et ressources (p. 209)

Savoir-faire :

- ✓ Exploiter des documents et/ou des illustrations expérimentales pour mettre en évidence différentes formes d'énergie.
- ✓ Connaître et utiliser la relation liant puissance et énergie.
- ✓ Rechercher et exploiter des informations sur des appareils de la vie courante et sur des installations industrielles pour porter un regard critique sur leur consommation énergétique et pour appréhender des ordres de grandeur de puissance.
- ✓ Rechercher et exploiter des informations pour :
 - associer des durées caractéristiques à différentes ressources énergétiques ;
 - distinguer des ressources d'énergie renouvelables et non renouvelables ;
 - identifier des problématiques d'utilisation de ces ressources.
- ✓ Mettre en œuvre un protocole pour séparer les constituants d'un mélange de deux liquides par distillation fractionnée.
- ✓ Utiliser la représentation symbolique A_ZX pour distinguer des isotopes.

Activité n°1 : Activités humaines et besoins en énergie

Correction :

I- Les différentes formes d'énergie

1. Une ampoule est allumée à l'aide d'une pile : **énergie électrique**.
De l'eau est chauffée dans une bouilloire électrique : **énergie thermique**.
Un moteur entraîne une charge : **énergie mécanique**.
Les panneaux photovoltaïques dans les régions ensoleillées : **énergie lumineuse**.
Un cycliste pédale sur son vélo : **énergie chimique**.
Énergie dégagée par les atomes d'uranium utilisée dans une centrale nucléaire : **énergie nucléaire**.

II- La mesure de l'énergie

2. Les unités qui apparaissent sur les différents documents sont : **Wh** et **W**
3. Elles représentent l'**énergie** et la **puissance**.
4. Le consommateur d'électricité paie à son fournisseur une quantité d'**énergie consommée**.
5. Pour réduire sa facture d'électricité il faut diminuer la puissance des appareils électrique et leur temps d'utilisation.
6. Le lien entre les différentes unités est que la consommation d'énergie dépend du temps : si t augmente, E augmente pour P constant ; on a la relation **$E = P \cdot t$** .
7. On a $E = P \cdot t$ avec $P = 40 \text{ W}$ et $t = 1 \text{ an} = 1 \times 365 \times 24 \times 3600 = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$
Donc $E = 40 \times 3,15 \cdot 10^7 = 1,26 \cdot 10^9 \text{ J}$
Ou bien, $P = 40 \text{ W}$ et $t = 1 \times 365 \times 24 = 8760 \text{ h}$ donc $E = 40 \times 8760 = 3,5 \cdot 10^5 \text{ Wh} = 350 \text{ kWh}$
L'intérêt d'utiliser le kWh c'est d'avoir des nombres plus petits.

III- Les besoins énergétiques

1- LES BESOINS EN PUISSANCE ÉLECTRIQUE :

8. Les besoins en puissance d'une installation électrique dépendent de l'équipement de la maison.
9. La puissance disponible étant de 6 kW, ce ménage peut faire fonctionner en même temps $6000/40 = 150$ ampoules de 40 W.
Non, il ne pourrait pas faire fonctionner un moteur de TGV car sa puissance est de 1100 kW, bien supérieure à celle disponible.

2- LES BESOINS EN ÉNERGIE :

a) Pour la consommation domestique :

10. Les différentes sources d'énergie citées dans le texte sont : l'électricité, le pétrole (essence, fioul), le gaz et le charbon.
11. Car toutes les populations n'ont pas les mêmes besoins en énergie, car elles ne disposent pas du même nombre d'appareils utilisant de l'énergie (voitures, électroménagers, éclairages...).

b) Pour la consommation industrielle :

12. La nouvelle unité d'énergie est le **Tep** (tonne équivalent pétrole) qui correspond à une valeur plus grande d'énergie et rend possible la comparaison des différentes énergies.
13. En 2006 le secteur qui consommait la plus d'énergie était le secteur **Résidentiel-Tertiaire**.
14. On a $E = 71 \text{ Mtep}$ et $1 \text{ Tep} = 11\,600 \text{ kWh}$, donc $E = 71 \cdot 10^6 \times 11\,600 \cdot 10^3 = 8,24 \cdot 10^{14} \text{ Wh}$
Ce qui fait $E = 8,24 \cdot 10^{14} \times 3600 = 2,96 \cdot 10^{18} \text{ J}$

I- Puissance et énergie

1. Besoins énergétiques engendrés par les activités humaines

Bilan : (page 220)

La consommation énergétique mondiale ne cesse d'augmenter mais la demande énergétique est inégalement répartie sur la planète et elle est liée au niveau de vie des populations.
Les combustibles fossiles constituent la source d'énergie prédominante.

2. Puissance et énergie

Bilan : (page 220)

L'énergie est une grandeur physique qui chiffre la faculté que possède un système de se déplacer, de s'échauffer ou se refroidir, de rayonner...

Elle s'exprime en **joule** (symbole **J**) dans le système international.

La **puissance** correspond à l'énergie consommée par unité de temps et elle est égale à :

$$P = \frac{E}{t} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} P \text{ en watt (symbole W),} \\ E \text{ en joule (J),} \\ t \text{ en seconde (s).} \end{cases}$$

Remarque : d'autres unités d'énergie sont parfois utilisées :

- le **kWh** est l'énergie échangée par un appareil de puissance 1 kW pendant 1 heure ($1 \text{ kWh} = 3600 \text{ J}$) ;
- le **tep** (tonne équivalent pétrole) est l'énergie obtenue lors de la **combustion** d'une tonne de pétrole ($1 \text{ tep} = 11\,628 \text{ kWh} = 41,86 \text{ MJ}$).

Exercice n°6 p. 225

II- Les ressources énergétiques

Activité n°2 : Les ressources énergétiques

Correction :

I- Les différentes ressources énergétiques

1. LES FAMILLES DE RESSOURCES

2. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

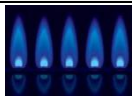


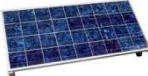








1. Les énergies que l'on englobe sous le terme d'énergie hydraulique sont : **hydroélectricité, énergie houlomotrice, énergie hydrolienne, énergie marémotrice.**
2. L'utilisation de l'énergie stockée dans la biomasse **ne réduit pas** les G.E.S. dans l'atmosphère.
3. La seule énergie renouvelable qui n'est pas liée au Soleil est la **géothermie**, mais il n'est pas possible de répandre son utilisation car elle n'est pas toujours facile d'accès.

3. LE NUCLÉAIRE

4. Les symboles des noyaux des deux isotopes de l'uranium sont : $^{235}_{92}\text{U}$ et $^{238}_{92}\text{U}$
5. La centrifugation consiste à séparer les composés d'un mélange en fonction de leur densité en les soumettant à une force centrifuge créée par une rotation à grande vitesse.
6. La différence de masse des deux noyaux d'uranium permet de les séparer par centrifugation.

4. LES ÉNERGIES FOSSILES

QUESTIONS :

7. Principales Ressources d'énergie		Renouvelable		Principales utilisations	Utilisation	
		Oui/Non	Réserves probables		dangereuse	Produisant des G.E.S.
Le GAZ		Non	60 ans	- électricité - chauffage		++
L'ÉOLIEN		Oui	4 milliards d'années	- électricité	/	/
Le SOLAIRE		Oui	4 milliards d'années	- électricité - chauffage	/	/
Le PÉTROLE		Non	< 40 ans	- électricité - transport - chauffage		+++
Le CHARBON		Non	< 200 ans	- électricité - chauffage	/	++++
La BIOMASSE		Oui	4 milliards d'années	- chauffage	/	+++
Le NUCLÉAIRE		Non	< 100 ans	- électricité		/
La GÉOTHERMIE		Oui	4 milliards d'années	- électricité - chauffage	/	/
L'HYDRAULIQUE		Oui	4 milliards d'années	- électricité	/	/

8. La signification de l'abréviation G.E.S. est **Gaz à Effet de Serre**.
9. Les ressources « FOSSILES » sont : le **gaz**, le **pétrole** et le **charbon**.
10. Les deux inconvénients majeurs de ces ressources fossiles sont la **pollution atmosphérique** engendrée et leur **réserve limitée**.
11. Les ressources renouvelables sont : le **solaire**, la **biomasse**, l'**hydraulique** (hydroélectricité, l'énergie houlomotrice, l'énergie hydrolienne, l'énergie marémotrice), la **géothermie** et l'**éolienne**.
12. Une ressource est non renouvelable lorsque la vitesse de reconstitution de la réserve est inférieure ou très inférieure à la vitesse de consommation. Par exemple : les ressources fossiles (gaz, pétrole, charbon) ou fissile (nucléaire).
13. Le nucléaire **n'est pas** une ressource non-polluante car il produit des déchets radioactifs très dangereux et indestructibles.
14. Les inconvénients majeurs du nucléaire sont les **déchets radioactifs** et le **danger en cas d'explosion**.
15. Les ressources qui ne dégagent aucune pollution lors de la production d'énergie sont : le **solaire**, l'**hydraulique** (hydroélectricité, l'énergie houlomotrice, l'énergie hydrolienne, l'énergie marémotrice), la **géothermie** et l'**éolienne**.
16. Les principaux inconvénients des ressources renouvelables sont une **disponibilité variable** dans le **temps** (solaire, éolien, hydraulique) et l'**espace** (solaire, éolien, hydraulique, géothermique), un **faible rendement énergétique** et la **destruction des paysages**.

II- Le raffinage du pétrole

1. LE TRAITEMENT DU PÉTROLE BRUT

2. DISTILLATION AU LABORATOIRE

QUESTIONS :

17. Le pétrole brut est constitué d'un **mélange d'hydrocarbures**.
18. Le pétrole doit subir une distillation fractionnée pour **séparer les hydrocarbures** qui le compose et pouvoir être utilisé.
19. Dans une distillation fractionnée le composé qui a la température d'ébullition la plus basse est le plus haut dans la colonne.
20. ① chauffe-ballon ② ballon avec mélange des deux espèces chimiques
 ③ colonne à distiller ④ thermomètre ⑤ entrée d'eau froide-sortie d'eau chaude
 ⑥ réfrigérant à eau ⑦ éprouvette graduée ⑧ distillat
21. Le rôle du réfrigérant est de **liquéfier les vapeurs** des composées gazeux.
22. Les premières gouttes de distillat apparaissent vers **58°C**.
23. Les premières gouttes de distillat sont donc de la **propanone**.
24. Une nouvelle **augmentation de température** permet de changer l'erlenmeyer au bon moment pour séparer les constituants du mélange.

1. Ressources énergétiques renouvelables ou non

Bilan : (page 220)

Les **ressources non renouvelables** ont des vitesses de consommation supérieures ou très supérieures à leur vitesse de formation à l'échelle humaine.

Les **ressources renouvelables** ont des vitesses de consommation inférieures à leur vitesse de formation à l'échelle humaine (quelques dizaine d'années). Elles sont exploitables sans limite de durée à l'échelle humaine.

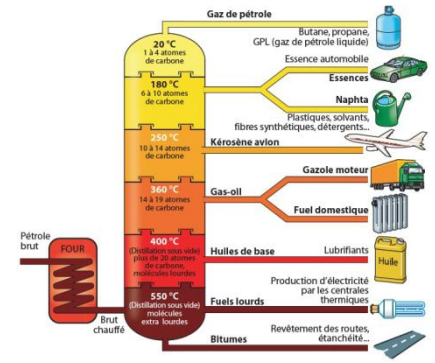
2. Ressources énergétiques non renouvelables fossiles

Bilan : (page 221)

Les **ressources fossiles** (pétrole, charbon, gaz naturel) se forment en plusieurs dizaines de millions d'années.

Le pétrole brut, **mélange** de très nombreux hydrocarbures (molécules composées d'atomes de carbone et d'hydrogène), n'est pas utilisable directement. La **distillation fractionnée** est la première étape du **raffinage** du pétrole.

Cependant, ces ressources posent des problèmes d'**approvisionnement**, de **coût énergétique élevé** et de **pollution** dues aux marées noires.



3. Ressources énergétiques non renouvelables fissiles

Bilan : (page 221)

La principale **ressource fissile** est l'uranium 235 de symbole ${}^{235}_{92}\text{U}$, **isotope de l'uranium**.

Le minerai, pauvre en isotope 235, doit subir un **enrichissement isotopique**, ce qui fait appel à une technologie avancée.

Cependant, ces ressources posent des problèmes dans la **difficulté du traitement** et du **stockage**, et de la **pollution** engendrée par l'exploitation des mines d'uranium.

4. Ressources énergétiques renouvelables

Bilan : (page 221)

Il existe un grand nombre de ressources énergétiques renouvelables : **éolienne** (énergie mécanique), **solaire** (énergie nucléaire du Soleil), **hydraulique** (énergie mécanique), **biomasse** (énergie chimique), **géothermique** (énergie thermique)...

Les énergies renouvelables possèdent l'avantage d'être **abondantes** et présentes dans le monde. Cependant, certaines de ces ressources ne sont **pas faciles d'accès**, sont **intermittentes**, dénaturent les paysages et ont un **coût énergétique élevé** pour la fabrication.

Exercices n°4, 5, 7 p. 225 et n°9 p. 226

Exercices n°1, 2 et 3 p. 224