

Ch. IX. Besoins et ressources énergétiques

		Acquis	En cours	Non acquis
SAVOIR	<ul style="list-style-type: none"> • S₁ : Connaître les besoins énergétiques engendrés par les activités humaines. Quantifier ces besoins à l'aide des grandeurs <i>puissance</i> et <i>énergie</i>. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • S₂ : Connaître les ressources énergétiques et les durées caractéristiques associées. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • S₃ : Distinguer ressources renouvelables et non renouvelables (<i>fissiles</i> et <i>fossiles</i>). 			
	<ul style="list-style-type: none"> • S₄ : Connaître le fonctionnement des principaux types de centrales électrique. 			
SAVOIR FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • SF₁ : Ecrire l'équation associée à une réaction de combustion, de fission et de fusion. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • SF₂ : Exploiter des documents relatifs à l'exploitation des ressources renouvelables. 			

I. Activité humaines et besoins énergétiques

Activité 1

(Compétences S_1 , S_2 et S_3)

Document 1

La « société à 2 000 W » est un projet de l'École polytechnique fédérale de Zurich (Suisse). Voici un extrait du document intitulé *Vivre plus légèrement, une nouvelle conception de nos ressources pour un développement durable : la société à 2 000 watts du réseau Novatlantis* :

« ... En 1960, la Suisse était une société à 2 000 W. Actuellement, plus de quatre décennies plus tard, chaque personne consomme 5000W pour l'habitat, le travail, les loisirs et les voyages.

Il en résulte une consommation annuelle par tête de 44 000 kWh correspondant à 4 400 litres de fioul. Avec 2 000 W, la consommation serait de seulement 17 500 kWh par année, soit deux fois et demie moins élevée. Les énergies fossiles, soit pour l'essentiel le pétrole et les produits du gaz naturel, couvrent environ 60 % de la consommation d'énergie en Suisse, c'est à dire 3 000 W.

L'énergie nucléaire et les sources d'énergie renouvelable (aujourd'hui presque exclusivement la force hydraulique) fournissent chacune 1 000 W.

La vision de la société à 2 000 W prévoit un abaissement continu de la consommation d'énergie à 2 000 W. Ce but doit être atteint le plus rapidement possible.

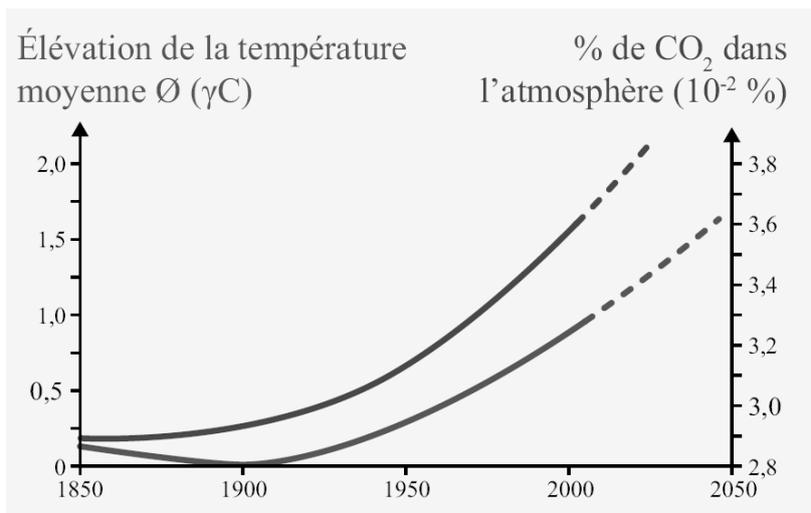
D'ici l'année 2050, la part des énergies fossiles peut être réduite de moitié en passant de **3 000 W** actuellement à **1 500 W** par personne.

Il y a de bonnes raisons pour définir cet horizon temps aussi largement : l'évolution requiert une adaptation rigoureuse de l'infrastructure et un mode de vie intelligent sans lesquels la société à **2 000 W** restera une vision.

Un volume d'émissions de **CO₂** d'une tonne par tête d'habitant et par année représente également un objectif à long terme de la Suisse.

Cette limite correspond à une consommation d'énergies fossiles d'environ **500 W**. Si la consommation d'énergies fossiles se réduit à la cadence prévue par la vision d'une société à **2 000 W**, on pourra atteindre ce but ambitieux de réduction de **CO₂** dans la seconde moitié de ce siècle, ou au plus tard au cours du siècle prochain. »

Document 2



1^{re} L, édition Bordas 2003.

1. En utilisant vos connaissances, justifiez la phrase « Avec 2 000 W, la consommation serait de seulement 17 500 kWh par année... ». (On précise qu'il s'agit ici d'une consommation individuelle de 2 000 W et qu'une année est environ égale à 8 750 heures.)

.....

.....

.....

.....

.....

1. Définir les termes ressources fossiles et fissiles. S'agit-il de formes d'énergies renouvelables ?

.....

.....

.....

.....

.....

2. En utilisant vos connaissances et en vous appuyant sur les documents 1 et 2, expliquez pourquoi un abaissement de la part des énergies fossiles dans notre consommation énergétique est un enjeu planétaire.

.....
.....
.....
.....

3. Proposer des solutions pour diminuer la consommation d'énergie fossile.

.....
.....
.....
.....

II. Les ressources énergétiques

Activité 2 : « Les énergies alternatives » (Compétences S₂, S₃ et S₄)

« Lorsqu'on pense aux alternatives possibles au pétrole et aux autres combustibles fossiles, il importe de savoir comment les États-Unis consomment leur approvisionnement actuel. Cinq pour cent du total environ est transformé pour fabriquer des engrais, des produits chimiques et des plastiques. Tout le reste est utilisé pour produire de l'énergie. Voici en gros la répartition de cette consommation :

- 28 % pour le transport (essence et kérosène) ;
- 40 % pour la production d'électricité ;
- 20 % pour le chauffage (gaz naturel, charbon) ;
- 32 % pour l'industrie.

La totalité dépasse 100 % en raison de certains recouvrements : par exemple, une partie de l'électricité produite est utilisée par l'industrie. [...] Tout aussi important (et intéressant) est le large spectre de l'origine des sources d'énergie des États-Unis :

- 29 % proviennent du pétrole importé ;
- 11 % proviennent du pétrole domestique ;
- 24 % proviennent du charbon ;
- 19 % proviennent du gaz naturel (méthane) ;
- 8 % proviennent du nucléaire ;
- 8 % proviennent d'autres sources (solaire, hydroélectrique, éolien, biomasse, géothermie). [...]

J'ai volontairement arrondi ces chiffres pour qu'ils soient plus faciles à retenir. »

Source : extrait du livre de Richard A. Muller (professeur de physique à l'université de Berkeley, Californie, États-Unis) Physics for Future Presidents, 2006.

À l'aide du document 1 et de vos connaissances, répondre aux questions suivantes :

1. Préciser la part des énergies renouvelables et non renouvelables utilisées aux États Unis, après avoir expliqué ce que signifie « renouvelable » et « non renouvelable ».

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Discuter du bienfondé de l'interdiction des véhicules à essence ou kérosène pour supprimer totalement l'émission du gaz à effet de serre CO_2 .

.....
.....
.....
.....

3. Choisir la centrale qui utilise une énergie renouvelable sans produire de gaz à effet de serre ni de déchets radioactifs.

- Proposition 1 : une centrale thermique à gaz.
- Proposition 2 : une centrale thermique nucléaire.
- Proposition 3 : une centrale hydroélectrique.
- Proposition 4 : une centrale thermique à charbon.

.....
.....
.....
.....

En complément

Compléter la chaîne énergétique relative à chaque exemple de centrale électrique proposé :

Schéma d'une centrale électrique thermique :

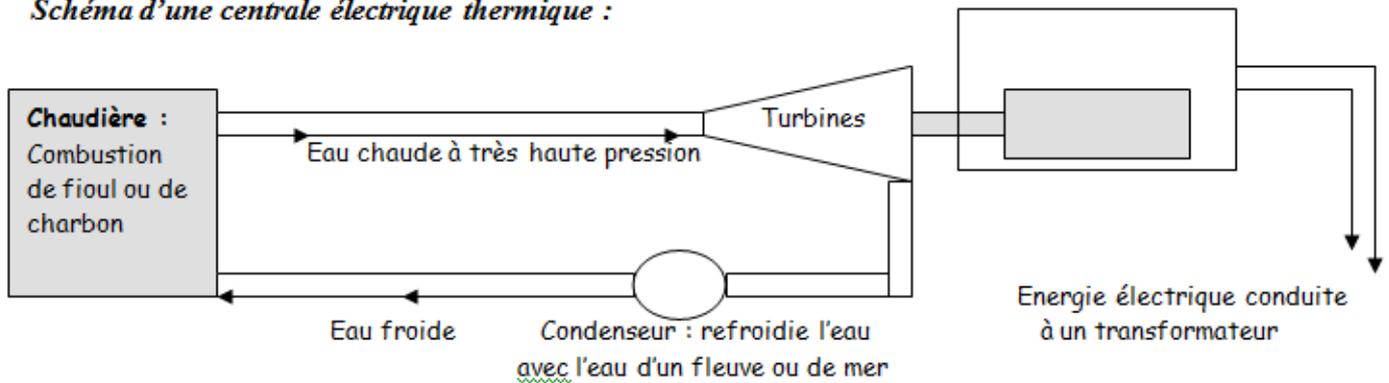
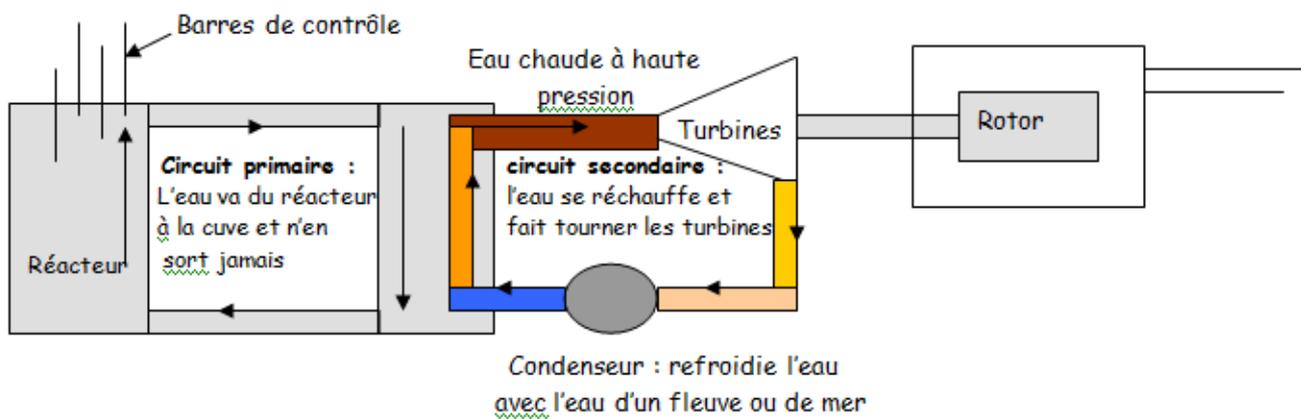


Schéma d'une centrale électrique nucléaire :



III. La réaction de combustion et les réactions nucléaires (Compétences SF₁)

1. Principe de la combustion



<http://mendeleviev.cyberscol.qc.ca/chimisterie/chimie534/comb.htm>

Questions

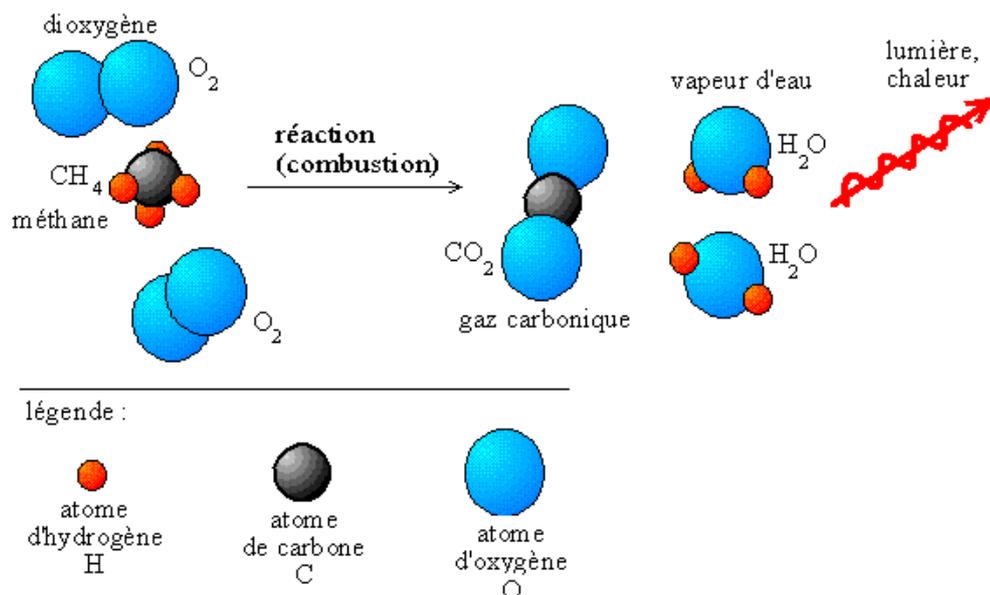
a. Précisez lequel symbolise le combustible et lequel le comburant.

.....
.....

b. Quel est le produit obtenu si la transformation des réactifs est totale ?

.....
.....

2. Modélisation de la réaction de combustion



<http://fr.wikipedia.org/wiki/Combustion>

Questions

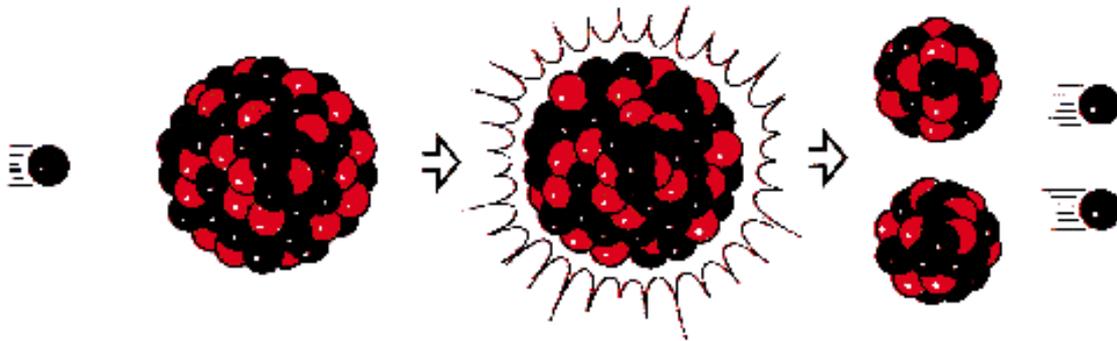
a. Citez les réactifs et les produits.

.....
.....

b. Equilibrez la modélisation de la réaction de combustion du méthane.

.....
.....

3. Principe de la réaction de fission



<http://clemspcreims.free.fr/Simulation/fission.swf>

Questions

a. Qu'est ce qu'un nucléide ?

.....
.....

b. Expliquez le terme de fissile.

.....
.....

c. Citez les réactifs de cette transformation nucléaire.

.....
.....

d. Quels en sont les produits ?

.....
.....

e. Quel danger présente ce type de transformations nucléaires ?

.....
.....

f. Modélisez la transformation nucléaire en utilisant l'écriture symbolique du nucléide ${}^A_Z X$.

.....
.....

g. Dans l'animation Y_1 est krypton **93** et Y_2 le baryum **140**, en déduire le nombre de neutrons produits lors de la fission ?

.....
.....

h. Commenter cette réaction nucléaire compte tenu du nombre de neutrons formés ?

.....
.....

4. Principe de la réaction de fusion

<http://clemspcreims.free.fr/Simulation/fusion.swf>

Questions

a. Citez les réactifs de cette transformation nucléaire.

.....
.....

b. Quels en sont les produits ?

.....
.....

c. Quel danger présente ce type de transformations nucléaires ?

.....
.....

Application : Exercice n°3 page 162,

(Compétence SF₂).