

I°) POURQUOI STOCKER DE L'ENERGIE ?

- Parmi celles étudiées dans les séances précédentes, quelles sont les ressources énergétiques stockables ?
- Donner pour chacune d'elles, une forme de stockage possible.
- Pour un particulier ou pour une entreprise, la consommation d'énergie est-elle constante sur une journée ? Sur plusieurs semaines ?
- Pour un particulier ou pour une entreprise, quelles conséquences peut avoir une rupture d'approvisionnement en énergie sur une journée ? Sur une année ?

En conclusion, développer un argumentaire qui explique la nécessité de stocker l'énergie.

II°) POURQUOI TRANSPORTER DE L'ENERGIE ?

- En comparant ces différents tableaux, expliquer la nécessité du transport de l'énergie.

D'après « www.planete-energies.com »

Production mondiale de pétrole en 2008 (en millions de barils/jour)	
Arabie saoudite	10,782
Russie	9,79
Etats-Unis	8,514
Iran	4,174
Chine	3,973
Canada	3,35
Mexique	3,186
Emirats Arabes Unis	3,046
Koweït	2,741
Venezuela	2,643
Norvège	2,466
Brésil	2,402
Irak	2,385
Algérie	2,18
Nigéria	2,169

Consommation mondiale de pétrole en 2008 (en millions de barils/jour)	
Etats-Unis	19,498
Chine	7,831
Japon	4,785
Inde	2,962
Russie	2,916
Allemagne	2,569
Brésil	2,485
Arabie saoudite	2,376
Canada	2,261
Corée du Sud	2,175
Mexique	2,128
France	1,986
Iran	1,741
Royaume-Uni	1,71
Italie	1,639

Production mondiale de gaz (en milliards de m ³)	
Etats-Unis	582,2
Russie	601,7
Canada	175,2
Iran	116,3
Norvège	99,2
Algérie	86,5
Arabie Saoudite	78,1
Qatar	76,6
Chine	76,1
Indonésie	69,7
Royaume-Uni	69,6
Pays-Bas	67,5
Turkménistan	66,1
Malaisie	62,5
Ouzbékistan	62,2

Consommation mondiale de gaz (en milliards de m ³)	
Etats-Unis	657,2
Russie	420,2
Iran	117,6
Canada	100,0
Royaume uni	93,9
japon	93,7
Allemagne	82,0
Chine	80,7
Arabie saoudite	78,1
Italie	77,7
Mexique	67,2
Ukraine	59,7
Emirats Arabe Unis	58,1
Ouzbékistan	48,7
Argentine	44,5
France	44,2
Inde	41,4

- Donner les différents modes de transport utilisés pour le gaz et le pétrole.

III°) LE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE:

1°) La pile à combustible :

Document 1 : d'après « cea.fr »

Mais pourquoi avoir recours à l'hydrogène pour produire de l'électricité ? Pourquoi ne pas produire directement de l'électricité ? En fait, l'hydrogène apporte à l'électricité la souplesse d'utilisation qui lui fait défaut. [...]. Ainsi, avec une réserve d'hydrogène et une pile à combustible, il devient possible de produire de l'électricité n'importe où et n'importe quand, sans être relié au réseau électrique.

Le développement de la filière hydrogène repose en grande partie sur la technologie de la pile à combustible (PAC). Son principe n'est pas nouveau, puisqu'il fut découvert dès 1839 par William R. Grove. À l'époque, cet avocat anglais, chercheur amateur en électrochimie, constate qu'en recombinaison de l'hydrogène et de l'oxygène, il est possible de créer simultanément de l'eau, de la chaleur et de l'électricité. La pile à combustible est née. C'est Francis T. Bacon, ingénieur, qui réalisera, en 1953, le premier prototype industriel de puissance notable (de l'ordre du kW). Mais seule la Nasa exploitera, dans les années 60, cette technologie pour fournir en électricité certains de ses vaisseaux *Gemini* et *Apollo*. Car si le principe de la PAC paraît simple, sa mise en œuvre est complexe et coûteuse, ce qui interdisait jusqu'alors sa diffusion dans le grand public. Aujourd'hui, des progrès ont été réalisés et les applications envisageables sont nombreuses. De la microPAC, qui ne produit que les quelques watts nécessaires à l'alimentation d'un téléphone mobile, à la pile capable de produire 1 MW pour fournir de l'électricité à un immeuble collectif, en passant par la pile destinée aux applications embarquées, dans le secteur des transports, il existe désormais toute une gamme de PAC. Le principe de fonctionnement est toujours le même, mais différentes technologies sont en développement.

Document 2 : animation « fonctionnement de la pile à combustible » téléchargeable sur le site « cea.fr »

Questions :

- *Quels sont les matières premières nécessaires au fonctionnement de la pile à combustible ?*
- *D'où peuvent-elles être tirées ?*
- *Dans quels buts cette technologie est-elle développée ?*
- *Quels sont les problèmes qui freinent son développement ?*

2°) L'accumulateur électrochimique :

Document 3 : d'après « voiture-electrique.durable.com »

Fonctionnement d'une batterie électrique :

Il existe plusieurs façons de stocker de l'énergie électrique. Pour les voitures électriques, elle est stockée dans des batteries qui sont des accumulateurs électrochimiques. C'est alors une réaction chimique entre les composants de la batterie qui fournit de l'électricité.

a°) Principe chimique :

Toute batterie se compose de **trois éléments**. Une **anode**, qui est le pôle négatif, une **cathode**, qui est le pôle positif et un **électrolyte**, qui est l'élément (liquide ou solide) conducteur permettant le passage du courant entre ces deux pôles.

Un courant électrique est un déplacement d'électrons. Le fonctionnement de la batterie repose sur une **double réaction chimique** à chaque pôle de la batterie qui va opérer un transfert d'électrons :

- l'anode cède des électrons : cette demi-réaction est une **oxydation**
- la cathode les récupère : cette demi-réaction est une **réduction**

Durant cette réaction d'oxydoréduction, les électrons passent d'un pôle à l'autre de la batterie grâce aux ions. Un ion est un élément chimique (un atome ou une molécule) qui est électriquement chargé. S'il "manque" des électrons à un ion il est chargé positivement et vice versa. Dans la batterie, c'est la réaction chimique qui produit des ions grâce aux métaux qui constituent l'anode ou la cathode et des éléments chimiques présents dans l'électrolyte.

Ainsi, le fonctionnement d'une batterie, qu'elle soit au plomb ou encore au lithium, repose sur l'utilisation de couples de métaux capables d'échanger des électrons.

b°) Utilisation de la batterie

Concrètement, quand on utilise la batterie pour fournir du courant, la réaction d'oxydo-réduction se produit normalement et les **électrons migrent, grâce aux ions, de l'anode vers la cathode**. La batterie fonctionne ainsi jusqu'à qu'il n'y ait plus assez d'éléments chimiques disponibles pour produire de nouveaux ions, la batterie cesse alors de fournir du courant, et il faut la charger en la soumettant à un courant électrique extérieur. La réaction se produit alors en sens inverse.

Questions :

- *Quelle est la différence entre une pile et un accumulateur ?*
- *L'accumulateur peut-il être utilisé ailleurs que dans une voiture ?*
- *L'accumulateur est-il un moyen physique ou chimique de stocker de l'électricité ?*

IV°) LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES ENERGIES :

1°) L'effet de serre.

Document 4 : d'après Bordas 1ere L Edition 2007 Collection Lizeaux Baude

L'effet de serre est un phénomène naturel lié à la présence dans l'atmosphère de gaz qui permettent à la Terre de garder une température moyenne de 15°C. Sans lui, cette température serait de -18°C, ce qui n'aurait pas permis le développement de la vie.

La plus grande partie du rayonnement solaire traverse l'atmosphère pour réchauffer la surface du globe, puis la Terre, à son tour, réémet cette énergie sous forme de rayonnement infrarouge. Les gaz à effet de serre (GES) piègent une partie de ce rayonnement et le renvoient vers la surface de la Terre. En agissant de manière analogue aux vitres d'une serre, les GES réchauffent l'atmosphère.

L'utilisation importante de combustibles fossiles depuis le début de l'ère industrielle a engendré une forte augmentation des rejets de dioxyde de carbone dans l'atmosphère. Ces rejets ont eu pour conséquence d'amplifier l'effet de serre. L'augmentation de cet effet de serre provoque :

- une élévation de la température de la planète,
- une évaporation plus importante de l'eau de mer,
- une fonte accélérée des glaciers, qui conduit à une augmentation du niveau de la mer et à une inondation des régions côtières.

Questions :

- *Quel est le principe de fonctionnement d'une serre ?*
- *Peut-on faire une analogie entre la Terre et une serre ?*
- *Qu'appelle-t-on une énergie fossile ?*
- *Comment diminuer l'effet de serre dû aux activités humaines ?*
- *Quels gaz accentuent l'effet de serre ?*

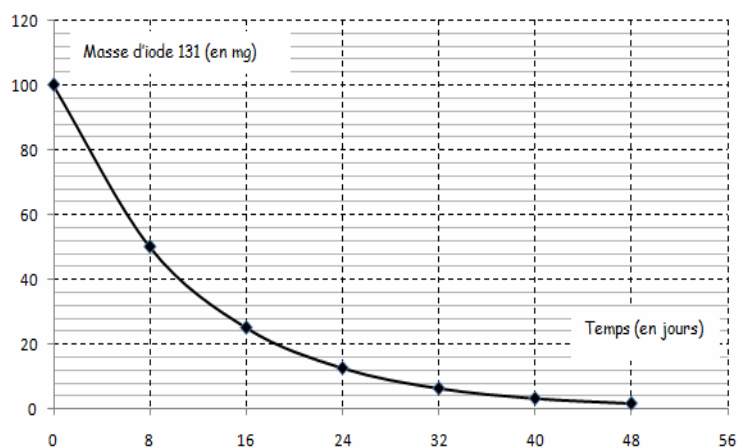
2°) Les déchets radioactifs :

a°) Courbe de décroissance radioactive :

Document 5: la décroissance radioactive

On dispose de deux échantillons : un échantillon A : 100 mg d'atomes d'iode 131 et un échantillon B : 100mg d'atome d'uranium 235. Chacun de ces atomes est radioactif, on suit l'évolution de leur masse en fonction du temps :

Graphique A : évolution de la masse d'iode 131 en fonction du temps.



Graphique B : évolution de la masse d'uranium 235 en fonction du temps.

