

Histoires

TEXTE 1 ("Histoire mondiale des sciences" Colin Ronan)

Il existait [du XVI^e au XIX^e siècle] deux hypothèses principales : d'après la première, la chaleur était due à des vibrations de certaines parties d'une substance ; d'après l'autre, la chaleur était un fluide impondérable (c'est à dire un fluide qui ne pouvait être ni pesé ni mesuré), bien que l'astronome et philosophe français Pierre Gassendi eût émis l'hypothèse de particules chaudes et de particules froides dont la présence était la cause de ce qu'on appelait le chaud et le froid. Francis Bacon et Robert Hooke étaient favorables à la théorie des vibrations, mais ce fut le concept de la chaleur, fluide impondérable, qui fut finalement accepté, la théorie "calorique", ainsi que l'avaient dénommée les chimistes français Lavoisier et Berthollet. Bien entendu d'autres savants pensaient différemment et, à la fin du XVIII^e siècle, l'Américain Benjamin Thompson, devenu plus tard comte Rumford, signala que ses expériences [...] démontraient que la chaleur pouvait être obtenue par friction. Cela cadrait mal avec la théorie calorique et Rumford penchait pour celle des vibrations ; mais la question ne fut pas résolue avant le milieu du XIX^e siècle [...].

Exercice 1 : Chaleur

- a) Quelle sont les **trois modèles** de la chaleur (ou énergie thermique) évoqués par le texte ci-dessus. Quel est le modèle adopté actuellement.

 électrique chimique cinétique potentielle

- b) Parmi les termes suivant **entourer celui** qui désigne, au **niveau microscopique**, l'énergie thermique ?

électrique	chimique	cinétique	potentielle
------------	----------	-----------	-------------

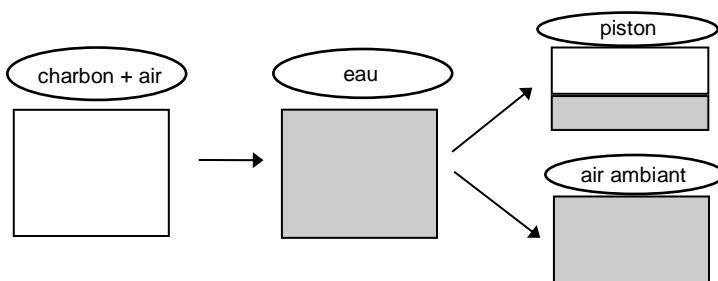
TEXTE 2 (extrait de L'encyclopédie Axis Hachette.)

À l'origine, la notion d'énergie était liée à celle de force agissante capable de modifier un état préexistant – la force qui permet de déplacer un poids vers le haut, de bander un arc, de tirer une charrue. Elle ne pouvait provenir que du muscle humain ou animal. Les peuples de la mer furent les premiers à utiliser l'énergie du vent pour mouvoir les navires et, plus tard, les ailes des moulins à vent. Puis, l'homme découvrit la force de l'eau des rivières pour faire fonctionner les moulins à eau. Ce furent là ses principales sources d'énergie motrice jusqu'à la fin du XVIII^e s. Parallèlement, l'homme utilisait le feu et le bois pour se chauffer, travailler les métaux, etc., sans se rendre compte qu'il s'agissait là aussi d'énergie. Ce n'est qu'au début du XVIII^e s, avec l'apparition de la machine à vapeur, qu'on découvrit expérimentalement (Joule le prouvera 150 ans plus tard) que la chaleur peut produire de la force motrice, dans des quantités plus abondantes et à des coûts moindres que le muscle, le vent ou les chutes d'eau, et cela, malgré les faibles rendements (moins de 10 %) de la conversion. Pendant la plus grande partie du XVIII^e s, où les principales machines étaient les pompes des mines, le bois resta très utilisé et la houille ne fut employée que dans les régions où elle était particulièrement accessible. Cependant, vers la fin du siècle, le nombre croissant des machines à vapeur et le développement des industries métallurgiques mirent en évidence le rôle économique essentiel de la houille dont la disponibilité conditionna, pour une grande part, l'essor industriel (débutement de la production de houille de 1850 à 1900). L'électricité d'origine thermique commença à jouer un rôle considérable à partir de 1875 avec l'invention de la dynamo, des moteurs industriels et de l'éclairage.

Exercice 2 : La machine à vapeur

a) Les machines à vapeur utilisaient le bois ou le charbon pour produire de la vapeur d'eau sous pression ; celle-ci actionnait un piston. Par refroidissement la vapeur d'eau était retransformée en eau liquide, permettant la poursuite du fonctionnement.

Indiquer sur le diagramme ci-contre les **types d'énergie** mises en jeu au cours de ce fonctionnement simplifié.

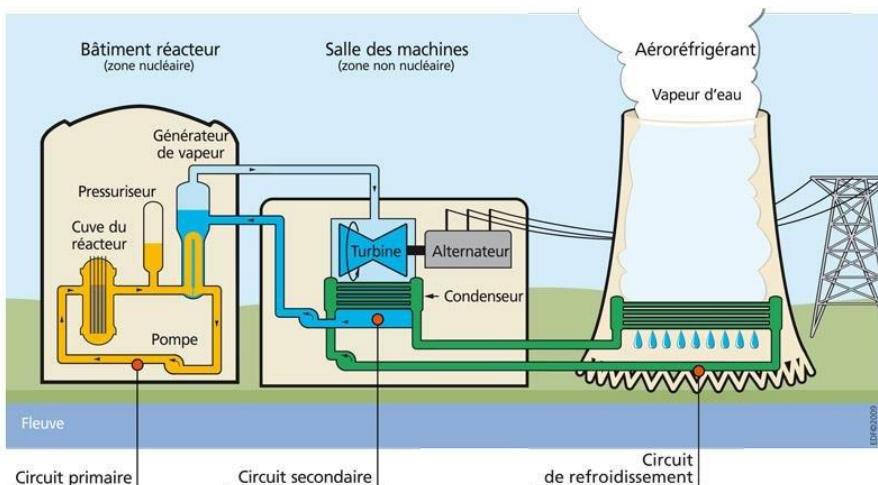


b) Le texte ci-dessus évoque la notion de rendement : quelle est la définition de terme ?

c) Pourquoi le rendement est-il toujours inférieur à 100 %

Exercice 3 : Le nucléaire

a) Ce schéma simplifié correspond à une centrale nucléaire. Indiquer brièvement **le rôle des différents éléments** dans le tableau ci-dessous.



élément	rôle
coeur du réacteur	
générateur de vapeur	
turbine	
condenseur	
alternateur	

- b) Quelle **différence principale** y a-t-il, *en termes d'énergie*, entre la machine à vapeur (**exercice 2**) et une centrale nucléaire ? Quels sont leurs **points communs** ?

- c) La transformation utilisée dans une centrale nucléaire, subie par l'uranium, est appelée *réaction de fission nucléaire* ; par exemple : $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3^1_0n$

Que signifie le terme **fission nucléaire**? A quelle **force d'interaction**, concernant **quelles particules**, correspond l'énergie ainsi mise en œuvre ?

TEXTE 3 (extrait de L'encyclopédie Axis Hachette.)

pétrole (lat. petra «pierre» et oleum «huile»).

Huile minérale de couleur ambrée ou noire qu'on trouve à l'état naturel dans des gisements souterrains. Le pétrole est connu depuis la haute Antiquité (calfatage des navires, graissage des essieux, bitumage des routes en Mésopotamie). Au Moyen Age, il fut utilisé en médecine et en pharmacie (fabrication d'onguents). Il fallut cependant attendre le XIXe s. et la découverte (par Edwin Laurentine Drake, en 1859) de gisements en Pennsylvanie pour que soit inaugurée l'ère de l'industrie pétrolière. D'abord employé pour l'éclairage, le pétrole, à partir de 1900, allait être utilisé pour le fonctionnement et le graissage des moteurs (essence, huile, mazout). Après la Seconde Guerre mondiale, l'essor de la pétrochimie annonçait la place essentielle que prendrait plus tard le pétrole dans l'industrie.

Le pétrole se forme par décomposition de matière organique en condition anaérobiose dans un milieu confiné marin. Les bactéries anaérobies vont prélever leur oxygène dans la matière organique, laissant en place l'hydrogène et le carbone, sous forme d'hydrocarbures.

Exercice 4 : Pétrole

- a) La combustion des dérivés du pétrole dégage de l'énergie : sous **quelle forme** est-elle stockée dans le pétrole ? Pourquoi ce type de ressource énergétique n'est-elle **pas renouvelable** à l'échelle de temps humaine

- b) Les moteurs d'automobiles classiques utilisent la combustion d'hydrocarbures dérivés du pétrole (essence ou gazole). **Compléter et équilibrer** l'équation de réaction suivante concernant l'octane C₈H₁₈ :



- c) Cette réaction de combustion produit un **gaz** responsable de l'accroissement de "l'effet de serre" qui peut conduire au réchauffement de la planète : **lequel** (préciser sa formule et son nom usuel)? Citer également **un autre polluant** résultant du fonctionnement de ces moteurs à combustion.