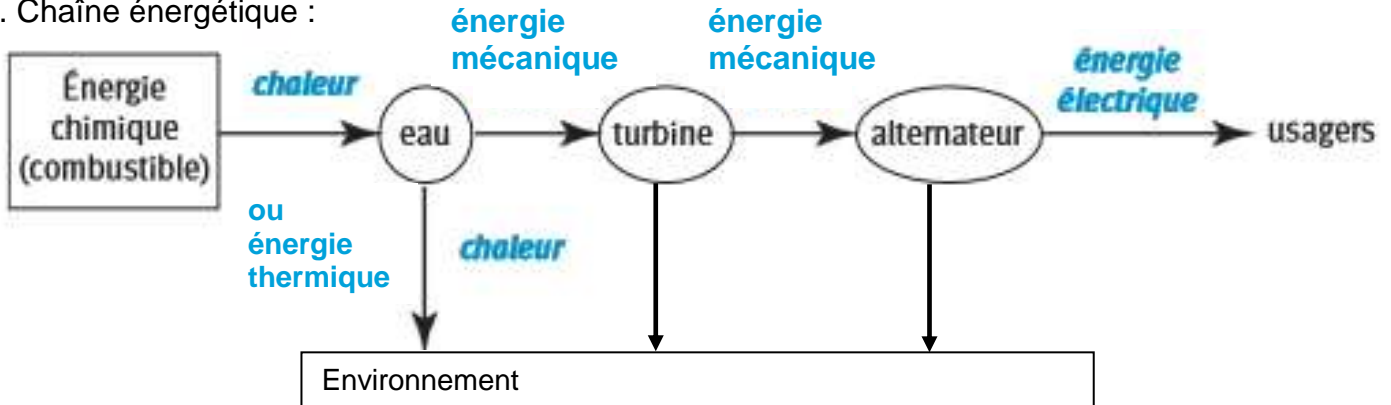


I - Les centrales thermiques à combustibles fossiles

2) Questions

- a. La combustion est une réaction chimique au cours de laquelle un combustible (charbon, pétrole, gaz) brûle en présence d'un comburant (dioxygène) produisant de l'énergie sous forme de chaleur.
- b. Les sources d'énergie sont les combustibles fossiles.
- c. La réaction chimique (énergie chimique) provoque la formation d'énergie thermique qui transforme l'eau en vapeur. Cette vapeur provoque la rotation d'une turbine (énergie mécanique) entraînant la rotation d'un alternateur à l'origine de la formation d'énergie électrique.
- d. Chaîne énergétique :



II – Les réactions nucléaires

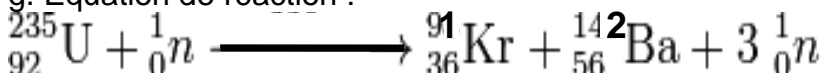
1) « de l'atome à la radioactivité »,

- a. Un atome est constitué par un noyau positif dans lequel se trouvent des neutrons (neutres électriquement) et des protons (chargés positivement) autour duquel tournent de petites particules, les électrons, chargés négativement.
- b. Certains noyaux sont instables quand il existe un excès de protons ou de neutrons dans le noyau. Le noyau tend à redevenir stable en transformant la particule en excès (proton ou neutron) en l'autre (neutron ou proton). Ces noyaux sont dits radioactifs.
- c. Ces noyaux instables vont subir une désintégration au cours de laquelle ils émettent des rayonnements de type α , β^+ , β^- et γ .

2) « la fission », « la réaction en chaîne » puis « de l'uranium à l'énergie nucléaire »

- a. Les noyaux concernés par une réaction de fission sont des noyaux lourds donc susceptibles de se casser en deux pour donner des noyaux plus légers.
- b. Ces noyaux sont dits fissiles.
- c. Pour provoquer cette fission, le noyau est bombardé par des neutrons.
- d. La fission d'un noyau amène la formation de noyaux plus légers, mais également de plusieurs neutrons qui vont aller frapper d'autres noyaux et libérer encore plus de neutrons et, ainsi propager la réaction de noyaux en noyaux d'où le nom de réaction en chaîne.
- e. Cette fission a lieu dans des réacteurs nucléaires.
- f. Ce sont des barres de contrôle placées dans le cœur des réacteurs qui absorbent les neutrons en excès, permettant ainsi la régulation du nombre de fissions à un seuil constant et contrôlé.

g. Équation de réaction :

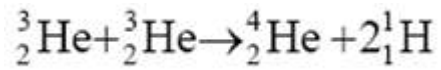
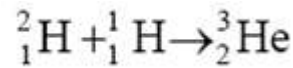
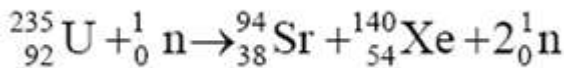


3) Animation : « la réaction de fusion »

- a. Lors d'une fusion nucléaire, deux noyaux légers se réunissent pour former un noyau plus lourd.
- b. Les noyaux les plus intéressants sont les noyaux de deutérium et de tritium (deux isotopes de l'hydrogène) qui permettent l'obtention d'un noyau d'hélium.
- c. La première difficulté est de parvenir à rapprocher les deux noyaux positifs. Naturellement, deux porteurs de charges de même nature se repoussent. Il faut donc se situer dans des zones de températures très élevées de l'ordre du million de degrés.
- d. Cette réaction se produit naturellement dans le soleil.

4) Fissions

Fusions



III - Les centrales thermiques a combustible nucléaire

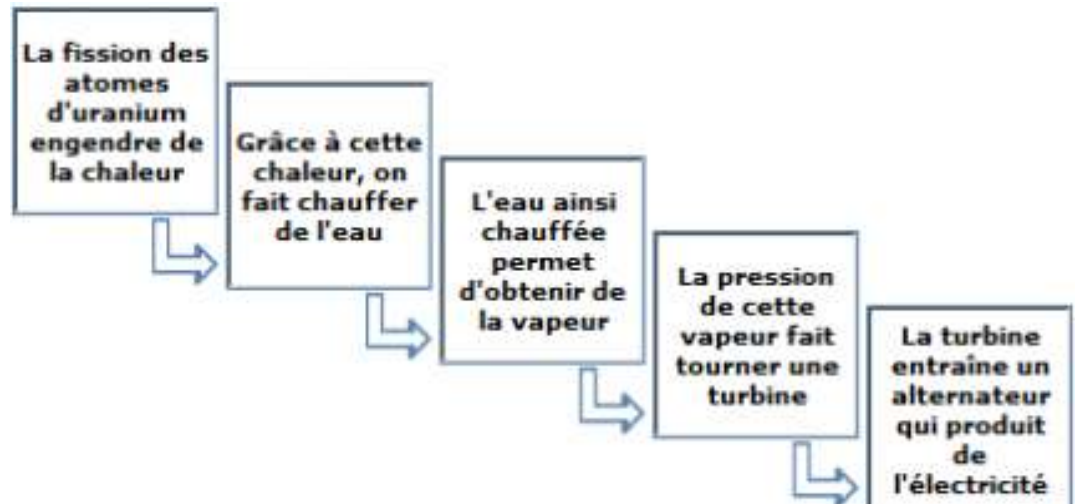
2) Questions

a. Les points communs entre une centrale thermique à combustible fossile et une thermique à combustible nucléaire sont la production de vapeur d'eau qui provoque la rotation de la turbine et donc de l'alternateur avec production d'énergie électrique.

Les différences résident dans les réservoirs d'énergie (nucléaire / chimique) et dans l'existence de deux circuit d'eau dans les centrales nucléaires (au lieu de un dans les centrales thermiques) pour limiter toute forme de contamination radioactives.

b. C'est la réaction de fission nucléaire qui est à la base du fonctionnement d'une telle centrale.

c.



Réservoir d'énergie

atomes d'uranium

Réacteur nucléaire

transmet de l'énergie thermique à l'eau du circuit primaire

reçoit de l'énergie provenant de la fission d'atomes d'uranium

Générateur de vapeur

transmet de l'énergie thermique à l'eau du circuit secondaire

reçoit de l'énergie thermique de l'eau du circuit primaire

Turbine

transmet de l'énergie mécanique

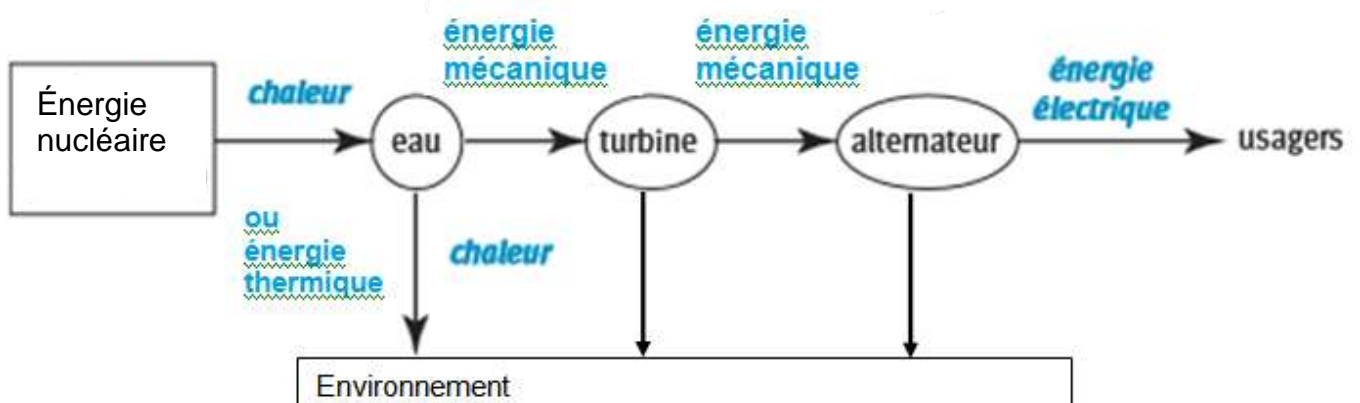
reçoit de l'énergie de l'eau à l'état gazeux

Alternateur

fournit de l'énergie électrique

reçoit de l'énergie mécanique

d. Chaîne énergétique :

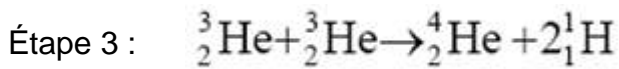
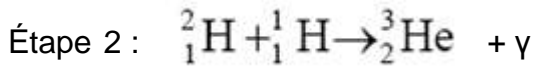


III - Les réactions nucléaires au sein du soleil

2) Questions

- a. La réaction expliquée dans les textes est une fusion nucléaire.
b. La réaction de fission permet d'obtenir deux noyaux plus légers à partir d'un noyau lourd. La réaction de fusion permet d'obtenir un noyau plus lourd à partir de la fusion de deux noyaux plus légers.

c.



IV - Les énergies mises en jeu

Questions

- a. La réaction qui produit le plus d'énergie par kilogramme de combustible est celle de fusion.
b. La réaction qui en produit le moins par kilogramme de combustible est celle qui utilise le charbon.
c. Règle de correspondance :

Masse uranium	Énergie
1 kg	$\longleftrightarrow 7,5 \cdot 10^{13}$
m	$\longleftrightarrow 42 \cdot 10^6$

$$m = 42 \cdot 10^6 / 7,5 \cdot 10^{13} = 5,6 \cdot 10^{-7} \text{ kg soit moins d'un millième de g...}$$