

Contrôle continu

Spécialité

Résumés de cours

Exercices

Contrôles

Corrigés

Physique- chimie & mathématiques

Résumés de cours, exercices et contrôles corrigés

**NOUVEAUX
PROGRAMMES**

**1^{re}
STI2D**

ellipses

1 L'énergie et ses enjeux

1. Différentes formes d'énergie

Un système possède de l'énergie s'il est capable de fournir un travail ou de la chaleur. L'unité légale de l'énergie est le joule (J).

Exemples :

On peut citer différentes formes d'énergie :

- chimique : lors des réactions chimiques ;
- nucléaire : lors des réactions de fission, fusion ou de radioactivité ;
- électrique : pile, accumulateur... ;
- thermique : agitation des molécules ;
- mécanique : mouvement d'un système ;
- rayonnante : rayonnement solaire, lampes...

2. Les sources d'énergie

Énergies renouvelables

Une énergie est dite renouvelable, si elle peut être exploitée de façon illimitée ou si son stock se reproduit à l'échelle d'une vie humaine.

On peut citer l'énergie :

- solaire ;
- hydraulique ;
- éolienne ;
- géothermique ;
- biomasse.

Énergies non renouvelables

Le stock de ces énergies ne peut se renouveler à l'échelle d'une vie humaine.

On peut citer l'énergie :

- fossiles (gaz, charbon, pétrole) ;
- nucléaire.

3. Schématisation d'une chaîne énergétique

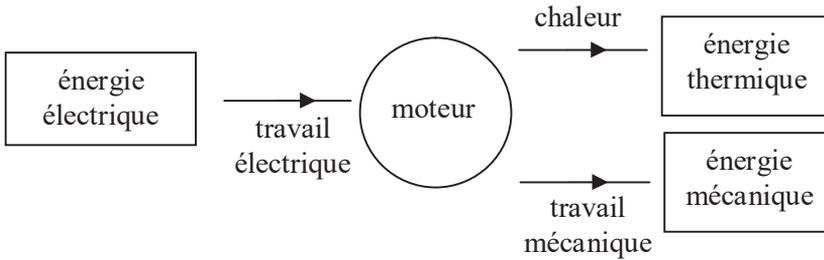
Pour symboliser une chaîne énergétique, on utilise les symboles suivants :

 : réservoir d'énergie qui est la source de cette énergie.

\longrightarrow : sens du transfert de l'énergie.

 : ou  : convertisseur d'énergie.

Exemple le moteur électrique



4. Puissance – rendement

Puissance

La puissance est définie par la relation :

$$P = \frac{\text{énergie transférée (J)}}{\text{durée du transfert (s)}} \Rightarrow P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

La puissance s'exprime en $J.s^{-1}$ que l'on nomme watt (W).

Comme l'énergie, la puissance se conserve dans une chaîne énergétique.

Rendement

Le rendement η est un nombre sans dimension toujours inférieur ou égal à 1.

On peut le définir par : $\eta = \frac{\text{recette}}{\text{dépense}}$.

On peut exprimer le rendement en fonction des puissances (ou des énergies), soit la puissance utile P_u et la puissance totale fournie ou puissance absorbée P_a , il vient :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a}$$

Énoncés des exercices

* Exercice 1

15 min

1. Donner l'unité d'énergie du système international, puis son symbole.
2. Donner l'unité de puissance du système international, puis son symbole.
3. Quelle est la relation qui lie la puissance, l'énergie et le temps ?
4. Quelles sont les unités d'énergie, de temps, et de puissance utilisées par EDF ?
5. Remplir les pointillés.

Toute machine quelle que soit la forme d'énergie qu'elle absorbe, transforme une partie de cette énergie en énergie , à cause des frottements, de l'effet joule, etc. Très souvent, l'énergie n'est pas souhaitée, aussi dit-on que c'est de l'énergie La forme d'énergie souhaitée est appelée énergie

6. Définir le rendement d'une machine en fonction des énergies.

* Exercice 2

15 min

Pour alimenter un bateau en électricité, on utilise trois sources d'énergie :

- un panneau photovoltaïque ;
- une éolienne ;
- un groupe électrogène alimenté en essence.

1. Compléter le tableau suivant :

Sources d'énergie		Panneau photovoltaïque	
Énergie consommée	Énergie chimique		
Énergie utile	Énergie électrique		

2. L'énergie absorbée par le groupe électrogène vaut 950 J. Les pertes s'élèvent à 196 J.

Déterminer le rendement η de ce groupe.

* Exercice 3

 15 min

1. Citer d'autres énergies que l'énergie électrique utilisée pour le chauffage dans une maison.
2. Quelles sont les formes d'énergies renouvelables qui permettent d'obtenir de l'électricité ?
3. Qu'appelle-t-on énergie spécifique ?
4. Citer quelques utilisations de l'énergie spécifique.

** Exercice 4

 20 min

Sur la plaque signalétique d'un robot ménager, on peut lire : 220-240 V / 50-60 Hz / 350 W.

L'appareil fournit une puissance utile de 195 W. Il est mis en marche pendant une minute pour hacher des légumes.

1. Sous quelle(s) forme(s) l'énergie absorbée est-elle transformée ?
2. Quelle est l'énergie électrique consommée par le robot ménager ?
3. Quelle est l'énergie utile produite ?
4. Calculer la valeur du rendement.
5. Quelle est l'énergie perdue ?

Contrôle

 30 min • 10 points

Plusieurs types de sources d'énergie produisent de l'énergie électrique :

- L'eau (centrale hydroélectrique) ;
- L'uranium enrichi (centrale nucléaire) ;
- Le pétrole (centrale thermique) ;
- Le soleil (cellule photovoltaïque, panneau solaire) ;
- Le vent (éolienne).

1. Compléter le tableau suivant :

Source d'énergie	Système utilisant l'énergie	Renouvelable	Non renouvelable
	Centrale thermique		
L'eau			
	Cellules photovoltaïques		
L'uranium			
Le vent			

2. Parmi ces sources d'énergie, l'une d'entre elles peut-être à la fois stockée et renouvelable. Laquelle ?

3. Compléter les phrases en vous aidant du schéma en fin d'énoncé.

La réaction de du charbon engendre de la.....

La chaleur permet de chauffer un circuit contenant de l'eau pour former de la

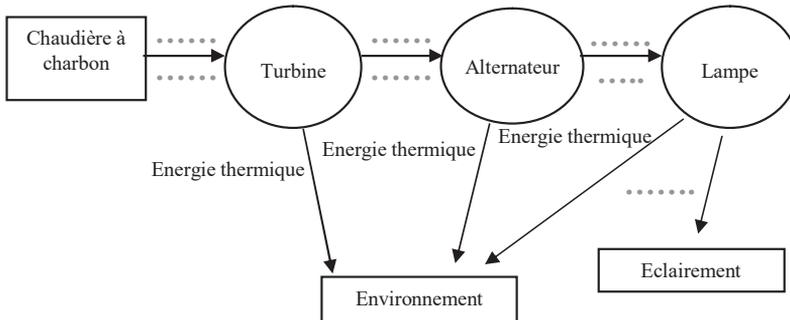
La circulation de la vapeur permet de faire tourner une

Celle-ci entraîne un produisant une tension

La vapeur est ensuite et transformée en eau liquide.

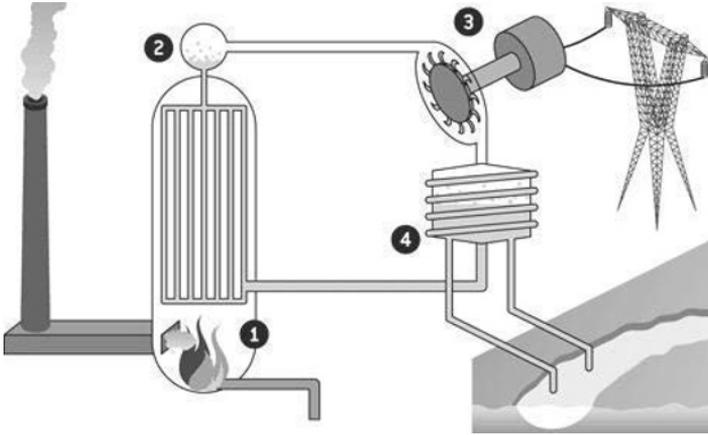
4. Compléter, ci-dessous, la chaîne énergétique d'une centrale thermique en indiquant à la place des pointillés le type d'énergie transmise :

- Énergie mécanique ;
- Énergie rayonnante ;
- Énergie électrique ;
- Énergie thermique.



5. Cette chaîne énergétique montre que l'environnement reçoit une énergie autre que la lumière. Laquelle ?
6. Au sein d'une centrale thermique, l'ensemble « Turbine + alternateur » a un rendement total η_{total} .

La turbine reçoit en 1 heure une énergie de 270 000 MJ et l'alternateur fournit au réseau électrique une énergie électrique de $208 \cdot 10^9$ J. Calculer le rendement total η_{total} de cette centrale. Arrondir le résultat à 0,01.



Corrigés des exercices

Exercice 1

1. L'unité d'énergie du système international est le joule de symbole J.
2. L'unité de puissance du système international est le watt de symbole W.
3. La relation qui lie la puissance, l'énergie et le temps est :

$$E = P \times \Delta t$$

4. EDF utilise l'heure comme unité de temps, le kilowatt comme unité de puissance et le kilowattheure comme unité d'énergie.
5. Toute machine quelle que soit la forme d'énergie qu'elle absorbe, transforme une partie de cette énergie en énergie *thermique*, à cause des frottements, de l'effet joule, etc. Très souvent, l'énergie *thermique* n'est pas souhaitée, aussi dit-on que c'est de l'énergie *perdue*. La forme d'énergie souhaitée est appelée énergie *utile*.

6. Le rendement d'une machine lie l'énergie absorbée à l'énergie utile, il est donné par la relation :

$$\eta = \frac{E_u}{E_a}$$

Exercice 2

1. Tableau

Sources d'énergie	Groupe électrogène	Panneau photovoltaïque	Éolienne
Énergie consommée	Énergie chimique	solaire	vent
Énergie utile	Énergie électrique	Énergie électrique	Énergie électrique

2. Rendement du groupe :

$$\eta = \frac{\text{énergie utile}}{\text{énergie consommée}}$$

$$\eta = \frac{950 - 196}{950}$$

$$\eta = 0,79$$

Exercice 3

1. Les autres énergies que l'énergie électrique utilisées pour le chauffage dans une maison sont : le gaz, le fioul, le bois...
2. Les formes d'énergies renouvelables qui permettent d'obtenir de l'électricité sont le solaire photovoltaïque, le solaire thermique, l'énergie éolienne, la géothermie.
3. L'électricité est dite spécifique si elle ne peut être remplacée par une autre forme d'énergie.
4. Les appareils qui produisent du froid, l'éclairage, les appareils électroménagers, la télévision, les ordinateurs portables fonctionnent uniquement grâce à l'électricité.

Exercice 4

1. Toute l'énergie absorbée est transformée en énergie mécanique et en énergie thermique.
2. La relation qui lie la puissance absorbée par le robot, P_a , l'énergie absorbée E_a et la durée de fonctionnement est :

$$E_a = P_a \times \Delta t$$

$$P_a = 350 \text{ W et } \Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$E_a = 350 \times 60 = 2,1 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Le robot a consommé : $E_a = 2,1 \cdot 10^4 \text{ J}$.

3. La relation qui lie la puissance utile produite par le robot, P_u , l'énergie utile E_u et la durée de fonctionnement est :

$$E_u = P_u \times \Delta t$$

$$P_u = 195 \text{ W et } \Delta t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$E_u = 195 \times 60 = 1,2 \cdot 10^4 \text{ J}$$

L'énergie utile produite par le robot vaut : $E_u = 1,2 \cdot 10^4 \text{ J}$.

4. Pour calculer la valeur du rendement, on utilise la relation :

$$\eta = \frac{E_u}{E_a}$$

$$\eta = \frac{1,2 \cdot 10^4}{2,1 \cdot 10^4}$$

$$\eta = 0,57 \text{ soit } \eta = 57 \%$$

5. L'énergie perdue : $E_p = E_a - E_u$

$$E_p = 2,1 \cdot 10^4 - 1,2 \cdot 10^4$$

$$E_p = 0,9 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Corrigés du contrôle

1. On complète le tableau :

Source d'énergie	Système utilisant l'énergie	Renouvelable	Non renouvelable
Charbon, pétrole	Centrale thermique		×
L'eau	Centrale hydraulique	×	
Le soleil	Cellules photovoltaïques	×	
L'uranium	Centrale nucléaire		×
Le vent	Éolienne	×	

2. La seule énergie qui peut être stockée et que l'on peut renouveler est l'eau. L'eau est stockée dans des barrages.

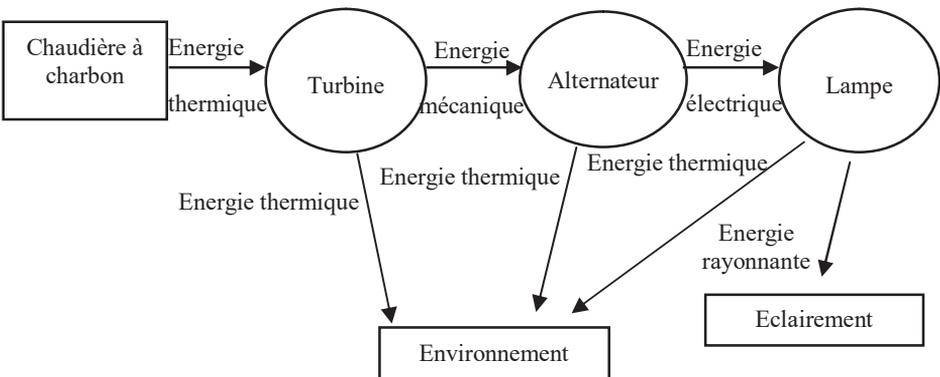
3. La réaction de *combustion* du charbon engendre de la *chaleur*.

La chaleur permet de chauffer un circuit contenant de l'eau pour former de la *vapeur*.

La circulation de la vapeur permet de faire tourner une *turbine*. Celle-ci entraîne un *alternateur* produisant une tension *alternative*.

La vapeur est ensuite *condensée* et transformée en eau liquide.

4.



5. Chaque partie du système perd de l'énergie thermique, c'est l'environnement qui reçoit cette énergie.
6. Rendement :

$$208.10^9 \text{ J} = 208\,000 \text{ MJ}$$

$$\eta_{\text{total}} = \frac{208000}{270000}$$

$$\eta_{\text{total}} = 0,77$$