

Contrôle sur la puissance et l'énergie du 08.04.2014 correction

Rappels : la relation qui lie la tension U aux bornes d'une résistance de valeur R avec le courant électrique I qui la traverse est $U=R.I$

Multiples		
Facteur	Préfixe	
	Nom	Symbole
10^1	déca	da
10^2	hecto	h
10^3	kilo	k
10^6	méga	M
10^9	giga	G
10^{12}	téra	T

**Une journée contient 365 jours
Une heure contient 60 minutes
Une minute contient 60 secondes**

1. Partie n°1, le cours (5pts)

1. Exercice n° 1.

On connaît l'intensité du courant circulant dans un appareil ainsi que la tension à ses bornes. Quelle relation, parmi les suivantes, permettra de déterminer la puissance de cet appareil?(cocher la bonne case)

$P = \frac{U}{I}$
 $P = U * I$
 $P = U * I^2$
 $P = \frac{U}{I^2}$
 $P = \frac{U^2}{R}$

2. Exercice n°2

Donner les noms et les lettres des unités standards de ces trois grandeurs :

Pour U : en volt(V)

Pour I : en ampère(A)

Pour P en Watt(W)

3. Exercice n°3

Quelle relation lie l'énergie reçue E par un dipôle qui consomme une puissance P pendant une durée t

$E = \frac{P}{t}$
 $E = P * t$
 $E = \frac{t}{P}$
 $E = P * t^2$
 $E = \frac{P}{t^2}$

4. Exercice n°4

Donner les noms et les lettres des unités standards de ces trois grandeurs :

Pour E : En Joule(J)

Pour P : en Watt(W)

Pour t seconde(s)

5. Exercice n°5

Quelle relation lie la puissance reçue P par une résistance R traversée par un courant électrique I .

$P = \frac{R}{t}$
 $P = R * I$
 $P = R * I^2$
 $P = R * I$
 $P = \frac{U^2}{R}$

6. Exercice n° 6

Une autre énergie le kW.h est couramment utilisée, quelle est sa correspondance avec le Joule?

$$1\text{kW.h} = 3,6 \cdot 10^6 \text{J}$$

II. Partie n°2, Exploitation du cours (5pts)

1. Exercice n° 1

Une ampoule fonctionne sous une tension $U=6\text{V}$ pendant 3 minutes, elle est traversée par un courant électrique de 100mA .

- Quelle est la puissance reçue par cette ampoule ?

On applique la relation $P=U.I$ et on trouve $P=6.0,1=0,6\text{W}$

- Quelle énergie (en Joule) a-t-elle reçue pendant ces trois minutes ?

Une minute contient 60 secondes on en déduit que $t=180\text{s}$

On applique la relation $E=P.t$ et on trouve $E=0,6.180=108\text{J}$

- Sous quelles formes d'énergies a-t-elle transformé l'énergie électrique reçue ?

La lampe a transformé de l'énergie électrique en énergie rayonnante ou lumineuse et en énergie thermique

2. Exercice n° 2

Sur le culot de l'ampoule sont écrites les valeurs nominale suivantes $6\text{V } 0,6\text{W}$

- Les valeurs ci dessus montrent elles que l'ampoule fonctionne normalement ?

Les valeurs mesurées et calculées correspondent bien à la tension nominale et à la puissance nominale de l'ampoule

III. Utilisation dans la vie courante

1. Exercice n° 1 (2pts)

Un conducteur a laissé une lampe de sa voiture allumée toute la nuit soit de 20h du soir à 7h du matin. La puissance nominale de cette lampe est de 2W .

Quelle quantité d'énergie, en Joule, a été gaspillée durant cette période?

On calcul la durée de fonctionnement de la lampe

$$t = 4+7=11 \text{ heures soit } t=11.3600=39600\text{s.}$$

$$\text{On en déduit } E=P.t=39600.2=79200\text{J}$$

2. Exercice n° 2 (2pts)

Un élève utilise un radio-réveil de 7 W allumé à plein volume de 7 h à 9 h. Quelle quantité d'énergie a été utilisée? Donner la réponse en kilojoules.

On calcul la durée de fonctionnement en heure $t=2h$

On calcul la puissance en kW $P=0,007kW$

On en déduit l'énergie en kW.h

$$E=P.t=2*0,007=0,014 \text{ kW.h}$$

3. Exercice n° 3 (2pts)

Une tension de 120 V est appliquée à une chauffeuse dont la résistance interne est de 14,4 Ω . Quelle quantité d'énergie électrique par seconde est transformée en chaleur?

Aide : utiliser la relation entre U, R et I et exprimer I en fonction de U et de R! Quelle est la valeur de t ?

La durée de fonctionnement est de 1 seconde le calcul de la puissance donne l'énergie.

On utilise la relation $U=R.I$ et on en déduit que $I=U/R$

On applique la relation $P=U.I$ puis on remplace I par U/R

On en déduit $P=U^2/R=120^2/14,4=1000W$

En une seconde l'énergie transformée en chaleur est de $E=P.t=1000J$

4. Exercice n°4(2pts)

Une calculatrice de 0,3 mW est alimentée par deux piles AA de 1,5 V chacune.

a) Quelle est l'intensité du courant circulant dans la calculatrice?

La calculatrice est alimentée par deux piles, la tension totale est donc de 3V

On applique la relation $P=U.I$ et on en déduit $I=P/U=0,3.10^{-3}/3=3.10^{-4}A=0,3mA$

b) Si chaque pile peut fournir un total de 2600 J, pendant combien d'heures la calculatrice peut-elle fonctionner sans arrêt?

On applique la relation $E=P.t$ soit $t=E/P$

On en déduit la durée de fonctionnement $t=E/P=2600/3.10^{-4}= 6,67.10^6s$

On calcul le nombre d'heures de fonctionnement $t(h)=t(s)/3600=5,13.10^7/3600=2408h$

En jour on trouve $2408/24=100$ jours

La calculatrice contient deux piles, la durée totale de fonctionnement sera de 200 jours.

5. Exercice n° 5 (2pts)

Votre dernier compte d'électricité indique que vous avez consommé 5120 kW·h au cours des 100 derniers jours. Quelle puissance moyenne, en watts, avez-vous utilisé au cours de cette période?

On calcule la durée d'utilisation en heure et on trouve $t=100*24=2400$ heures

On applique la relation $E=P.t$ et on en déduit $t=E/P=5120/2400=2,13kW$

IV. Partie n°3 Enjeu de société Les centrales nucléaires, une perspective d'avenir ?

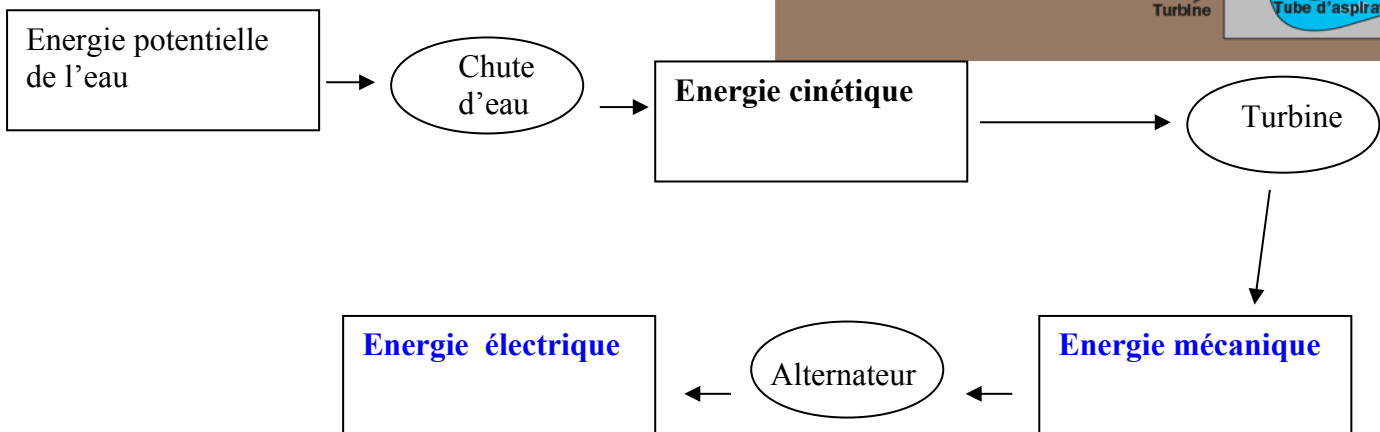
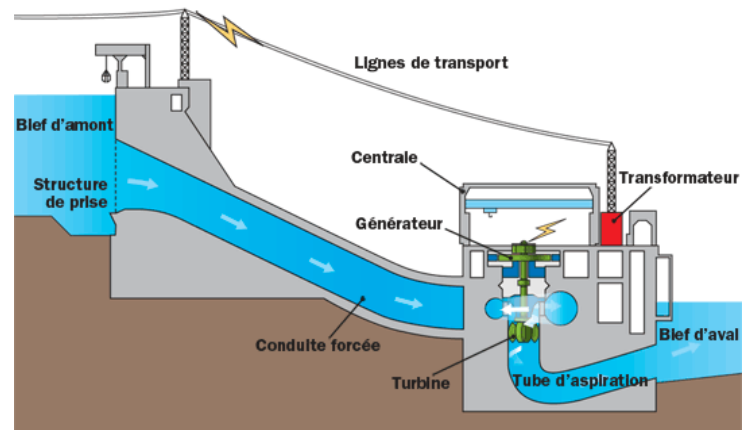
Données

- La population française est estimée à 22 millions de foyers.
- Consommation moyenne annuelle par foyer est de 8000kwh.
- Une tranche de centrale nucléaire produit 1200MW
- La France contient 56 tranches (réacteurs)

I. Les filières énergétiques

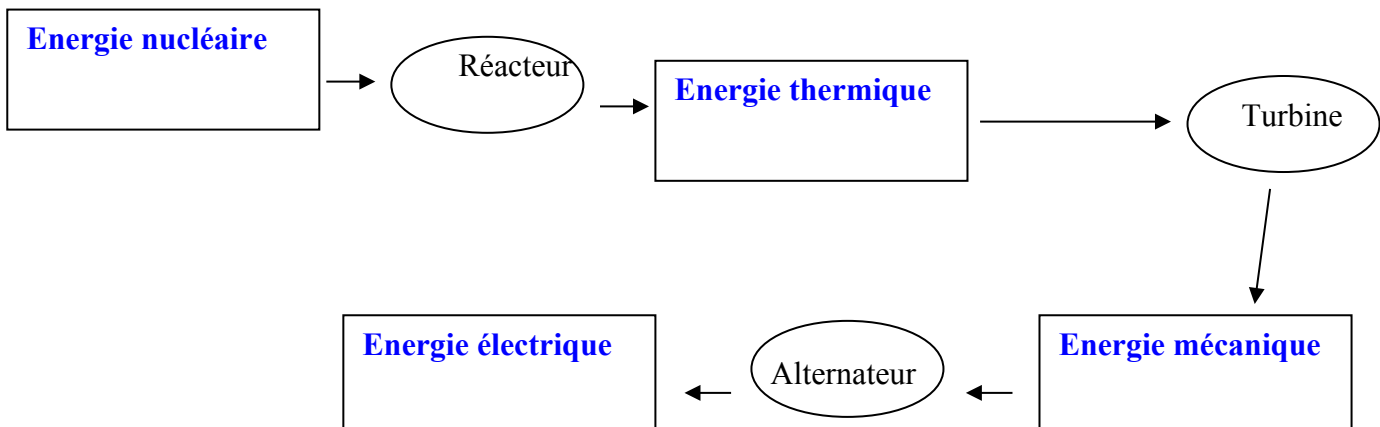
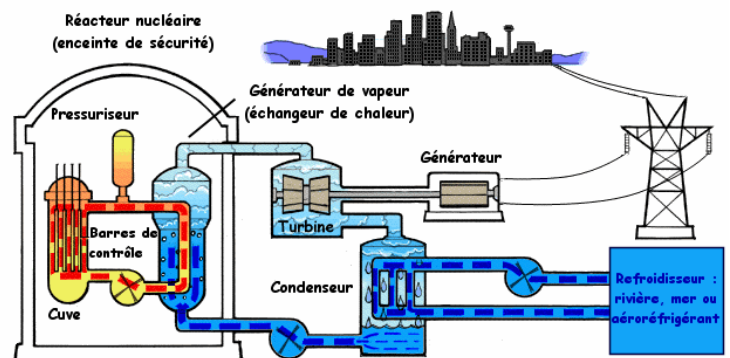
a) Centrale hydroélectrique

Donner une explication du fonctionnement de la centrale ci contre.
Compléter le diagramme des transferts énergétiques.



b) Centrale nucléaire

Donner une explication du fonctionnement de la centrale ci contre.
Détaillez les transferts énergétiques



II. Problématique énergétique (5pts)

Tous les résultats seront donnés en kW.h

- a) Quelle énergie électrique totale est consommée par tous les foyers en France sur une année ?

On multiplie l'énergie moyenne consommée par les foyers multipliée par le nombre de foyers et on trouve $E=8000.22.10^6=1,76.10^{11}\text{kW.h}$

- b) Calculer l'énergie électrique produite par les centrales nucléaires sur une année. Cette énergie est-elle suffisante pour satisfaire la demande des foyers ?

On détermine l'énergie produite par une tranche de centrale nucléaire pour une année en multipliant sa puissance par le nombre de secondes dans une année

On trouve : $E=P.t$ soit $E=1200.10^6.3600.24.365=3,78.10^{16}\text{J}$

On exprime ce résultat en kW.h avec $(\text{kW.h})=E(\text{J})/3,6.10^6$

On trouve $E=3,78.10^{16}/3,6.10^6=1,05.10^{10}\text{kW.h}$

La France possède 56 tranches actives et on trouve $E_{\text{France}}=E.56=5,88.10^{11}\text{kW.h}$

La production d'électricité est 3 fois supérieure à la demande pour les foyers

- c) Quels autres secteurs d'activités humaines nécessitent de l'énergie électrique ?

Les autres secteurs d'activités humaines qui demandent de l'énergie électrique sont l'industrie et les transports