

Notions et contenus	Capacités exigibles
Gestion de l'énergie dans l'habitat	
Énergie ; puissance. Conservation de l'énergie.	- Citer différentes formes d'énergie présentes dans l'habitat. - Exprimer la relation puissance-énergie. - Donner des ordres de grandeur des puissances mises en jeu dans l'habitat.

I) L'énergie E

I-1 définition de l'énergie

L'énergie est la capacité d'un système à produire un travail entraînant un mouvement, de la lumière ou de la chaleur. C'est une grandeur physique qui caractérise l'état d'un système. Elle se note E . Le travail produit au cours de la consommation d'énergie est noté W . L'énergie E et le travail W ont pour unité légale le joule (J) symbole J .
Un appareil qui consomme une puissance de 1 watt(W) pendant une seconde(s) absorbe une énergie d' 1 joule(J) : $1W.s = 1 J$

Suivant les usages , on utilise d'autres unités :

Autre unité d'énergie	Equivalence avec les joules	Pour quel usage ?
Kilowattheure (kWh)	$1kWh = 3,6 \times 10^6 J$	1 Wh est l'énergie nécessaire pour faire fonctionner un appareil neecessitant un puissance de 1 kW = 1000W pendant une heure (1 kWh coute environ 10 centimes d'euro facturé par EDF)
Tonne équivalent pétrole (tep)	$1tep = 4,2 \times 10^{10} J$	<i>En économie</i> , 1tep représente la quantité d'énergie dégagée par la combustion d'une tonne de pétrole.
Electronvolt (eV)	$1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$	<i>En physique atomique</i> , 1 eV représente l'énergie cinétique acquise par un électron lorsqu'il est accéléré depuis le repos par une tension d'un volt.
Calorie (cal)	$1cal = 4,18 J$	<i>En diététique</i> , 1 cal représente l'énergie nécessaire pour élever la température d'1 g d'eau de 1 degré.

I-2 les différentes formes d'énergie

Il existe diverses formes d'énergie :

- **l'énergie cinétique** existant sous deux formes essentiellement $E = \frac{1}{2}mv^2$ qui augmente avec la vitesse et la masse du système
- **l'énergie potentielle** qui augmente avec l'altitude et la masse du système
- **l'énergie chimique** que possèdent des réactifs qui, au cours de réactions chimiques, vont fournir de l'énergie thermique par exemple
- **l'énergie thermique** produite par un appareil de chauffage
- **l'énergie électrique** fournie par l'EDF qui va permettre de faire fonctionner une machine à laver, un ordinateur etc..
- **l'énergie lumineuse** produite par une lampe
- **l'énergie nucléaire** produite par une centrale nucléaire (convertie en énergie électrique fournie aux installations domestiques).

II) La Puissance P

II-1 définition de la puissance P

La puissance P échangée par le système, est le rapport de l'énergie échangée E par la durée t pendant laquelle s'effectue cet échange :

Unité légale : la puissance en watt (W), l'énergie en joule (J) et la durée en seconde (s).

L'énergie échangée $E(J)$ est le produit de la puissance P échangée par la durée t de l'échange :

Dans l'habitat l'énergie E est exprimée en kilo Watt heure (kWh). L'énergie en joule correspondant à une énergie $E = 1 kWh = 3,6 \times 10^6 J$ (à démontrer).

Exercice 1 : soit deux haltérophiles soulevant chacun une masse $m = 100 kg$ d'une hauteur de 2 mètres. L'énergie fournie vaut $E = 2 kJ$. Le premier soulève cette masse en une durée $t = 1 s$ le second en une durée $t = 1,5 s$. Calculer puis comparer les puissances P_1 et P_2 fournies par chacun des haltérophiles.

Conclusion : Pour la même énergie E échangée, plus la durée d'échange est faible plus la puissance est grande.

Une machine de forte puissance produit une grande énergie en peu de temps !

Exercice 2 : pour fonctionner, un lave-linge nécessite une puissance $P = 3000 \text{ W}$. La durée de fonctionne pendant est $t = 2 \text{ heures}$. Calculer l'énergie E consommée en kWh puis en joule. Sachant que le lave-linge est utilisé 100 fois par an et qu'EDF facture 13 centimes d'euro par kWh d'énergie consommée, calculer le coût d'utilisation de l'appareil par an.

L'énergie est le produit de la puissance par la durée ($E(J) = P(W) \cdot \Delta t(s)$).
 On peut écrire également le principe de conservation de la puissance :
 $P(\text{absorbée}) = P(\text{utile}) + P(\text{perdue})$
 $P_a = P_u + P_p$ (à démontrer)

II-2 puissance et énergie mises en jeu dans l' habitat

Consommation moyenne des appareils électriques

Frigo	150w - 350w
Lave vaisselle	1200w
Cafetière	500w - 1000w
Hotte	70w - 150w
Four à micros-ondes	1000w - 1500w
Four électrique	2000w - 2500w
TV	90w - 350w
Éclairage	10w - 25w
Lampe halogène	300w
Console de jeux	20w - 180w
Sèche linge	2500w - 3000w
Lave linge	2500w - 3000w
Fer à repasser	750w - 1100w
Aspirateur	650w - 800w
PC de bureau	70w - 120w
Téléphone portable	5w - 10w
Radio réveil	5w - 10w
Rasoir électrique	8w - 12w
Chauffage d'appoint	1000w - 2000w
Sèche cheveux	300w - 600w

Les principales formes d'énergie utilisées dans l'habitat sont:

- l'énergie pour les appareils électroménagers ou le chauffage
- l'énergie (chaleur) pour le chauffage
- l'énergie pour l'éclairage

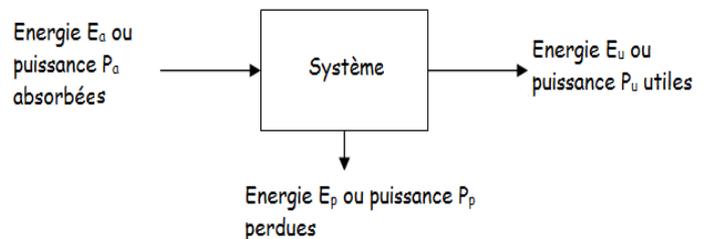
Exercice 3 : calculer l'énergie dépensée en kWh par an, par un utilisateur utilisant une console de jeux de puissance $P = 180 \text{ W}$, 1 heure par jour.

III) Conservation de l'énergie et rendement énergétique

III-1 principe de conservation de l'énergie

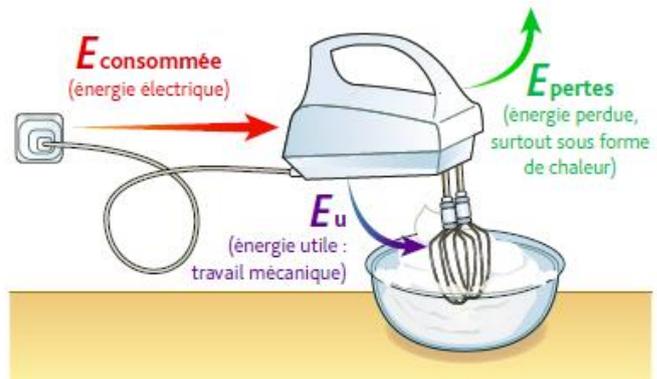
L'énergie E_a absorbée par un système est égale à la somme de l'énergie E_u produite et de l'énergie E_p par ce système :
 $E_a =$

On peut représenter le schéma du bilan des puissances ou d'énergies de la façon suivante:



En règle générale l'énergie perdue se trouve sous forme

Exemple :



Pour le batteur électrique le principe de conservation s'écrit :

$$E_c(\text{énergie}) = E_u(\text{énergie}) + E_p(\text{énergie})$$

Exercice : dessiner le schéma du bilan d'énergie pour les 4 objets suivants .On donnera le nom de la forme d'énergie qu'ils reçoivent, qu'ils produisent et qu'ils perdent. Ecrire l'équation correspondant à la conservation de l'énergie.

- lampe électrique
- lave-vaisselle
- chaudière au fioul
- ordinateur

III-2 rendement d'un appareil

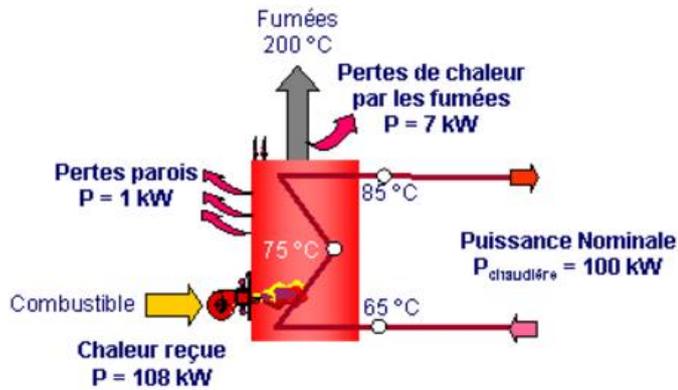
Le rendement 'r' d'un appareil est égal au rapport de l'énergie sur :

Un rapport de même unité est sans unité par conséquent le rendement n'a pas d'unité

$$r = \frac{E_u}{E_c} = \frac{P_u \cdot \Delta t}{P_c \cdot \Delta t} = \frac{P_u}{P_c}$$

Le rendement est le rapport de la puissance utile sur la puissance absorbée.

Exercice :



Une chaudière fournit 100 kW à l'eau de chauffage. C'est sa puissance nominale (ou puissance utile) indiquée par le fabricant. En fait, pour fournir 100 kW, la chaudière a dû recevoir 108 kW, car elle a des pertes.

- 1) Quelles sont les valeurs de la puissance utile P_u , de la puissance absorbée P_a et de la puissance perdue P_p
- 2) Calculer le rendement r de la chaudière.