

Ex 1

1.

$$\Delta t = 1 \text{ h}30 = 90 \text{ min.}$$

$$\Delta t = 90 \times 60 = 5400 \text{ s}$$

a) En joule,

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

$$E = 2000 \times 5400$$

$$E = \underline{10\,800\,000 \text{ J}}$$

b) En kW.h, $E = 2,0 \times 1,5$

$$E = \underline{3,0 \text{ kW.h}}$$

1. Cuisson d'un poulet

- 1) Calculer en J puis en kW.h l'énergie nécessaire pour cuire un poulet pendant 1 h 30 dans un four électrique fonctionnant avec une puissance de 2 000 W.
- 2) Quel est l'intérêt d'utiliser le W.h plutôt que le Joule ?
- 3) En déduire le coût de la cuisson sur la facture électrique.

2. Il est en général plus facile de calculer en kW.h (moins de conversion).

Les nombres sont plus petits à manipuler.

1. Cuisson d'un poulet

- 1) Calculer en J puis en kW.h l'énergie nécessaire pour cuire un poulet pendant 1 h 30 dans un four électrique fonctionnant avec une puissance de 2 000 W.
- 2) Quel est l'intérêt d'utiliser le W.h plutôt que le Joule ?
- 3) En déduire le coût de la cuisson sur la facture électrique.

3. 1 kW.h coûte 0,2516 €,

donc la cuisson coûte : $3,0 \times 0,2516 = \underline{0,75 \text{ €}}$

Ex 2

$$1. E = m \times g \times h$$

$$E = 60 \times 10 \times 6$$

$$E = 3600 \text{ J} = 1 \text{ Wh}$$

2. Montée d'un escalier

- 1) Quelle est l'énergie dépensée par un élève de masse $m = 60 \text{ kg}$ pour monter au 2^e étage du bâtiment scientifique situé à la hauteur $h = 6 \text{ m}$? On peut considérer que l'énergie nécessaire est égale à l'énergie potentielle atteinte à l'altitude h . Exprimer cette énergie en J et en Wh.
- 2) Quelle est la différence entre un élève qui monte l'escalier en 30 s et un élève qui monte l'escalier en 1 minute = 60 s ? On suppose que les 2 élèves ont la même masse.
- 3) Calculer la puissance développée par ces 2 élèves.

3. Les esclaves énergétiques

- 1.
2. $E = P \times t$
 $E = 100 \times 10$
 $E = 1\,000 \text{ Wh}$
 $E = 1 \text{ kWh}$
3. nb d'esclaves :

$$150 / 1 = 150$$

$$4. 1 \text{ L} \sim 2\text{€}$$

Un litre contient 10 kWh.

Il nous faudrait $150 / 10 = 15 \text{ L}$ d'essence par jour.

Cela coûterait $15 \times 2 = 30\text{€}$

- 1) **SPÉ PC** : un bon marcheur de masse 70 kg peut effectuer 500 m de dénivelé positif par heure. Calculer la puissance fournie par ce marcheur.
- 2) Calculer l'énergie journalière qu'un travailleur peut fournir par son travail physique, en supposant qu'il travaille dur 10 h par jour avec une puissance moyenne de 100 W.
- 3) La consommation énergétique totale moyenne d'un Français (nourriture, transport, chauffage, vêtements, équipement...) est de l'ordre de 150 kWh par jour. Combien d'esclaves fictifs devraient être à notre service quotidiennement pour subvenir à nos besoins énergétiques ?
- 4) Estimer le coût de l'essence qui fournirait la même énergie. Commenter le résultat.

1. Entre 1973 et 2012 la consommation d'énergie primaire a plus que doublé ($\times 2,2$). La consommation a lieu principalement dans les pays du nord.
2. Jusqu'en 1900 : charbon + bois
Depuis 1900 : pétrole + gaz + charbon
3. énergie fossile : charbon + pétrole + gaz = $31,4 + 29 + 21,3 = 81,7 \%$
4. énergie dispo sous forme de stock :
charbon, pétrole, nucléaire, gaz
sous forme de flux :
énergie hydraulique, biocarburants
5. Le logement consomme environ 30% de l'énergie total en France
Pour diminuer la consommation, on peut isoler le logement, baisser la température de chauffage, privilégier les douches courtes.

1. Dans une centrale thermique, la chaleur est produite par la combustion d'un combustible, souvent fossile. Or une combustion émet du dioxyde de carbone et d'autres polluants.

2.

Combustible	Pouvoir calorifique (en kWh/kg)	Masse (en g) de CO ₂ produit lors de la combustion de 1 kg
Fioul domestique	12,0	3 600
Gaz propane ou butane	13,7	3 750
Charbon	8,9	3 400
Bois	5,5	1 950

fioul : $3600 / 12 = 300 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$

gaz : $3750 / 13,7 = 274 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$

charbon : $3400 / 8,9 = 382 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$

bois : $1950 / 5,5 = 355 \text{ gCO}_2/\text{kWh}$

3. Si l'on doit choisir une énergie carbonée, on préférera le gaz qui émet moins de CO_2 par unité d'énergie produite.
4. Le bois stocke du CO_2 pendant sa croissance. Ce qui réduit ses émissions de CO_2 sur son cycle de vie.