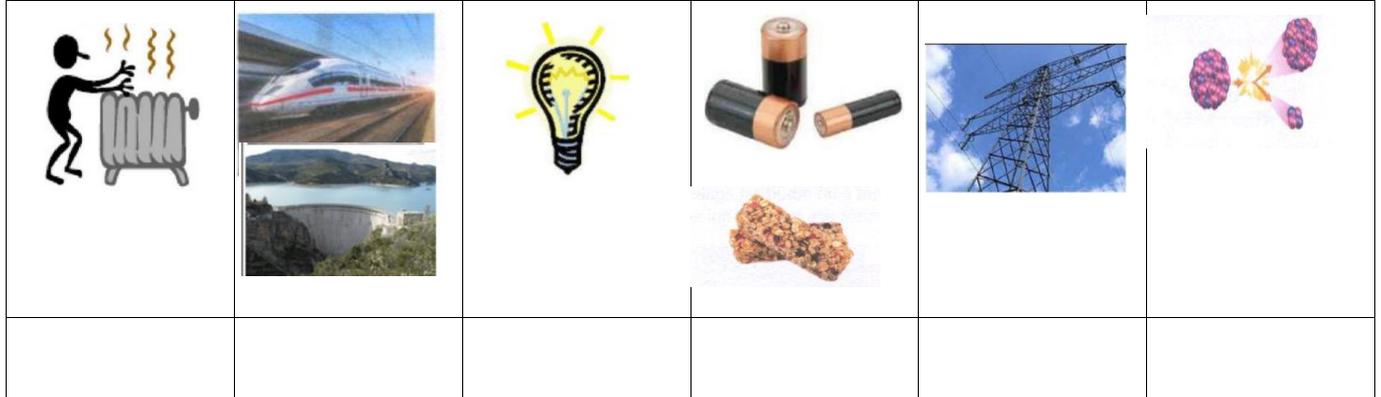


Chapitre N°1 : Énergie, choix de développement et futur climatique

1/ L'énergie

Définition :

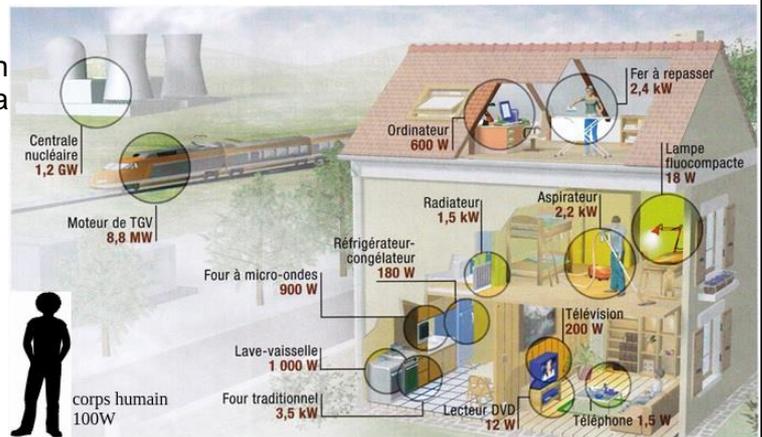
c'est une grandeur qui caractérise la capacité à produire des actions, par exemple à engendrer du mouvement, modifier la température d'un corps ou à transformer la matière. Elle existe sous différentes formes :



La puissance :

L'énergie E produite ou consommée par un système électrique de puissance P est liée à sa durée de fonctionnement Δt par la relation :

.....



Les unités :

Dans le système internationale d'unités, l'unité de l'énergie est le joule (J). Néanmoins, pour des raisons pratiques, on utilise couramment d'autres unités:

- pour l'électricité : **le kilowatt-heure kWh** : est l'énergie mise en jeu en une durée d'une heure pour une puissance P de 1kW : $1\text{kWh} = 3,60 \times 10^6 \text{ J}$
- par les économistes : la tonne équivalent pétrole **tep** : $1 \text{ tep} = 4,19 \times 10^{10} \text{ J}$
- pour le nucléaire : l'électron-Volt **eV** : $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

Application :

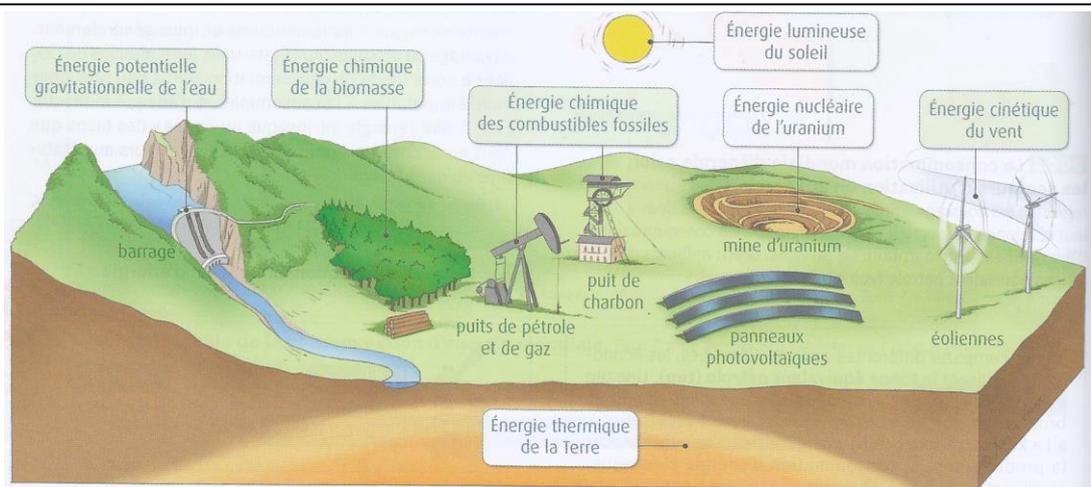
Convertir :

500 000 000 J en kWh et en tep :

Convertir 7,65 tep en J :

2/ Production et consommation

a/ Ressources énergétiques



L'énergie primaire

Elle peut être convertie en énergie secondaire telle l'électricité

Elle peut être classée en

- **Énergie disponible sous forme de stock** :

.....

.....

.....

.....

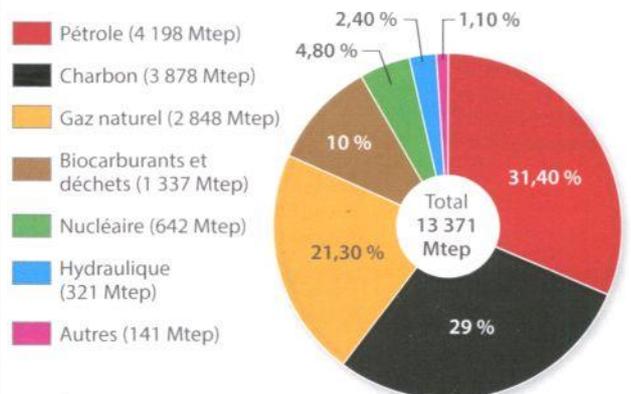
- **Énergie disponible sous forme de flux** :

.....

.....

.....

.....



Répartition de la production mondiale d'énergie en 2012

Application :

Compléter le tableau suivant à l'aide des documents ci-dessus:

Énergie primaire disponible sous forme de stock	Énergie primaire disponible sous forme de flux

b/ Consommation

La consommation d'énergie est très inégalement répartie selon les régions du monde et la richesse des individus. A l'échelle d'un pays elle dépend du PIB par habitant et du nombre d'habitants. Depuis les années 1970, la consommation mondiale d'énergie s'est accrue d'environ 50%, du fait de la croissance de la population et de l'augmentation de la consommation énergétique par habitant.

3/ Combustion-pollution

a/ Rappel : combustion

Une combustion est

.....

.....

Lors de la combustion il se produit de et :

- Du si la combustion est complète
- De lorsque la combustion est incomplète

La réaction de combustion est modélisée par une équation bilan :

Exemples : combustion de l'octane : $2 C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 16 CO_2 + 18 H_2O$

b/ Energie libérée par une combustion

Les combustions libèrent une quantité d'énergie considérable.

L'énergie massique d'un combustible est

.....

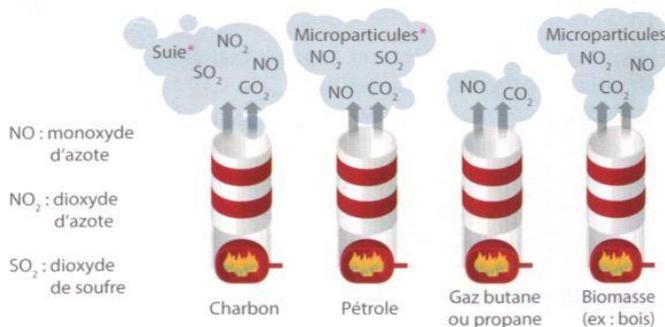
Exemples :

Essence	gazole	Biomasse(boi)	charbon	Fioul domestique
44 MJ.kg ⁻¹	43 MJ.kg ⁻¹	15 MJ.kg ⁻¹	20 à 26 MJ.kg ⁻¹	42 J.kg ⁻¹

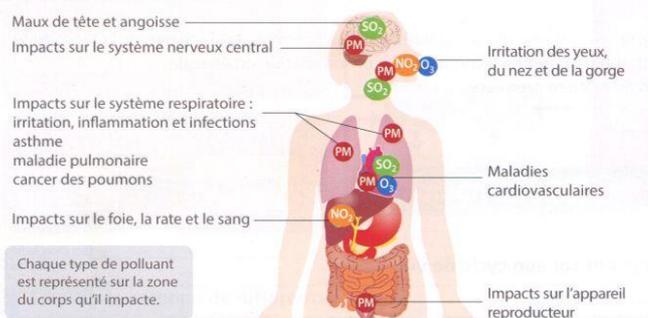
c/ Pollution de l'air

Suivant la composition des carburants, leur combustion va libérer également des particules fines et des substances polluantes qui ont des impacts néfastes sur la santé et provoquent, entre autres, des maladies respiratoires et cardiovasculaires.

Exemples



Les enfants et les personnes âgées sont particulièrement sensibles aux effets des polluants atmosphériques.



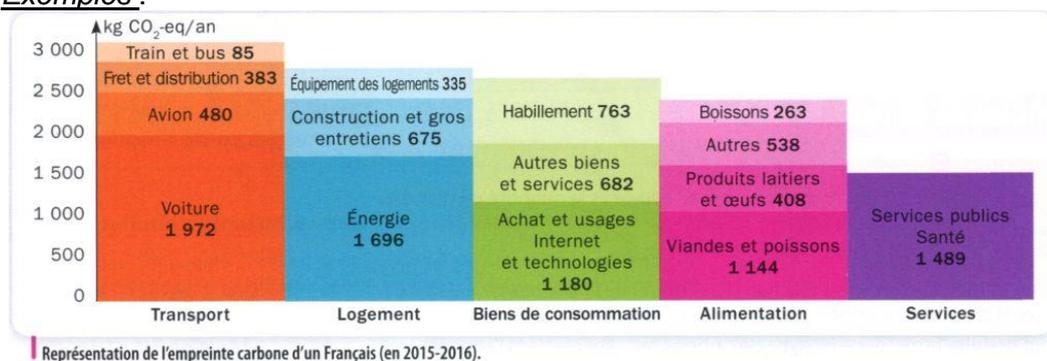
3/ Empreinte carbone

L'empreinte carbone d'une activité ou d'une personne

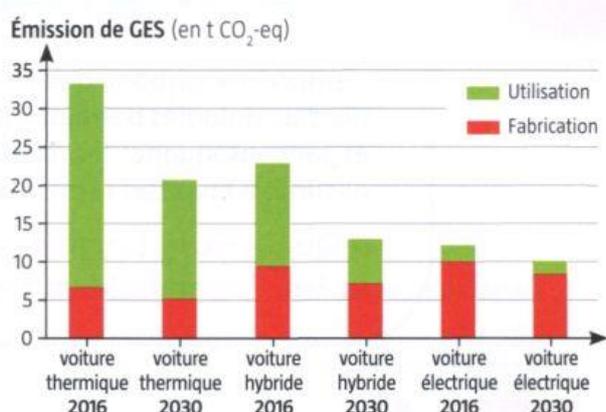
Pour quantifier l'empreinte carbone d'une activité ou d'une personne on exprime la masse de CO₂ émise par celle-ci. Elle s'exprime en **kg équivalent de CO₂ (kg CO₂-éq) ou tonne équivalente de CO₂ (t CO₂-éq).**

Comme il existe différents gaz à effet de serre, il existe des facteurs de conversion qui ramènent l'empreinte carbone du GES à un équivalent de CO₂ émis.

Exemples :



- Le graphique ci-contre représente l'empreinte carbone sur 100 ans (en t CO₂-eq) pour différentes voitures citadines pour l'année 2016 et des estimations pour l'année 2030. L'utilisation de la voiture est donnée pour des voitures ayant roulé 150 000 km



Savoir-faire :

- Utiliser les différentes unités d'énergie employées (Tonne Équivalent Pétrole (TEP), kWh...) et les convertir en joules – les facteurs de conversion étant fournis
- Exploiter des données de production et d'utilisation d'énergie à différentes échelles (mondiale, nationale, individuelle...)
- Comparer quelques ordres de grandeur d'énergie et de puissance : corps humain, objets du quotidien, centrale électrique, flux radiatif solaire...
- Calculer la masse de dioxyde de carbone produite par unité d'énergie dégagée pour différents combustibles (l'équation de réaction et l'énergie massique dégagée étant fournies).
- À partir de documents épidémiologiques, identifier et expliquer les conséquences sur la santé de certains polluants atmosphériques, telles les particules fines résultant de combustions
- Comparer sur l'ensemble de leur cycle de vie les impacts d'objets industriels (par exemple, voiture à moteur électrique ou à essence).
- À partir de documents, analyser l'empreinte carbone de différentes activités humaines et proposer des comportements pour la minimiser ou la compenser
- Analyser l'impact de l'augmentation du CO₂ sur le développement de la végétation
- Analyser des extraits de documents du GIEC ou d'accords internationaux proposant différents scénarios.