

Chapitre 11 : ASPECT ENERGETIQUE DES TRANSFORMATIONS DE LA MATIERE

La consommation énergétique mondiale a augmenté de 50% en 30 ans et ne cesse de croître, tandis que les ressources énergétiques fossiles s'amenuisent. Le meilleur contrôle de nos dépenses énergétiques réclame une connaissance approfondie des transformations de la matière : des transformations physiques, comme les changements d'états, et des transformations chimiques, combustion en particulier.

I) Transformations physiques

1) Etats physiques et transfert thermique

a) Etats physiques et changements d'état

Le changement d'état d'un corps est une transformation physique au cours de laquelle le corps passe d'un état physique à un autre).

| État physique | Arrangement des particules |
|---------------|--|
| Solide | compact, ordonné  |
| Liquide | compact, désordonné  |
| Gaz | dispersé, non ordonné  |

Fig. 1 Caractéristiques microscopiques des principaux états de la matière.

b) Effets d'un transfert thermique

Lorsque 2 corps de températures différentes sont en présence, il se produit entre eux un échange d'énergie, appelé transfert thermique. Ce transfert thermique peut avoir comme conséquence :

- _____

- _____

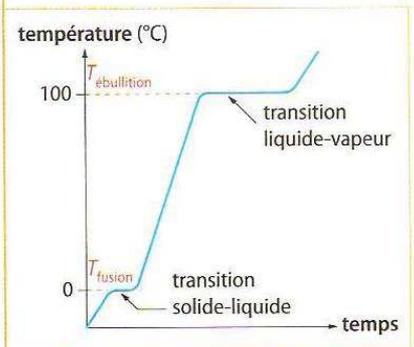


Fig. 2 Températures de changement d'état de l'eau pure sous pression atmosphérique.

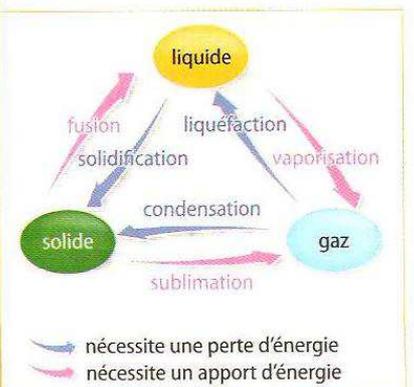


Fig. 3 Les différents changements d'état.

2) Energie de changement d'état

L'énergie de changement d'état est l'énergie qu'il faut apporter ou retirer par transfert thermique à un corps ayant atteint la température de changement d'état pour effectuer ce changement d'état.

a) **Energie massique de changement d'état**

b) **Capacité thermique d'un corps**

Exemple : calculer l'énergie cédée par l'eau liquide lors de la fonte d'un glaçon entraînant un refroidissement de 2,6°C à une masse de 100 g d'eau liquide.

II) **Relation entre structure chimique et propriétés**

1) Les alcanes

a) **Les types de chaînes carbonées**

Activité A + B p.199

On appelle chaîne carbonée (ou squelette carboné) l'enchaînement des atomes de carbone qui constituent une molécule.

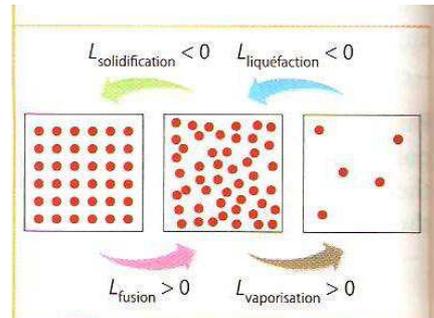


Fig. 4 Les changements d'état qui nécessitent un apport d'énergie ont des énergies massiques positives.

| Substance | L_{fusion} (J · kg ⁻¹) | $L_{\text{vaporisation}}$ (J · kg ⁻¹) |
|-----------|--|--|
| Dioxygène | $1,4 \times 10^4$ | $2,1 \times 10^5$ |
| Eau | $3,3 \times 10^5$ | $2,3 \times 10^6$ |
| Diamant | $8,8 \times 10^6$ | $6,0 \times 10^7$ |

Fig. 5 Exemples de valeurs d'énergies massiques de changement d'état sous pression atmosphérique.

| Substance | c (J · kg ⁻¹ · °C ⁻¹) |
|-------------|--|
| Eau (l) | $4,18 \times 10^3$ |
| Éthanol (l) | $2,48 \times 10^3$ |
| Benzène (l) | $1,83 \times 10^3$ |
| Cuivre (s) | $3,9 \times 10^2$ |
| Fer (s) | $4,6 \times 10^2$ |

Fig. 6 Exemples de valeurs de capacités thermiques massiques. Noter la valeur élevée pour l'eau.

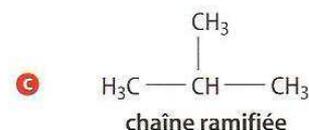
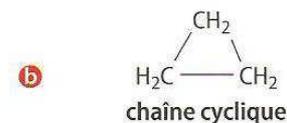
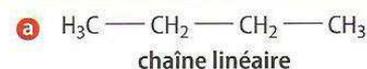


Fig. 1 Les différents types de chaînes carbonées.

b) Nomenclature

• Lorsque l'alcane est constitué d'une chaîne non ramifiée, son nom est formé d'un préfixe et d'un suffixe : le préfixe indique le nombre d'atomes de carbone de la chaîne, le suffixe la famille, ici

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Nombre de carbone de la chaîne carbonée : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Préfixe associé : | | | | | | | | | | |

• Un alcane ramifié possède une chaîne carbonée linéaire sur laquelle des ramifications vont apparaître : _____

→ Nomenclature des groupements alkyles :

la nomenclature de ces groupements est identique à celle des alcanes linéaires mais en remplaçant la terminaison ANE par la terminaison _____.

→ Nomenclature des alcanes ramifiés :

on indique le nom du groupement alkyle (la ramification) en le précédant de sa position (nombre entier le plus petit possible). On ajoute ensuite le nom de la chaîne carbonée **la plus longue** avec la terminaison **ANE**.

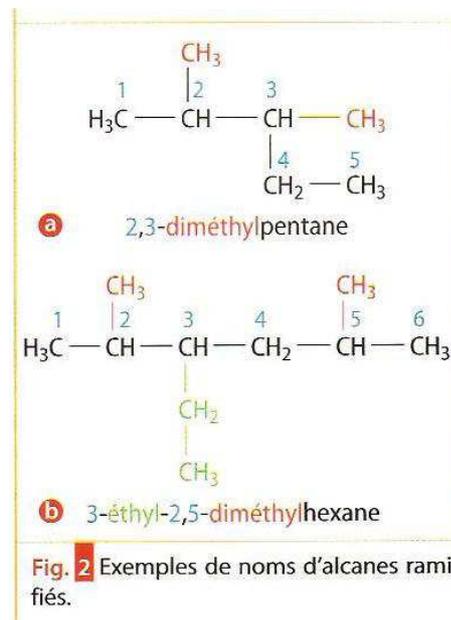
Exemples :

Ecrire la formule semi développée du 2-méthylhexane

Ecrire la formule semi développée du 2,3-diméthylheptane

- Nomenclature des alcanes cycliques :
nom du groupement alkyle suivi de **CYCLO** + nom de l'alcane + terminaison **ANE**.

Exemple : Ecrire la formule semi développée du 1,2-diméthylcyclohexane



III) Transformations chimiques1) Energie d'une transformation chimique

Exemple :

2) Cas des combustions

Exemple : écrire l'équation de la combustion complète de l'éthanol

CHAP11P/FICHE MATERIEL : **ASPECTS ENERGETIQUES DES TRANSFORMATIONS DE LA MATIERE**

➔ **Paillasse élèves : x 6 postes**

- Belin

➔ **Paillasse Prof**

- vidéoprojecteur
- Ordinateur
- Animations