

2 Sommaire

Le mémo, pages 393 à 398

A. Organisation et transformations de la matière

1. La constitution et les états de la matière
2. Les transformations de la matière
3. Organisation de la matière dans l'Univers

B. Mouvements et interactions

1. Caractéristiques d'un mouvement
2. Interactions et forces
3. Gravitation • Force de pesanteur • Poids et masse

C. L'énergie et ses conversions

1. Énergie mécanique d'un objet en mouvement
2. Formes et conversions d'énergie
3. Circuits électriques et lois de l'électricité
4. Chaînes énergétiques

D. Signaux pour observer et communiquer

1. Signaux lumineux
2. Signaux sonores
3. Signal et information

Les sujets de Brevet, pages 399 à 405

Les sept exemples de sujets construits à partir des différents thèmes du cycle 4 sont à travailler en classe avec ton professeur ou à faire seul(e) en autonomie.

4 Conseils pour l'épreuve

L'épreuve écrite se déroule en temps limité. Il est donc nécessaire de le gérer au mieux afin d'éviter un stress inutile et des oublis conséquents dans ta copie.

- ✓ **Utilise tout le temps disponible!**
- ✓ **Arrive à l'avance.** 15 minutes suffisent pour se calmer et se mettre dans la situation de l'écrit.
- ✓ **Remplis les en-têtes des feuilles** en attendant l'arrivée du sujet. Cela permet de se détendre un peu.
- ✓ Après la distribution, **lis, le ou les sujets, dans la totalité.** Ce n'est pas du temps perdu et cela permet de comprendre le fil directeur du sujet. Il est nécessaire d'y passer une dizaine de minutes au minimum.
- ✓ **Surligne** les mots ou les phrases importantes, les données. Les faire ressortir permet d'avoir une vision plus claire du sujet.

1 Introduction

Une épreuve d'examen est toujours un sujet original. Il s'agit de réinvestir dans une situation nouvelle les savoirs, savoir-faire et compétences développés au cours de ta scolarité. Dans ce livret, tu trouveras **Le mémo** pour réviser l'essentiel des notions de physique-chimie vues au cycle 4 et **Les sujets de Brevet** pour t'entraîner.

3 Conseils pour s'entraîner

L'épreuve de physique-chimie au brevet est une épreuve spécifique pour laquelle il faut t'entraîner toute l'année de la même façon qu'un sportif se prépare avant une compétition...

✓ Pour préparer le brevet, tu peux **faire des fiches** classées par thème, par chapitre ou groupe de chapitres. Tu aussi peux utiliser **Le mémo** pour t'aider à construire tes fiches de révision personnelles. Le mémo peut t'être utile car le classement par thèmes est déjà fait...

✓ Ensuite, tu dois **faire des sujets** pour te tester. Il faut t'y prendre suffisamment tôt dans l'année pour que tu te mettes facilement dans les conditions de l'examen, mais pas trop tôt car tu ne seras pas suffisamment prêt. Il faut donc commencer la préparation à l'examen aux environs du mois d'avril. Tu peux demander l'aide de ton professeur. Il sera le plus à même de te conseiller par rapport aux sujets que tu vas traiter.

✓ Il s'agit d'une rédaction comportant du français et des mathématiques. Ne mélange pas les genres en écrivant des calculs au milieu de la rédaction. Ça laisse au correcteur une impression de brouillon.

✓ La rédaction, qu'elle soit en français ou en mathématiques, comporte une introduction, un développement et une conclusion. Respecte cet ordre logique.

✓ Lorsque des calculs sont présents, **indique ce que tu vas calculer, démarre de la loi** que tu souhaites appliquer, effectue tes calculs sans oublier **les chiffres significatifs** et surtout **les unités**.

✓ À la fin de l'épreuve, **relis-toi bien**. Cela te permettra d'éviter des fautes d'orthographe, de raisonnements, des erreurs au cours des calculs... Ce n'est pas du temps perdu!

Bon courage...

A. Organisation et transformations de la matière

1 La constitution et les états de la matière

Atomes, ions, molécules, élément chimique

- Toute matière est constituée à partir d'atomes.
- Les **atomes** sont électriquement neutres, ils sont constitués d'un noyau et de Z électrons.
- Le noyau comporte Z protons et N neutrons.
- Le **numéro atomique Z** caractérise chaque type d'atome et correspond à un **élément chimique** désigné par un **symbole**.

► FIG. 1

- La **classification des éléments** est fonction de leurs propriétés chimiques.
- Les **molécules** sont formées par l'association d'atomes. ► FIG. 2
- Les **ions monoatomiques** ont le même numéro atomique Z que l'atome correspondant, mais des nombres d'électrons différents.
- Ils conservent le même symbole chimique que l'atome correspondant.

Exemples : Na^+ a un électron de moins que l'atome de sodium.
 Cl^- a un électron de plus que l'atome de chlore.

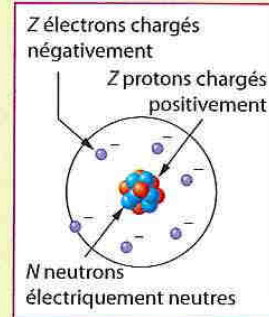


FIG. 1 Représentation de l'atome de carbone

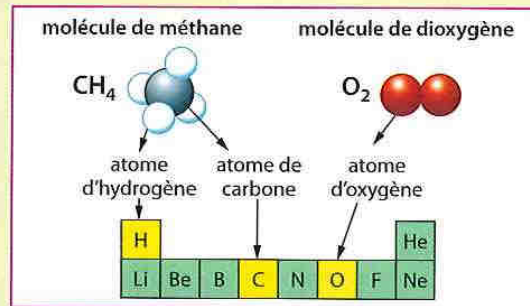


FIG. 2 Constitution des molécules

Corps purs, mélanges

- Un **corps pur** est constitué par un seul type de particule, atomes ou molécules.
- Les **mélanges**, homogènes ou hétérogènes, sont constitués par la juxtaposition de plusieurs corps purs.

Masse volumique

La **masse volumique** caractérise la masse d'un matériau par unité de volume. Elle est spécifique à chaque corps pur et permet de l'identifier : $\rho = \frac{m}{V}$ en kg/m^3 .

2 Les transformations de la matière

Transformations physiques

Au cours d'une transformation physique, la nature des particules n'est pas modifiée. ► FIG. 3

Changements d'état

- Lors d'un changement d'état, la **masse se conserve**.
- Les changements d'état d'un corps pur se produisent à des **températures caractéristiques**.

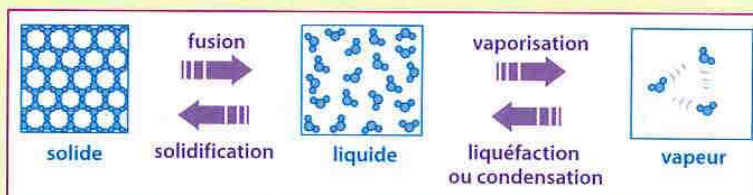


FIG. 3 Les changements d'état sont des transformations physiques

Dissolution • Solutions • Solubilité

- Une solution est obtenue par dissolution d'un soluté dans un solvant.
- Dans une solution saturée, la solubilité (en g/L) est atteinte.
- La masse de la solution est égale à la somme des masses du soluté et du solvant. La masse se conserve lors d'une dissolution.

Transformations chimiques

- Au cours d'une transformation chimique, des particules de réactifs disparaissent et des particules de produits se forment à partir des atomes des réactifs.
- Au cours de la transformation chimique, le nombre et la nature des atomes sont inchangés et la masse se conserve. ► FIG. 4

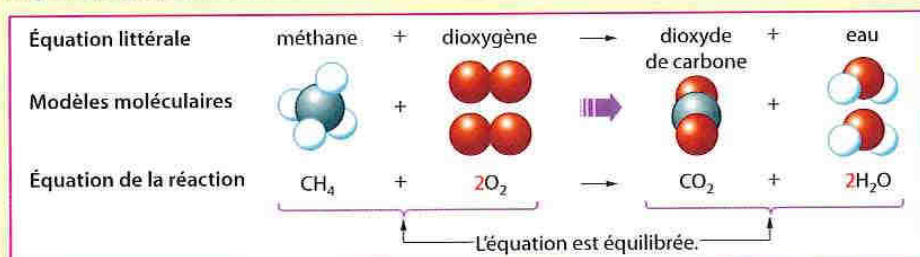


FIG. 4 Interprétation et écriture d'une transformation chimique

Propriétés acido-basiques (solutions acides, basiques ou neutres)

- Le caractère acide ou basique d'une solution dépend des proportions des ions hydrogène H^+ et hydroxyde HO^- .

Il est mesuré par le pH. ► FIG. 5

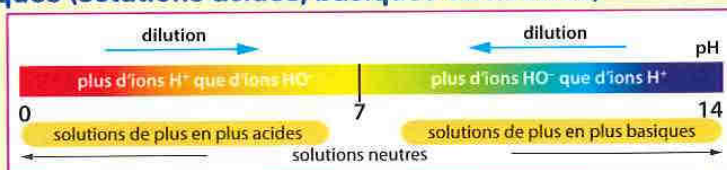


FIG. 5 Échelle d'acidité et pH

- Les solutions acides réagissent avec les solutions basiques avec dégagement d'énergie thermique : $\text{H}^+ + \text{HO}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 - Les solutions acides réagissent avec certains métaux : $2\text{H}^+ + \text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$
- Les équations de réaction équilibrées traduisent la conservation des atomes et des charges électriques.

3 Organisation de la matière dans l'Univers

L'échelle des distances dans l'Univers s'étend de l'infiniment petit à l'infiniment grand. Du noyau des atomes aux étoiles et aux galaxies, les éléments chimiques sont les mêmes partout dans l'Univers, ainsi que les lois auxquelles obéit la matière. ► FIG. 6

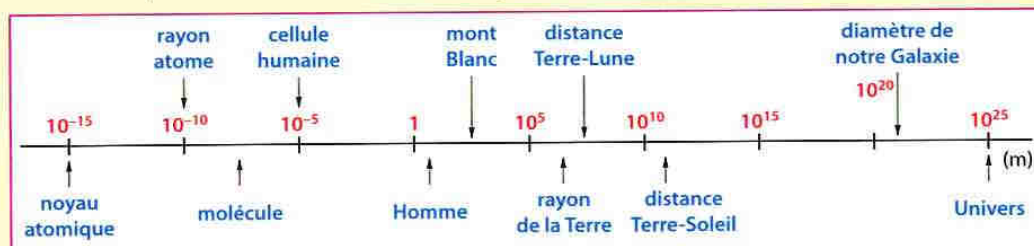


FIG. 6 Échelle des dimensions dans l'univers

B. Mouvements et interactions

1 Caractéristiques d'un mouvement

- La description du mouvement d'un mobile nécessite le choix d'un référentiel.
- La **vitesse** du mobile a pour **valeur** le quotient de la distance d parcourue par la durée de parcours Δt : $v = \frac{d}{\Delta t}$ en m/s
- La vitesse est caractérisée par une **direction**, un **sens** et une **valeur**.

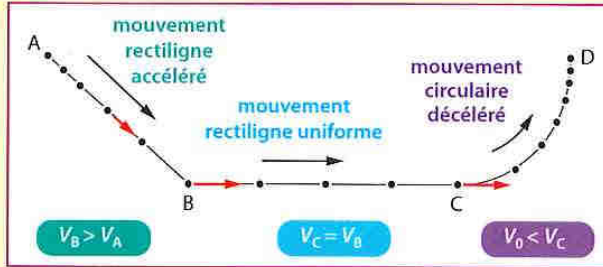


FIG. 7 Les différents mouvements d'un mobile

Elle est représentée par un segment fléché : le **vecteur vitesse**. ► FIG. 7

2 Interactions et forces

- Une action mécanique d'un objet A sur un objet B se manifeste par ses effets. L'action est réciproque, il y a **interaction** entre A et B. Le **diagramme objet-interactions** représente l'ensemble des interactions sur l'objet étudié. ► FIG. 8



FIG. 8 Diagramme objets-interactions

- Une action mécanique est modélisée par une **force** \vec{F} caractérisée par sa direction, son sens, sa valeur en **newton (N)** et son point d'application. ► FIG. 9

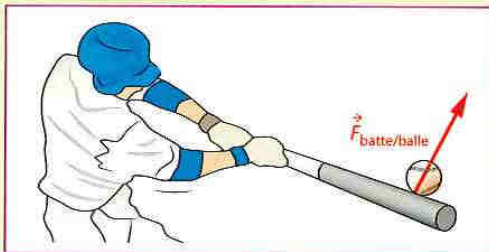


FIG. 9 Le vecteur force

- Un objet est en **équilibre statique** si les forces qui lui sont appliquées sont opposées. Elles se compensent. ► FIG. 10

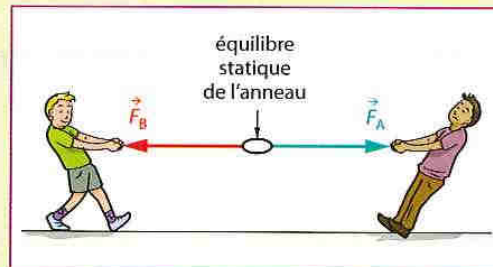


FIG. 10 Équilibre statique d'un anneau soumis à deux forces

3 Gravitation • Force de pesanteur • Poids et masse

- Deux objets possédant une masse exercent l'un sur l'autre une interaction attractive à distance, c'est l'**interaction gravitationnelle**. ► FIG. 11
- Le poids d'un corps est une force. Sa valeur se mesure avec un **dynamomètre** et s'exprime en **newton (N)**.

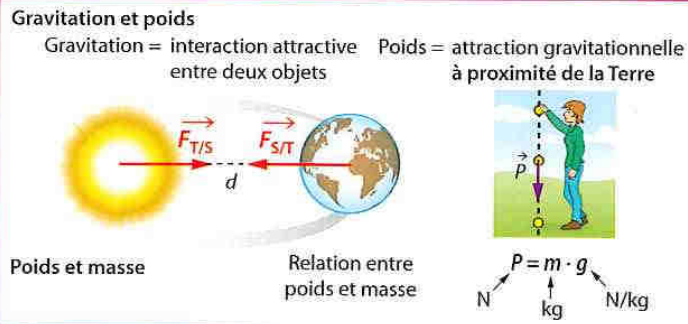


FIG. 11 Gravitation, poids et masse

C. L'énergie et ses conversions

1 Énergie mécanique d'un objet en mouvement

- Un objet en mouvement possède, du fait de sa vitesse v , de l'énergie cinétique E_c .

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \text{ en joule (J)}$$

- Un objet possède de l'énergie liée à sa position, à son altitude, c'est l'énergie potentielle E_p .
- Son énergie mécanique est $E_m = E_c + E_p$.
- Au cours de la chute d'un objet, l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique. ► FIG.12

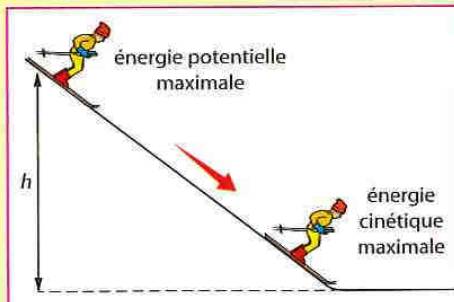


FIG. 12 Conversion d'énergie

- En l'absence de frottements, l'énergie mécanique est constante, elle se conserve.

2 Formes et conversions d'énergie

- L'énergie mesure la capacité d'un système à produire du mouvement, de la chaleur ou de la lumière.
- Unité SI : le joule (J).
- Une forme d'énergie peut être convertie en une autre, et transférée à un autre système. ► FIG.13

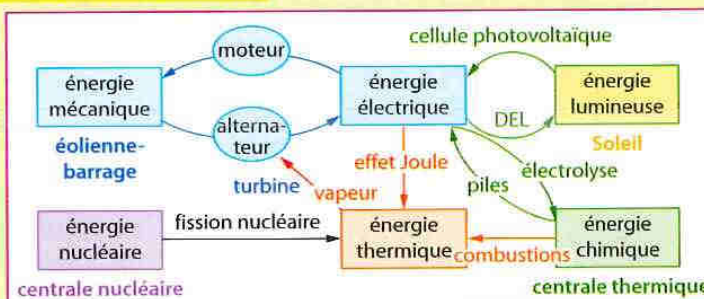


FIG. 13 Les différentes formes d'énergie et leurs conversions

- La puissance d'un transfert d'énergie E pendant la durée Δt est :

$$P = \frac{E}{\Delta t} \text{ avec } E \text{ en joule (J), } P \text{ en watt (W), } \Delta t \text{ en seconde (s).}$$

3 Circuits électriques et lois de l'électricité

Un circuit électrique comporte au moins un générateur, un récepteur et des éléments de connexion.

Intensité et tension dans un circuit à une boucle (► FIG.14) ou à deux boucles (► FIG.15)

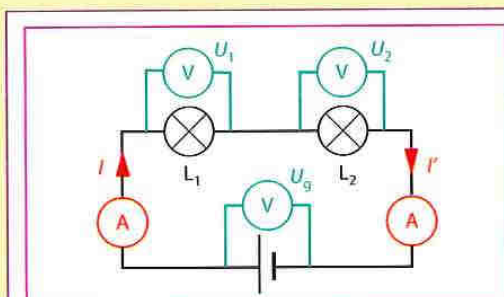


FIG. 14 Dipôles associés en série

- Loi d'unicité de l'intensité : $I = I'$
- Loi d'additivité des tensions : $U_g = U_1 + U_2$

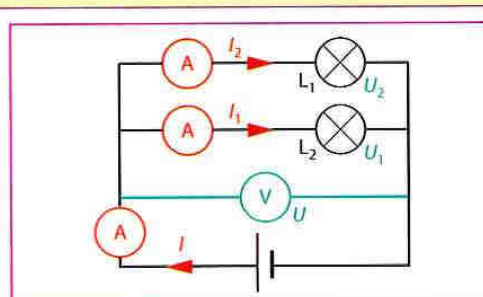


FIG. 15 Dipôles associés en dérivation

- Loi d'unicité de la tension : $U = U_1 = U_2$
- Loi d'additivité des intensités : $I = I_1 + I_2$

Relation tension-intensité

- Loi d'Ohm aux bornes d'une résistance : $U = R \cdot I$ avec R en ohm (Ω), U en volt et I en ampère. ► FIG.16

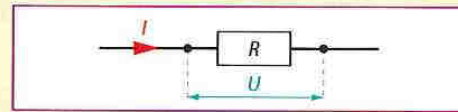


FIG. 16 Loi d'Ohm aux bornes d'une résistance

Puissance et énergie électriques

- Puissance électrique reçue par un dipôle : $P = U \cdot I$ avec P en watt (W), U en volt et I en ampère. ► FIG.17
- Énergie électrique reçue pendant la durée Δt : $E = P \cdot \Delta t$ avec E en joule (J), si P en watt (W) et Δt en seconde (s).
 E en wattheure (Wh), si P en watt (W) et Δt en heure (h).

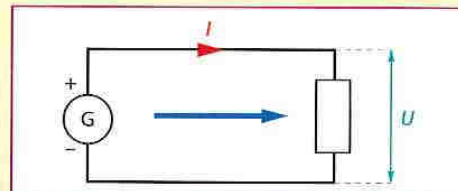


FIG. 17 Puissance électrique reçue par un dipôle

La tension du secteur

La tension aux prises domestiques est alternative sinusoïdale. ► FIG.18

Ses caractéristiques sont :

- période : $T = 20 \text{ ms}$;
- fréquence : $f = \frac{1}{T} = 50 \text{ Hz}$;
- valeur maximale : $U_{\text{max}} = 325 \text{ V}$;
- valeur efficace : $U = 230 \text{ V}$.

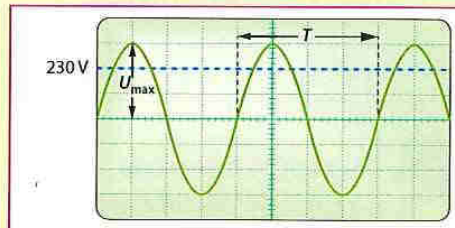


FIG. 18 Variations de la tension sinusoïdale du secteur

4 Chaîne énergétique

- Le bilan énergétique d'un dispositif est représenté par le diagramme d'une chaîne énergétique. ► FIG.19

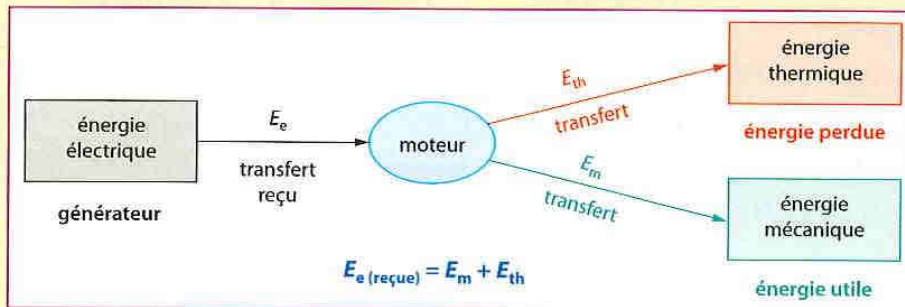


FIG. 19 Bilan énergétique d'un moteur électrique

- La conservation de l'énergie s'écrit :

$$E_{\text{élec}} = E_m + E_{\text{th}}$$

D. Signaux pour observer et communiquer

1 Signaux lumineux

• La lumière est constituée de rayonnements possédant des énergies différentes et des fréquences en hertz (Hz) différentes. ► FIG.20

• Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage en ligne droite. Son trajet est représenté par des rayons lumineux. En éclairant un objet opaque, il se forme des zones d'ombre du côté opposé à la source de lumière. ► FIG.21

• La lumière se propage dans le vide à la célérité $c \approx 3,00 \times 10^8$ m/s. En une année, elle parcourt une distance appelée année-lumière, de l'ordre de 10^{16} m.



FIG. 20 Composition de la lumière

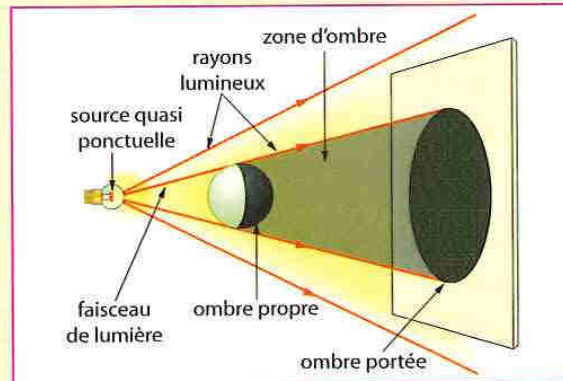


FIG. 21 Rayons lumineux et formation des ombres

2 Signaux sonores

• Les sons sont des vibrations ne pouvant se propager que dans un milieu matériel. Un son est caractérisé par sa fréquence en hertz (Hz).

• L'oreille humaine ne perçoit qu'un domaine de fréquences limité. ► FIG.22

Dans l'air, la vitesse de propagation des sons vaut environ 340 m/s.

Mesure des distances

Utilisant un signal lumineux ou sonore, un télémètre mesure la distance d'un obstacle réfléchissant. ► FIG.23



FIG. 22 La gamme des sons

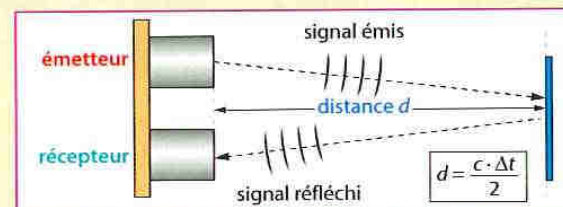


FIG. 23 Principe de mesure d'une distance par la technique de l'écho

3 Signal et information

Le son ou la lumière peuvent transmettre une information dans leur milieu de propagation, entre un émetteur et un récepteur. ► FIG.24



FIG. 24 Codage et transport d'une information