



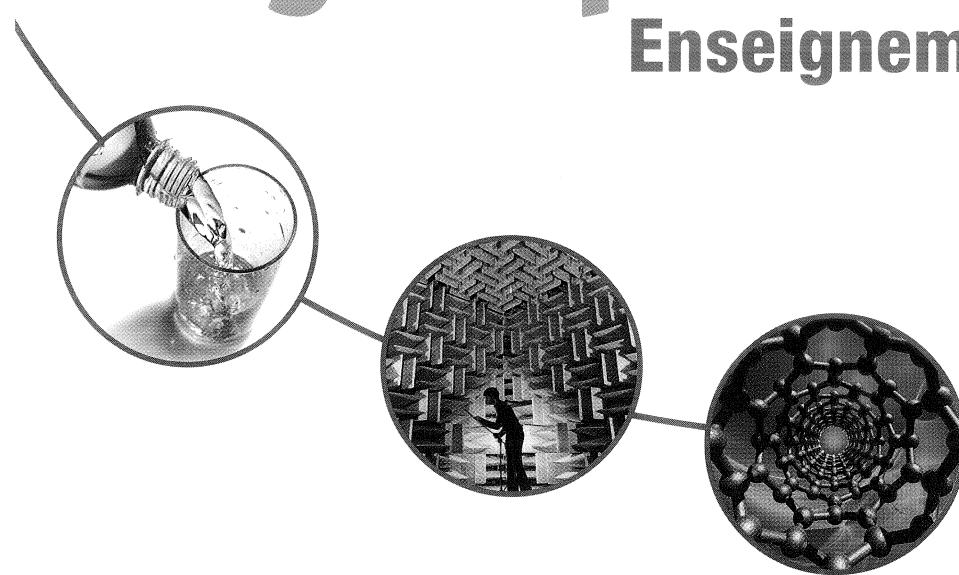
Nouveau programme

COLLECTION DULOURANS DURUPHY

T  
S

# Physique Chimie

Enseignement de spécialité



hachette  
ÉDUCATION  
*Les enseignants sont nos auteurs*

# Les notions vues au Collège, en Seconde, en Première et dans l'enseignement spécifique de Terminale

## Mélange stœchiométrique

► Un mélange est stœchiométrique si les quantités initiales des réactifs sont dans les proportions des nombres stœchiométriques des réactifs.

Ainsi, pour la réaction d'équation :



► Un mélange initial tel que  $\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_0(B)}{b}$  est stœchiométrique.

## Dosages

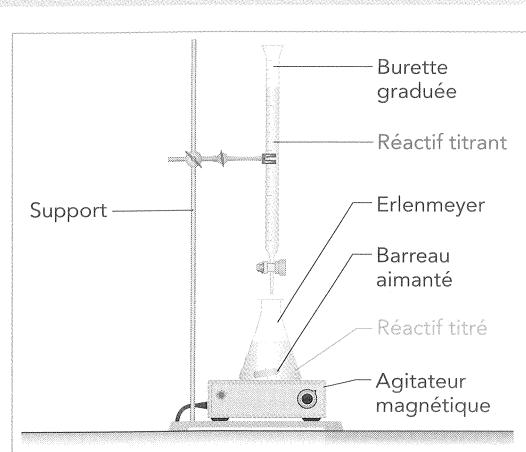
► **Doser** une espèce chimique en solution, c'est déterminer sa quantité de matière dans cette solution.

► Pour cela, on peut réaliser un titrage en faisant réagir un volume connu et précis de la solution contenant cette espèce (appelée **réactif titré**), avec une quantité connue d'une autre espèce (appelée **réactif titrant**).

► La réaction chimique mise en jeu est appelée **réaction de titrage**.

► L'**équivalence** est atteinte lorsqu'on a réalisé un **mélange stœchiométrique des réactifs**, c'est-à-dire lorsqu'on a versé exactement la quantité de réactif titrant permettant de consommer la totalité du réactif titré.

► Dans certains cas, l'équivalence peut être repérée par un changement de teinte **d'un indicateur de fin de réaction**.



Doc. a

► **Exemple** : dans une solution, la quantité de matière de diiode,  $I_2(aq)$ , réactif titré, peut être déterminée grâce à l'ajout d'un réactif titrant : les ions thiosulfate,  $S_2O_3^{2-}(aq)$ . L'équation de la réaction de titrage s'écrit :



À l'équivalence :

$$n_i(I_2) = \frac{n_E(S_2O_3^{2-})}{2}$$

## Réactions acido-basiques

► Un **acide** est une espèce chimique capable de céder au moins un proton  $H^+$ .

► Une **base** est une espèce chimique capable de capter au moins un proton  $H^+$ .

► Un **couple acide/base**,  $HA / A^-$ , est défini par la demi-équation acido-basique :  $HA \rightleftharpoons A^- + H^+$

► Une réaction qui met en jeu un transfert de protons  $H^+$  entre ses réactifs est appelée réaction acido-basique. Le transfert est réalisé de l'acide  $HA_1$  d'un couple acide / base vers la base  $A_2^-$  d'un autre couple acide / base :



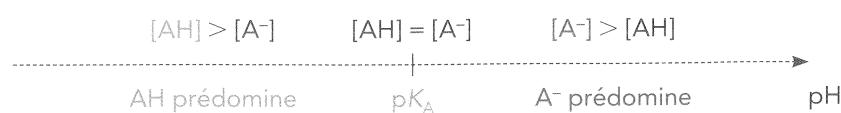
► Par définition :  $pH = -\log[H_3O^+]$ , soit  $[H_3O^+] = 10^{-pH}$

► Un couple acide base  $AH / A^-$  est caractérisé par une **constante d'acidité**  $K_A$  définie par :

$$K_A = [H_3O^+] \cdot \frac{[A^-]}{[AH]}$$

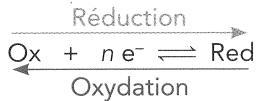
soit :  $pH = pK_A + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$ , avec  $pK_A = -\log K_A$ .

D'où les domaines de prédominance :

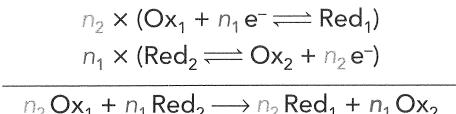


## Réactions d'oxydoréduction

- Un réducteur est une espèce chimique capable de céder au moins un électron  $e^-$ .
- Un oxydant est une espèce chimique capable de capter au moins un électron  $e^-$ .
- Deux espèces Ox et Red sont dites conjuguées et forment un couple redox Ox/Red si elles peuvent être reliées par la demi-équation redox :

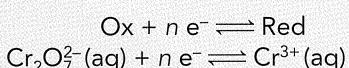


- Une réaction qui met en jeu un transfert d'électrons  $e^-$  entre ses réactifs est une réaction d'oxydoréduction, ou réaction redox. Son équation est établie en combinant les demi-équations redox de façon à ce que les électrons n'apparaissent pas dans le bilan :

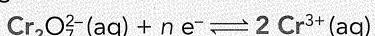


- Établir une demi-équation redox, exemple du couple  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$  :

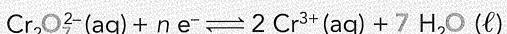
1. Débuter l'écriture de la demi-équation redox par l'oxydant qui doit gagner un ou plusieurs électrons pour être réduit en son réducteur conjugué :



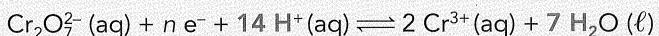
2. Assurer, ou vérifier, la conservation des éléments autres que hydrogène et oxygène, ici l'élément chrome :



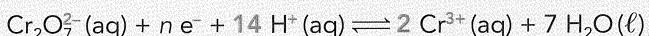
3. Assurer la conservation de l'élément oxygène avec des molécules d'eau  $\text{H}_2\text{O}$  (molécules constituant le solvant) :  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\ell$ )



4. Assurer la conservation de l'élément hydrogène avec des ions hydrogène  $\text{H}^+(\text{aq})$  :

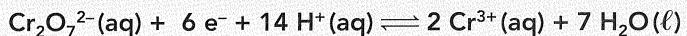


5. Assurer la conservation de la charge avec des électrons :



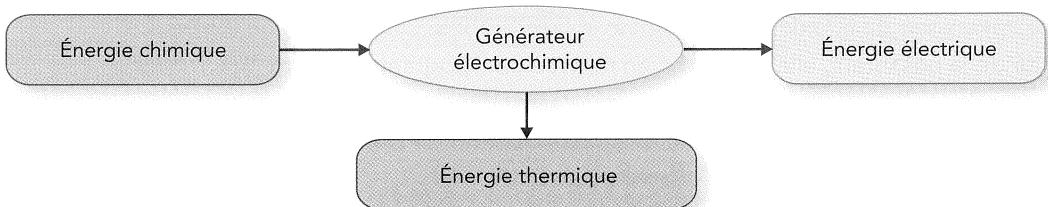
$$-2 - n + 14 = +2 \times 3 \text{ soit } n = 6.$$

On obtient ainsi :



## Fonctionnement d'une pile

- Les piles et les accumulateurs sont des générateurs électrochimiques qui comportent deux conducteurs, les électrodes, au contact d'un milieu conducteur, l'électrolyte.



- La réaction de fonctionnement d'une pile est une réaction redox. La nature des réactions qui se produisent alors aux électrodes est liée à leur polarité : il se produit une oxydation à l'anode et une réduction à la cathode.

## Prérequis

### Énergie et puissance électriques

En courant continu, la puissance électrique  $\mathcal{P}$  d'un appareil électrique traversé par un courant électrique d'intensité  $I$ , lorsque la tension entre ses bornes vaut  $U$ , est telle que :

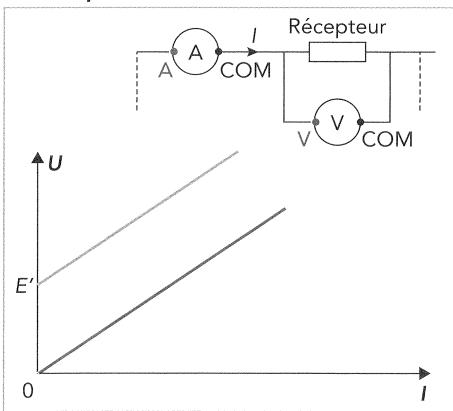
$$W \xrightarrow[V]{\mathcal{P}} U \cdot I \xrightarrow[A]{\mathcal{P}}$$

L'énergie  $\mathcal{E}$  consommée ou produite par cet appareil de puissance  $\mathcal{P}$  est liée à sa durée de fonctionnement  $\Delta t$  par la relation :

$$J \xrightarrow[W]{\mathcal{E}} \mathcal{E} = \mathcal{P} \cdot \Delta t \xrightarrow[s]{\mathcal{E}}$$

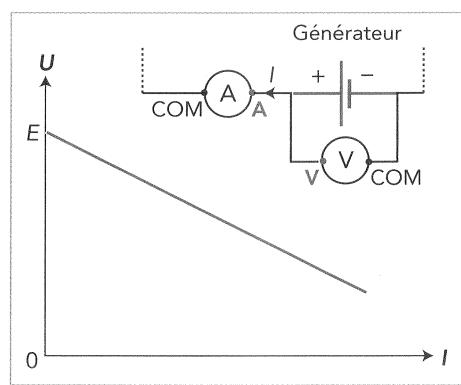
### Caractéristiques d'appareils électriques

- Récepteur :



Conducteur ohmique :  $U = R \cdot I$   
Électrolyseur :  $U = E' + r \cdot I$

- Générateur :



Générateur :  $U = E - r \cdot I$

### Réactions nucléaires spontanées

- Lors d'une **désintégration radioactive**, un noyau père se désintègre spontanément en émettant un noyau fils, une particule et du rayonnement gamma.
- L'**activité d'un échantillon radioactif** est le nombre de noyaux ayant subi la désintégration par seconde. Elle s'exprime en **becquerel** (Bq) : 1 Bq = 1 désintégration/s.

### Pression hydrostatique

- Dans un liquide, à la profondeur  $z$ , la pression  $P$  est donnée par :  $P = P_{\text{atm}} + \rho \cdot g \cdot z$
- $P_{\text{atm}}$  est la pression à la surface du liquide;
- $P$  et  $P_{\text{atm}}$  s'expriment en pascal (Pa);
- $\rho$  est la masse volumique du liquide, elle s'exprime en kilogramme par mètre cube ( $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ );
- $g$  est l'intensité de la pesanteur, elle s'exprime en newton par kilogramme ( $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$ );
- $z$  s'exprime en mètre (m).
- La **différence de pression** entre deux points d'un liquide dépend de la **différence de profondeur** entre ces points :  $P_2 - P_1 = \rho \cdot g \cdot (z_2 - z_1)$
- La **solubilité** d'un gaz dans un liquide augmente avec la pression.
- Unité officielle de pression** : le pascal (Pa).
- Unités usuelles de pression** : le bar (bar); 1 bar =  $10^5$  Pa; l'atmosphère (atm); 1 atm = 101 325 Pa.

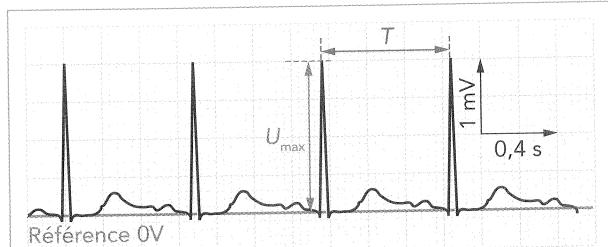
# Les notions vues au Collège, en Seconde, en Première et dans l'enseignement spécifique de Terminale

## Phénomène périodique, période et fréquence

- Un phénomène périodique se reproduit identique à lui-même à intervalles de temps égaux.
- La période  $T$  est la plus petite durée au bout de laquelle un phénomène périodique se répète (doc. a).
- La fréquence  $f$  est le nombre de répétitions d'un phénomène périodique par unité de temps.

La fréquence et la période sont liées par la relation  $f = \frac{1}{T}$  avec  $T$  en seconde (s) et  $f$  en hertz (Hz).

- La tension maximale  $U_{\max}$  d'un signal est l'écart entre la valeur maximale de ce signal et la valeur référence (doc. a).  $U_{\max}$  s'exprime en volt (V).
- Un oscilloscope, ou un système d'acquisition, permet de visualiser l'évolution d'une tension au cours du temps.



Sur l'exemple ci-dessus :

$$U_{\max} = 2,0 \text{ div} \times 1 \text{ mV/div} = 2,0 \text{ mV}$$

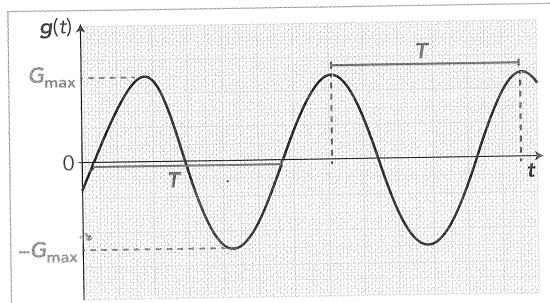
$$\text{et } T = 1,7 \text{ div} \times 0,40 \text{ s/div} = 0,68 \text{ s},$$

$$\text{soit } f = \frac{1}{0,68} = 1,5 \text{ Hz.}$$

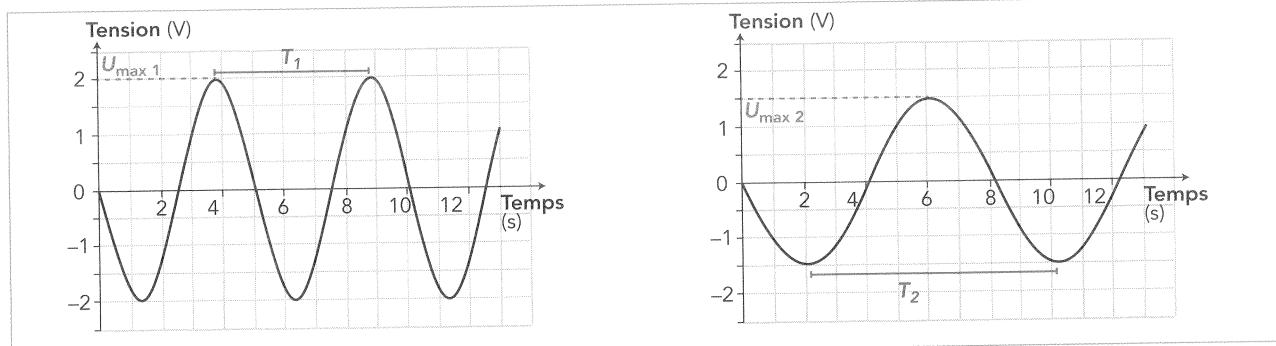
Doc. a Un signal périodique.

## Fonction sinusoïdale

- Une grandeur physique  $g(t)$  peut avoir une évolution temporelle modélisable par une fonction sinusoïdale :
- $g(t) = G_{\max} \times \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t + \phi\right)$ . On parle alors de grandeur sinusoïdale.
  - $\rightarrow G_{\max}$  est l'amplitude de la grandeur  $g(t)$ . Elle s'exprime dans la même unité que  $g(t)$ .
  - $\rightarrow T$  est la période de la grandeur  $g(t)$ . Elle s'exprime dans la même unité que le temps  $t$ . L'unité de temps dans le Système International est la seconde (s).
  - $\rightarrow \phi$  est la phase à l'origine de la grandeur  $g(t)$ . Elle s'exprime en radian (rad).
- La période  $T$  se lit entre deux instants consécutifs pour lesquels la grandeur  $g(t)$  se reproduit identique à elle-même :  $g(t + T) = g(t)$ .
- L'amplitude  $G_{\max}$  se lit entre la valeur maximale et la valeur de référence, ici  $g = 0$ .
- La phase à l'origine  $\phi$  se calcule en mesurant la valeur de  $g(t)$  à l'instant initial et en observant son sens de variation à cette date.
- L'influence des trois grandeurs (période, amplitude et phase à l'origine) peut être mise en évidence graphiquement (doc. c et d).

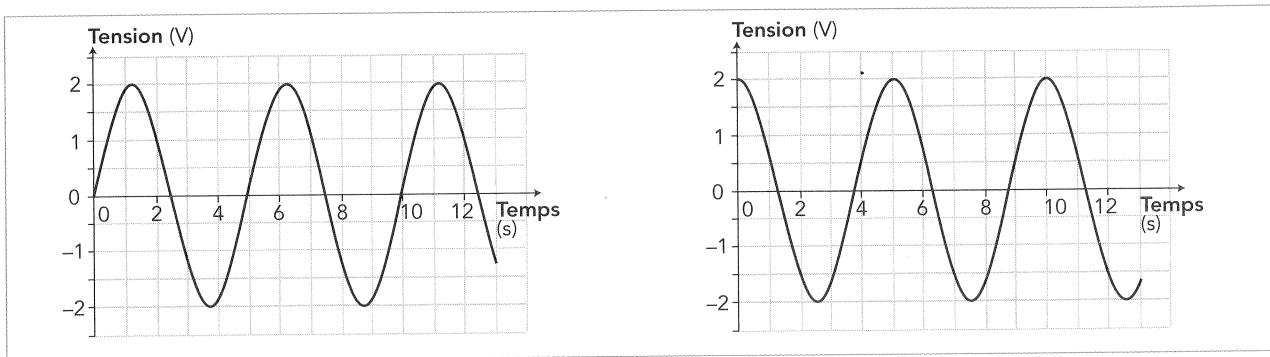


Doc. b Représentation graphique d'une grandeur sinusoïdale.



Doc. c Deux tensions sinusoïdales et de phases à l'origine identiques, mais de périodes et d'amplitudes différentes.

$$T_1 < T_2, \text{ donc } f_1 > f_2 \text{ et } U_{\max 1} > U_{\max 2}$$

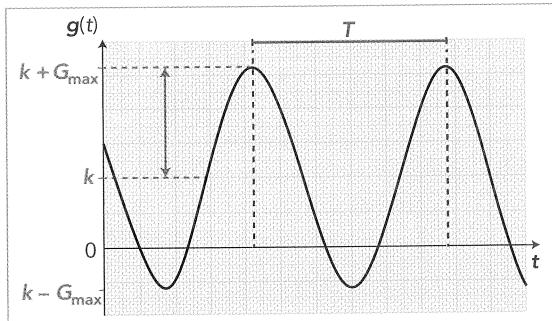


Doc. d Deux tensions sinusoïdales de périodes et d'amplitudes identiques, mais de phases à l'origine différentes.

$$\phi_1 \neq \phi_2$$

► REMARQUE : certaines grandeurs sinusoïdales évoluent autour d'une valeur moyenne  $k$  non nulle.  $k$  a la même unité que  $g(t)$ .

$$g(t) = k + G_{\max} \times \cos \left( \frac{2\pi}{T} \cdot t + \phi \right)$$



## Ondes sonores et ultrasonores

► Les ondes sonores et ultrasonores sont des ondes mécaniques. Elles ont besoin d'un milieu matériel pour se propager.

Dans l'air, elles se déplacent à une vitesse dont la valeur est de l'ordre de  $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

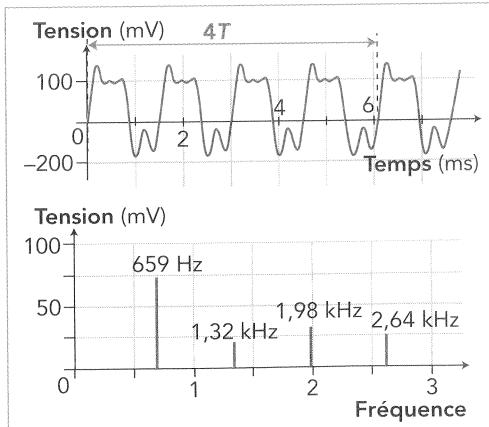
► Les sons audibles par l'oreille humaine ont des fréquences comprises entre 20 Hz et 20 kHz environ. Ils sont limités par les infrasons ( $f < 20 \text{ Hz}$ ) et par les ultrasons ( $f > 20 \text{ kHz}$ ).

## Spectre d'un son

► Tout signal périodique de fréquence  $f_1$  peut être décomposé en une somme de signaux sinusoïdaux de fréquences  $f_n$  multiples de  $f_1$ . Ces signaux sinusoïdaux sont appelés **harmoniques**.

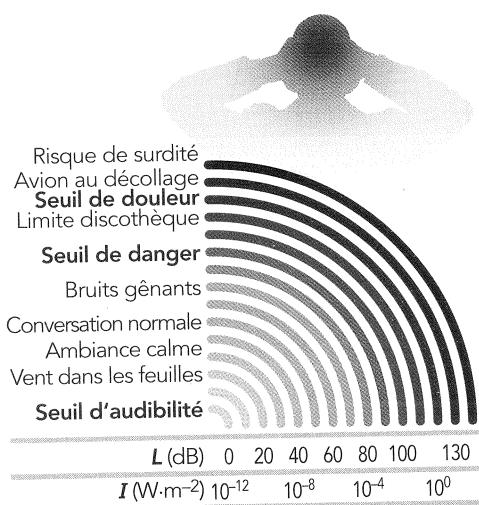
► L'**analyse spectrale** d'un son permet d'obtenir le spectre en fréquences d'un son, c'est-à-dire la représentation graphique de l'amplitude de ses composantes sinusoïdales en fonction de la fréquence.

Doc. e Oscillogramme d'un  $\text{Mi}_4$  joué à la guitare et spectre en fréquences correspondant.



## Prérequis

### Niveau d'intensité sonore

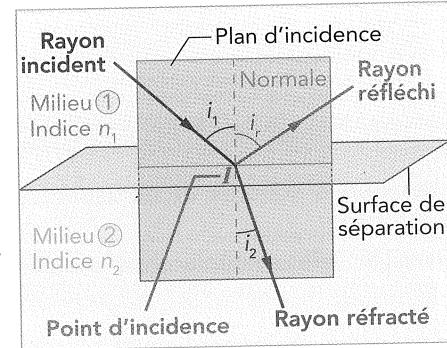


Doc. f Échelle des intensités sonores  $I$  et des niveaux d'intensité sonore  $L$ .

- L'intensité sonore  $I$  caractérise l'intensité du signal reçu par l'oreille. Elle s'exprime en watt par mètre carré ( $W \cdot m^{-2}$ ).
  - L'oreille humaine perçoit des signaux sonores dont l'intensité est comprise entre une valeur minimale  $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} W \cdot m^{-2}$  (seuil d'audibilité) et une valeur maximale égale à  $25 W \cdot m^{-2}$  (seuil de douleur).
  - Le niveau d'intensité sonore  $L$  est défini par :
- $$L = 10 \cdot \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$$
- avec  $I_0$  correspondant au seuil d'audibilité.  
 $I$  et  $I_0$  s'expriment en  $W \cdot m^{-2}$ .  $L$  s'exprime en décibel (dB).

### Réflexion et réfraction

- Comme la lumière, le son peut être réfléchi lorsqu'il rencontre un obstacle, c'est le phénomène de réflexion.
- Le son peut être dévié lorsqu'il change de milieu de propagation, c'est le phénomène de réfraction.



Doc. g Réflexion et réfraction dans le cas de la lumière.

### Diffraction et interférences

- Une onde sonore peut être diffractée sur un obstacle ou une ouverture. L'importance du phénomène de diffraction est liée au rapport de la longueur d'onde aux dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle.
- Les ondes sonores peuvent interférer. Les conditions d'interférences constructives et destructives pour des ondes sonores sont semblables à celles concernant les ondes lumineuses.

### Puissance et énergie

- L'énergie  $\mathcal{E}$  consommée ou produite par un appareil de puissance  $\mathcal{P}$  est liée à sa durée de fonctionnement  $\Delta t$  par la relation :

$$\mathcal{E} = \mathcal{P} \cdot \Delta t$$

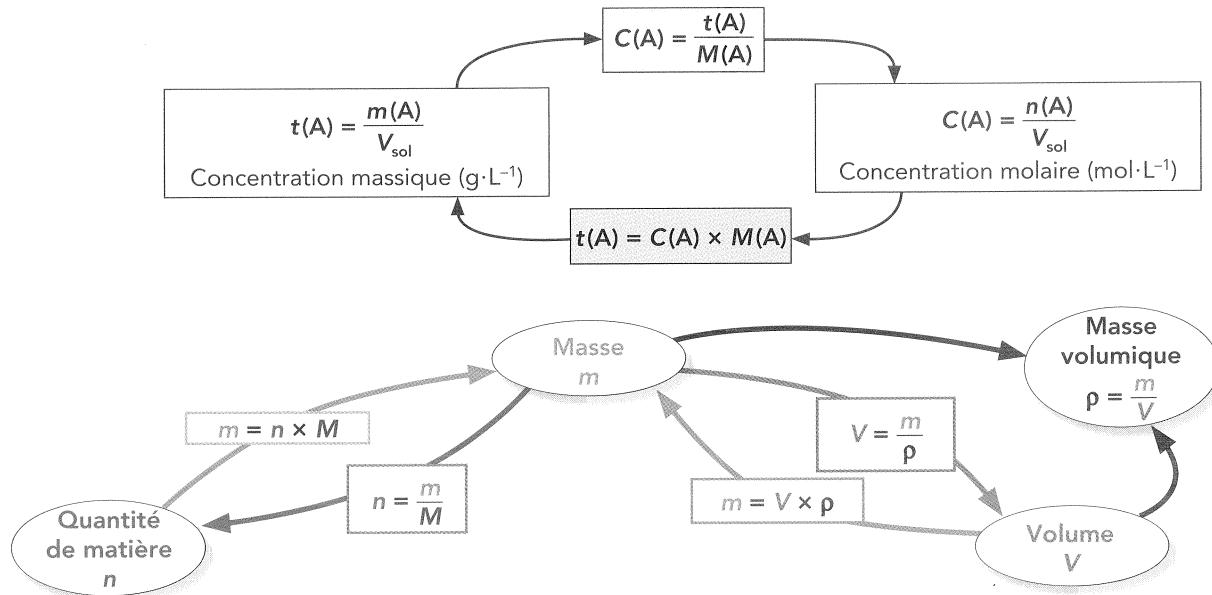
joule (J)  
 kilowatt-heure ( $kW \cdot h$ )      watt (W)  
     kilowatt ( $kW$ )

seconde (s)  
 heure (h)

# Les notions vues au Collège, en Seconde, en Première et dans l'enseignement spécifique de Terminale

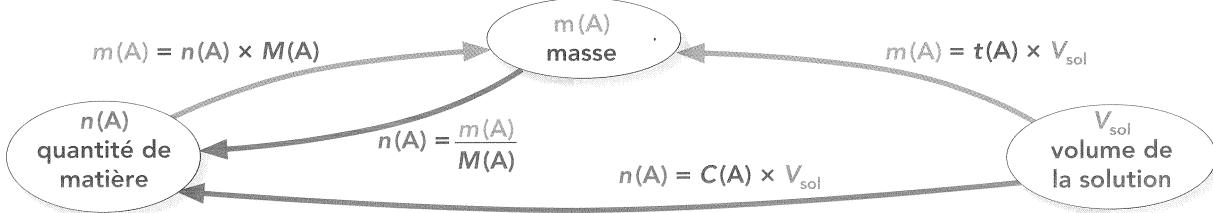
## Solution, quantité de matière, concentration

- La dissolution complète d'un **soluté** dans un liquide, appelé **solvant**, donne un mélange homogène appelé **solution**.
- La **concentration massique** (ou teneur massique),  $t(A)$ , d'une espèce chimique A est la masse de cette espèce chimique dissoute dans un litre de solution.
- La **concentration molaire**,  $C(A)$ , d'une espèce chimique A est la quantité de cette espèce chimique A dissoute dans un litre de solution.



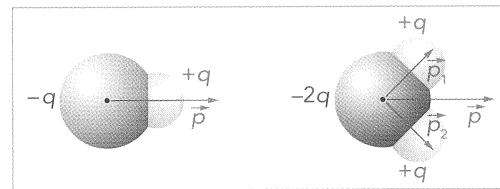
La densité  $d$  d'un corps par rapport à l'eau est égale au quotient de sa masse volumique  $\rho$  par celle de l'eau  $\rho_{\text{eau}}$ :

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$$



## Molécules, liaisons, etc.

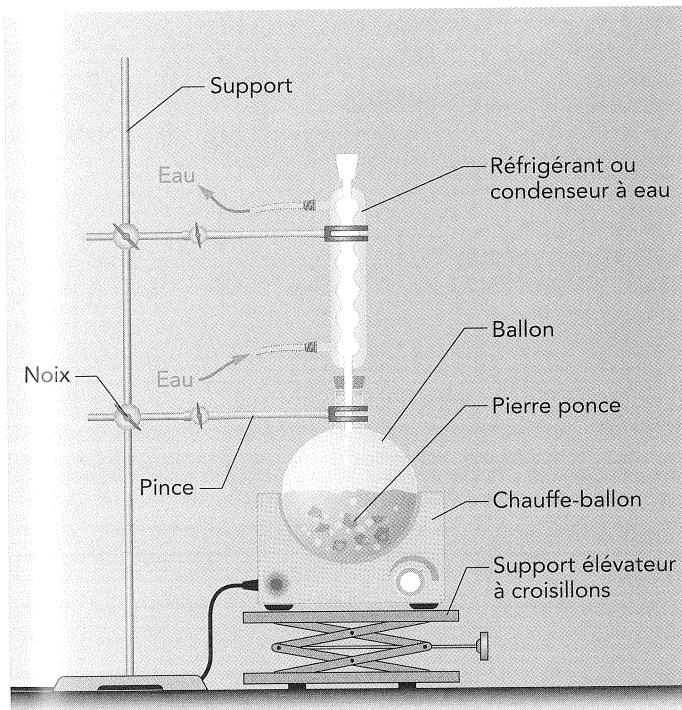
- Une **liaison** entre deux atomes A et B est **polarisée** si ces deux atomes ont des électronégativités différentes. Elle constitue un dipôle électrique caractérisé par un **moment dipolaire**,  $p$ . Une molécule est polaire si son moment dipolaire, somme géométrique des moments dipolaires de toutes ses liaisons, est non nul.
- Les **interactions de van der Waals** sont des interactions entre dipôles électriques.
- Une **liaison hydrogène** se forme lorsqu'un atome d'hydrogène lié à un atome A, très électronégatif, interagit avec un atome B, lui aussi très électronégatif et porteur d'un doublet non liant. A et B peuvent être le fluor, F, l'oxygène, O, l'azote, N, ou le chlore, Cl.



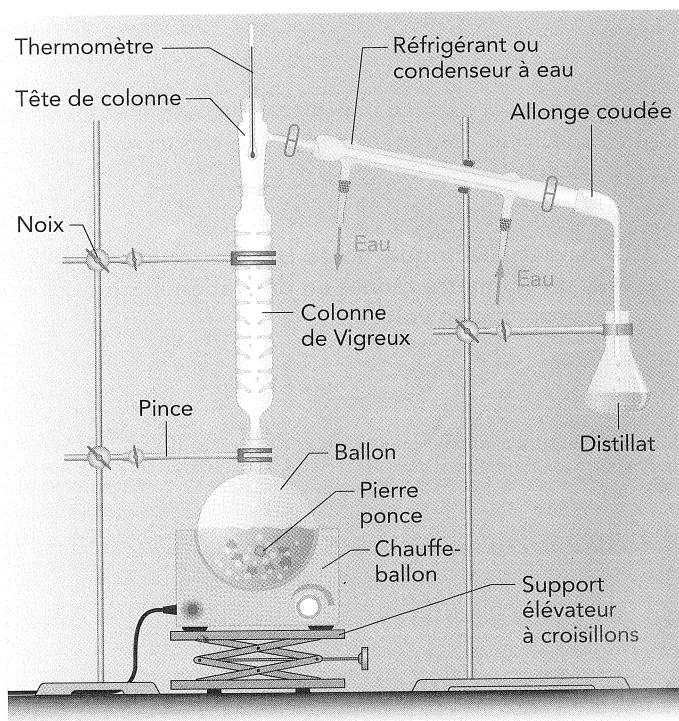
- Une molécule organique peut présenter un **groupe hydrophile** (donc lipophile) susceptible de se lier à l'eau et /ou un **groupe lipophile** (donc hydrophobe) susceptible de se lier aux chaînes carbonées.
- Un **polymère** est un ensemble de molécules à longues chaînes, appelées **macromolécules**, formées à partir de molécules élémentaires : les **monomères**.

## Montages de chimie organique

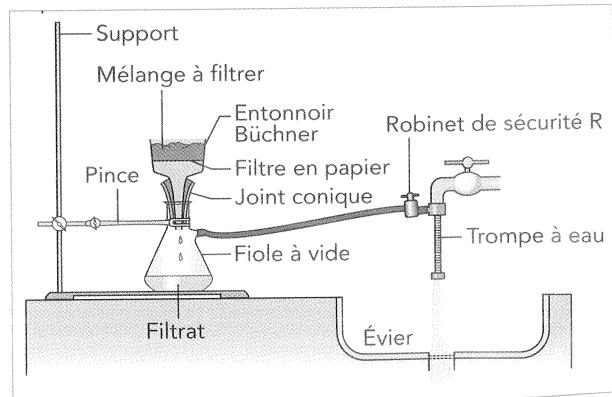
- Un **chauffage à reflux** permet d'accélérer une réaction chimique et d'éviter les pertes d'espèces chimiques par vaporisation, grâce à la circulation d'eau froide dans le réfrigérant :



- Une **distillation fractionnée** permet de séparer les constituants d'un mélange de liquides miscibles ayant des températures d'ébullition nettement différentes :



- Une **filtration sous pression réduite** permet de séparer rapidement un solide et un liquide; elle essore le solide, le séchant partiellement :



## Rendement d'une synthèse

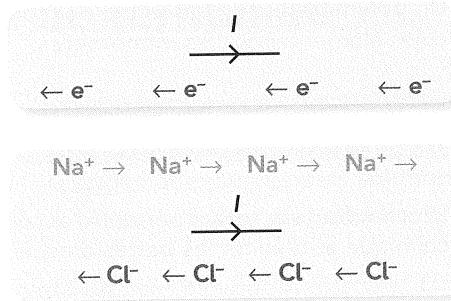
- Le **rendement** d'une synthèse, noté  $\rho$ , est égal au quotient de la quantité de produit obtenu,  $n_{\text{exp}}$ , par la quantité maximale de produit attendu,  $n_{\text{max}}$  :

$$\rho = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{max}}}$$

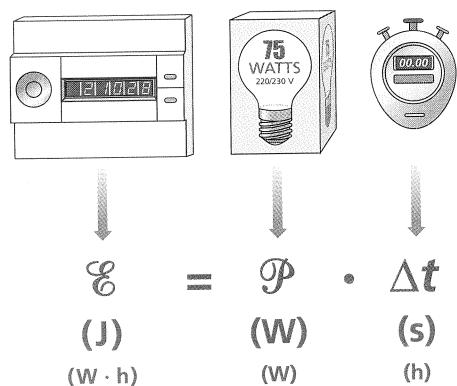
## Prérequis

### Courant électrique, tension électrique

- Dans un circuit électrique, à l'extérieur du générateur, le courant circule de la borne « + » vers la borne « - » du générateur. C'est le **sens conventionnel** du courant électrique.
- Dans un conducteur métallique, le **courant électrique** est dû à une **circulation d'électrons** qui se déplacent dans le **sens opposé au sens conventionnel** du courant électrique.
- Dans les **solutions aqueuses ioniques**, le courant électrique est dû à un double déplacement d'**ions**. Les **cations** se déplacent dans le **sens conventionnel du courant électrique** et les anions en **sens opposé**.



- L'intensité d'un courant électrique**, notée  $I$ , qui traverse un dipôle se mesure avec un **ampèremètre branché en série** avec ce dipôle. Elle s'exprime en **ampère (A)**.
- La tension électrique**, notée  $U$ , entre les bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre monté en dérivation** aux bornes de ce dipôle. Elle s'exprime en **volt (V)**.



### Loi d'Ohm

- Lorsqu'un **conducteur ohmique de résistance  $R$**  est traversé par un courant d'**intensité  $I$** , il existe une tension  $U$  à ses bornes.

La **loi d'Ohm** relie  $U$  à  $R$  et  $I$ :

$$U = R \cdot I$$

U en volt (V)      |      R en ohm ( $\Omega$ )      |      I en ampère (A)

### Puissance électrique

- La **puissance électrique  $\mathcal{P}$** , reçue par un dipôle soumis à une **tension  $U$**  et traversée par un courant électrique continu d'**intensité  $I$** , vaut :

$$\mathcal{P} = U \cdot I$$

|  
P en watt (W)      U en volt (V)      I en ampère (A)

## Utilisation des produits chimiques : consignes de sécurité

Le système européen de classification et d'étiquetage des produits chimiques, basé sur le Système Général Harmonisé (SGH), est entré en vigueur en décembre 2010.

L'étiquette du produit doit obligatoirement porter les indications suivantes :

- un ou plusieurs pictogrammes SGH de DANGER choisi(s) parmi les 9 pictogrammes du tableau ci-contre;
  - une mention d'avertissement en rouge :
- ATTENTION** pour les produits les moins agressifs et **DANGER** pour les produits les plus agressifs;
- une ou plusieurs mention(s) de danger. Chaque phrase correspond à un code formé par la lettre H suivie de 3 chiffres.

L'étiquette peut comporter aussi une mention additionnelle de danger dont le code est EUH suivi de 3 chiffres;

- un ou plusieurs conseil(s) de prudence pour manipuler le produit en toute sécurité. Chaque conseil correspond à un code formé par la lettre P suivie de 3 chiffres.

### Exemples de mentions de danger :

H224 : Liquides et vapeurs extrêmement inflammables.

H302 : Nocif en cas d'ingestion.

H304 : Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires.

H315 : Provoque une irritation cutanée.

H319 : Provoque une sévère irritation des yeux.

H336 : Peut provoquer somnolence et vertiges.

H350 : Peut provoquer le cancer.

H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes.

H410 : Très毒ique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

EUH014 : Réagit violemment au contact de l'eau.

EUH031 : Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.

EUH059 : Dangereux pour la couche d'ozone.

### Exemples de conseils de prudence :

P102 : Tenir hors de portée des enfants.

P210 : Tenir à l'écart de la chaleur / des étincelles / des flammes nues / des surfaces chaudes. Ne pas fumer.

P262 : Éviter tout contact avec les yeux, la peau ou les vêtements.

P273 : Éviter le rejet dans l'environnement.

P280 : Porter des gants de protection / des vêtements de protection / un équipement de protection des yeux / du visage.

P310 : Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin.

P351 : Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes.

P403 : Stocker dans un endroit bien ventilé.

@ Liste complète sur le site de l'UNECE annexe 3 :  
[http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/rev02/02files\\_f.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/rev02/02files_f.html)

<b>SGH01</b>	<b>SGH02</b>
<b>DANGER D'EXPLOSION</b>	<b>DANGER D'INCENDIE</b>
<b>SGH03</b>	<b>SGH04</b>
<b>PRODUITS COMBURANTS</b>	<b>GAZ SOUS PRESSION</b>
<b>SGH05</b>	<b>SGH06</b>
<b>DANGER DE CORROSION</b>	<b>DANGER DE TOXICITÉ AIGUÈ</b>
<b>SGH07</b>	<b>SGH08</b>
<b>DANGER SUR LA SANTÉ</b>	<b>DANGER POUR LA SANTÉ</b>
<b>SGH09</b>	
<b>DANGER POUR L'ENVIRONNEMENT</b>	



	<b>MATIÈRES EXPLOSIVES (E)</b>	Jusqu'en juin 2015, l'ancien système de classification et d'étiquetage des produits est toléré. Cet étiquetage associe un ou plusieurs pictogrammes avec des phrases de risque (notées R) et des conseils de sécurité (notés S).		
	<b>MATIÈRES INFLAMMABLES (F)</b>		<b>MATIÈRES CORROSIVES (C)</b>	
	<b>MATIÈRES COMBURANTES (O)</b>		<b>DANGEREUX POUR LA SANTÉ (X)</b>	<b>MATIÈRES TOXIQUES (T)</b>

## Classification périodique

2. Numéro de la colonne

Masse molaire atomique en g·mol<sup>-1</sup> →

**Be**  
Béryllium

9,0  
2,2  
4 1,5  
Lithium

Hydrogène

2

2

Symbol\*

Électronégativité

Nom

\* La couleur du symbole indique l'état physique du corps pur simple à 25°C et 1,013 bar ou l'origine synthétique.

**H**

Solide

Gaz

Liquide

Préparé par synthèse

18

**He**  
Hélium

4,0  
20,2

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ne**  
Néon

16,0  
19,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**F**  
Fluor

9,40

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**O**  
Oxygène

8,35

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**N**  
Azote

14,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**C**  
Carbone

12,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**B**  
Bore

5,2,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Al**  
Aluminium

13,1,5

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Si**  
Silicium

14,1,8

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**P**  
Phosphore

15,2,1

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**S**  
Sulfure

16,2,5

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Cl**  
Chlore

17,3,2

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ar**  
Argon

18

Symbol\*

Électronégativité

Nom

Période

1

**H**  
Hydrogène

6,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Li**  
Lithium

3,1,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Be**  
Béryllium

9,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Na**  
Magnésium

11,0,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Mg**  
Magnesium

12,1,2

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Al**  
Aluminium

23,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Si**  
Silicium

24,3

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ca**  
Calcium

40,1

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**K**  
Potassium

19,0,8

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ca**  
Calcium

20,1,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Sc**  
Scandium

45,0

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ti**  
Titanium

22,1,3

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**V**  
Vanadium

25,1,5

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Cr**  
Chromé

24,1,6

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Mn**  
Manganèse

25,1,5

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Fe**  
Fer

55,2,6

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Co**  
Cobalt

56,1,8

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ni**  
Nickel

57,1,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Mo**  
Molybdène

95,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Rh**  
Rhodium

101,1

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ru**  
Rhodium

102,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Tc**  
Technétium

98

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Zr**  
Zirconium

91,2

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Y**  
Yttrium

88,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Sr**  
Strontium

87,6

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Rb**  
Rubidium

37,0,8

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Cs**  
Césium

132,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ba**  
Baryum

55,0,7

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Fr**  
Francium

223

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ra**  
Radium

87,0,7

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ac**  
Actinium

88,0,9

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Rf**  
Rutherfordium

104

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Db**  
Dubnium

105

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Sg**  
Sébastopolium

106

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Bh**  
Borhium

107

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Hs**  
Hassium

108

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Mt**  
Meitnerium

109

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Ds**  
Dysprosium

110

Symbol\*

Électronégativité

Nom

**Rg**  
Rhenium

111

Symbol\*

É