

Fiches 1^{ère} spécialité PC

DISSOLUTION DES SOLIDES $n = \frac{N}{N_A}$: quantité de matière en mol M : masse molaire en g.mol⁻¹

$$n = \frac{m}{M}, \quad \rho = \frac{m_{tot}}{V}, \quad d = \frac{\rho}{\rho_{eau}} = \rho \text{ si en kg.L}^{-1} \text{ ou g.mL}^{-1}, \quad \text{pour un gaz : } n = \frac{V}{V_m}$$

pour un mélange $PM = \frac{m}{m_{tot}}, \quad c = \frac{n}{V}, \quad c_m = \frac{m}{V},$ dilution : $c_{mère} V_{mère} = c_{fille} V_{fille}$

C : concentration molaire en mol.L⁻¹, C_m : concentration massique en g.L⁻¹

OXYDORÉDUCTION

Couple Ox/Red : ½ équa° redox

réduction : $Ox_1 + ne^- \rightarrow Red_1$ Ox : accepteur d'e⁻

oxydation : $Red_2 \rightarrow Ox_2 + ne^-$ Red : donneur d'e⁻

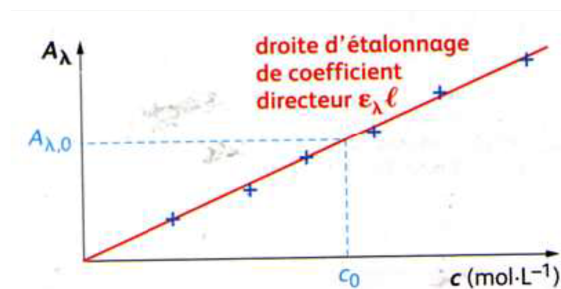
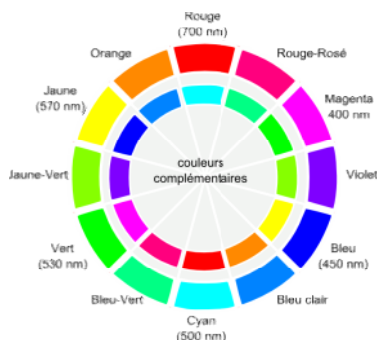
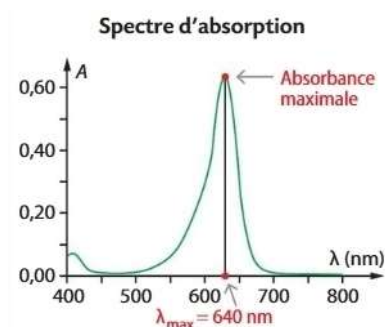
1) éq autre que H et O 2) éq O avec H₂O

3) éq H avec H⁺ 4) éq Q avec e⁻

5) nb d'e⁻ 6) sens ½ équa°

**DOSAGES spectrophotométriques par ÉTALONNAGE**

Dosage/étalonnage : loi de Beer-Lambert : $A = k \cdot c$ $A = \epsilon \cdot \ell \cdot c$



Solutions étalon préparées par dilution

TABLEAU D'AVANCEMENT : avancement x en mol

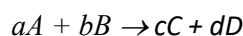
La quantité de réactifs diminue,
celle des produits augmente

Si Transfo totale "→" : x_{max} à l'E.F.

et le réactif limitant donné par x_{max} le plus petit.

Si Transfo non totale "⇌" : x_f à l'E.F.

	$Al_2S_3 (s)$	$+ 6H^+ (aq)$	$\rightleftharpoons 2Al^{3+} (aq) + 3H_2S (g)$	
E.I.	0,1	0,15	0	0,05
E. int.	$0,1 - x$	$0,15 - 6x$	$2x$	$3x + 0,05$
E.F.	$0,1 - x_{max}$	$0,15 - 6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max} + 0,05$



Mélange stœchiométrique : 0 réactifs à l'E.F., $\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_0(B)}{b}$

TITRAGES par ÉQUIVALENCE

Titration de **A** par **B** : $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$:

A (réactif titré) est dans le becher et **B** (réactif titrant) dans la burette graduée

A l'équivalence : $V_B = V_E$ volume équivalent et $\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_E(B)}{b}$

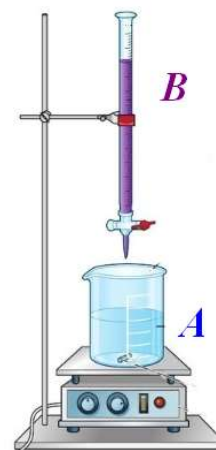
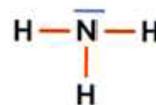


SCHÉMA DE LEWIS règles du duet et octet, liaisons multiples

Pour l'atome : Doublet non liant
Électron célibataire

Pour les molécules :

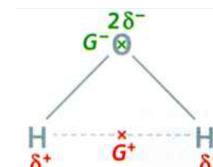


Pour l'ion :

Géométrie d'une molécule :

tétraédrique	pyramidale	coudée	triangulaire

Polarité d'une molécule :



Électronégativités différentes des atomes.

Molécule polaire : G^+ et G^- distincts

COHÉSION D'UN SOLIDE : interactions électrostatiques

Liaison ionique (cristal) : attrac° entre M^+ et M^- , répulsion entre M^+ ou entre M^-

Liaison de Van Der Waals (solide molec) : attrac° "intermoléculaire" entre charges partielles δq

Liaison hydrogène $\cdots$ si $A-H \cdots B$: attrac° "intermoléculaire"

SOLUBILITÉ

- ionique : dissolu° $CaCl_{2(s)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}$: conserva° des éléments et des charges électriques. $[Cl^-] = 2[Ca^{2+}]$

- moléculaire : soluté polaire soluble dans solvant polaire (idem pour apolaire) : liaison de VDW et/ou hydrogène

Cas des molécules de savons : tête hydrophile (polaire) et queue lipophile (apolaire)

EXTRACTION

Décantation : 2 liquides non miscibles de densités différentes

- Séparation liquide-liquide :

- soluté à extraire plus soluble dans un solvant S_2

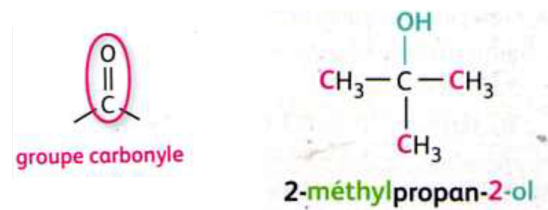
ENTITÉS ORGANIQUES

n	formule	nom
1	CH_4	méthane
2	C_2H_6	éthane
3	C_3H_8	propane
4	C_4H_{10}	butane
5	C_5H_{12}	pentane
6	C_6H_{14}	hexane
7	C_7H_{16}	heptane
8	C_8H_{18}	octane
9	C_9H_{20}	nonane

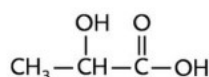
groupe	nom
? - CH_3	méthyle
? - $CH_2 - CH_3$	éthyle

Fonction	Acide carboxylique	Aldéhyde	Cétone	Alcool
Groupe caractéristique	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \\ \\ O-H \end{array}$ Carboxyle	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \\ \\ H \end{array}$ Carbonyle	$\begin{array}{c} O \\ \\ C-C-C \\ \quad \quad \\ \quad \quad \quad \end{array}$ Carbonyle	$\begin{array}{c} C-OH \\ \\ \quad \quad \end{array}$ Hydroxyle
Suffixe	Acide ... oïque Acide ... carboxylique	... al	... one	... ol
Préfixe		formyl...	oxo...	hydroxy...

- ✓ alcanes C_nH_{2n+2} (formule brute) groupe alkyle C_nH_{2n+1}
- ✓ alcools $C_nH_{2n+1}OH$;
- ✓ aldéhydes : carbonyle en fin de chaîne : $RCHO$
- ✓ cétones : carbonyle en milieu de chaîne
- ✓ acides carboxyliques



formule semi-développée :



nomenclature : préfixe - racine - suffixe

SPECTROSCOPIE INFRAROUGE :

transmittance $T(\sigma)$, nombre d'onde σ en cm^{-1}

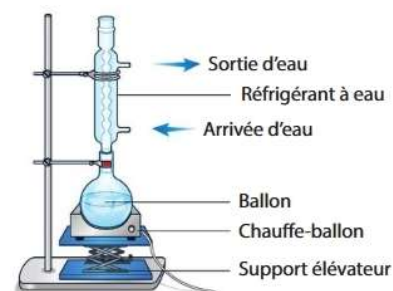
$$T = \frac{I_{transmise}}{I_{reçue}}$$

liaison $C=O$: bande Forte vers 1700 cm^{-1} liaison $O-H$ du groupe hydroxyle : bande très Large vers 3400 cm^{-1} (Large si OH lié = avec liaison H)liaison $O-H$ du groupe carboxyle : bande Forte et Large vers 3200 cm^{-1} (Large si OH lié = avec liaison H)

SYNTHÈSE CHIMIQUE

Pictogrammes de danger :

montage de chauffage à reflux : accélérer la réaction et éviter les pertes



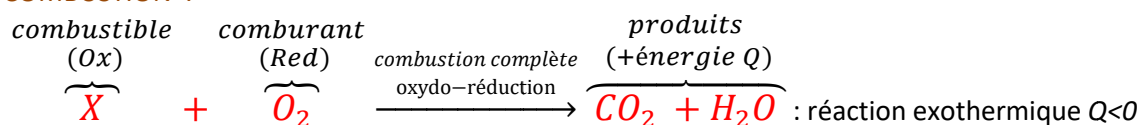
☞ isoler le produit :

si solide : filtration (sous vide), lavage (avec solvant glacé), séchage

si liquide : extrac° liq-liq, séchage avec solide anhydre, vaporisation du solvant

☞ identification : mesure de T_{fusion} , $T_{vaporisa}$, ρ , indice de réfrac°; réalisa° de CCM, spectre IR☞ rendement : $\eta = \frac{n_{obtenue}}{n_{max}}$

COMBUSTION :



Conversion de l'énergie chimique en énergie thermique :

$$Q = n \times E_{comb} \quad \text{énergie de combus° molaire: } E_{comb} = \left\{ \begin{array}{l} \text{somme des énergie} \\ \text{de liaisons rompues} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{somme des énergie} \\ \text{de liaisons formées} \end{array} \right\} < 0, \text{ en } J.mol^{-1}$$

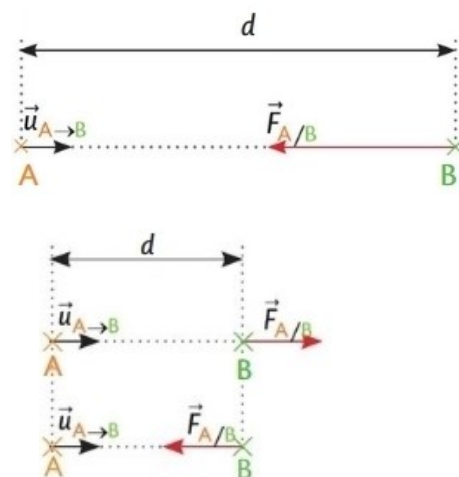
$$Q = -m \times PC \quad \text{pouvoir calorifique } PC > 0 \text{ du combustible } X, \text{ en } J.kg^{-1}$$

INTERACTIONS, FORCES et CHAMPS

✓ Force de gravitation : $\vec{F}_{g_{A/B}} \triangleq -G \frac{m_A m_B}{d^2} \vec{u}_{AB} = -\vec{F}_{g_{B/A}}$

✓ Force électrostatique : loi de Coulomb $\vec{F}_{e_{A/B}} \triangleq k \frac{q_A q_B}{d^2} \vec{u}_{AB} = -\vec{F}_{e_{B/A}}$

Un champ est **tangent** aux
lignes de champ



✓ Champ gravitationnel : $\vec{g} \triangleq -G \frac{m_A}{d^2} \vec{u}_{AB}$ créé par m_A , en $N.kg^{-1}$ ou $m.s^{-2}$; $\vec{F}_g \triangleq m_B \vec{g}$

& Champ de pesanteur : $\vec{g}$ à la surface de la planète; poids $\vec{P} \triangleq m \vec{g}$

✓ Champ électrostatique : $\vec{E} \triangleq k \frac{q_A}{d^2} \vec{u}_{AB}$ créé par q_A , en $V.m^{-1}$; $\vec{F}_e \triangleq q_B \vec{E}$

& $E \triangleq \frac{U_{AB}}{d}$ créé par un condensateur plan

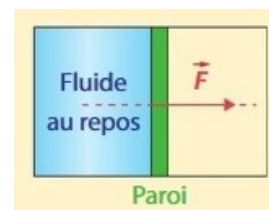
FLUIDES AU REPOS *Fluide = gaz ou liquide* $\rho_{liq} > \rho_{gaz}$

La pression : $P \triangleq \frac{F}{S}$ F : force pressante (en N) sur S la surface (en m^2)

P : pression, en Pascal (Pa), se mesure avec un manomètre

* loi fondamentale de la statique des fluides : ρ masse vol. en $kg.m^{-3}$ et g pesanteur en $N.kg^{-1}$: la différence de pression entre 2 altitudes : $P_B - P_A = \rho.g(z_B - z_A)$

* Loi de Mariotte : pour un gaz, si la température $T = Cte$ et la quantité $n = Cte$ alors $P_1 V_1 = P_2 V_2 = Cte$; V volume en m^3



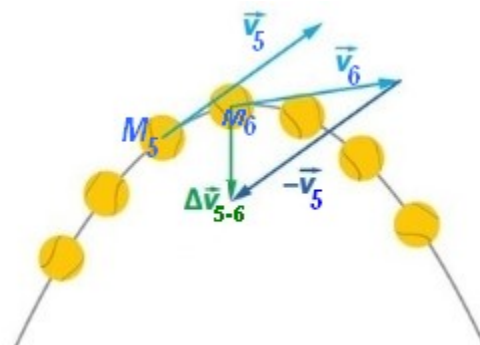
MOUVEMENT d'un SYSTÈME

Vecteur vitesse $\vec{v}$: direction, sens, valeur

Vitesse moyenne entre 2 points : $v_{5-6} \triangleq \frac{M_5 M_6}{t_6 - t_5}$

Vecteur variation de vitesse $\Delta \vec{v} \triangleq \vec{v}_6 - \vec{v}_5$

Somme des forces $\Sigma \vec{F}$: $\Sigma \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$: $\Delta \vec{v}$ et $\Sigma \vec{F}$ sont colinéaires et de même sens.



ÉNERGIE en MÉCANIQUE

✓ énergie cinétique ; $E_c \triangleq \frac{1}{2}mv^2$

✓ énergie potentielle de pesanteur : $E_p \triangleq mgz$, $E_p=0$ à $z=0$, axe Oz vers le haut.

✓ énergie mécanique : $E_m = E_c + E_p$

$A \xrightarrow{\text{vers}} B$ ✓ travail d'une force $\vec{F}$ constante : $W_{\vec{F}} \triangleq \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB} \triangleq F \cdot AB \cdot \cos \alpha$

✓ variation de E_p : pour $\vec{F}_c$ conservative, $\Delta E_p = -W_{\vec{F}_c}$
avec $\Delta E_p \triangleq E_{pB} - E_{pA} \triangleq mgz_B - mgz_A$ pour le poids (conservatif)

TEC Théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}}$ de A à B.

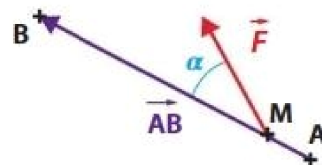
avec $\Delta E_c \triangleq E_{cB} - E_{cA} \triangleq \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2$

TEM Théorème de l'énergie mécanique : $\Delta E_m = \sum W_{\vec{F}_{nc}}$ de A à B. $\Delta E_m \triangleq E_{mB} - E_{mA}$

*Dissipa° d'énergie = frottement, E_m non conservée

Conservation de l'énergie : $E_m = \text{Cte} \Leftrightarrow \Delta E_m = 0 \Leftrightarrow$ système isolé

$E_{mA} = E_{mB}$ d'où $E_{cA} + E_{ppA} = E_{cB} + E_{ppB}$



ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

✓ I : Intensité du courant (en A) Q : charges électrique (en C) $I = \frac{Q}{\Delta t}$

Courant électrique I du $\oplus$ au $\ominus$ du générateur, en A avec $\textcircled{A}$ en série

Pile	lampe	Résistance	Interrupteur fermé	moteur

✓ Tension électrique : $d_{dp} U_{AB} = V_A - V_B$ en V avec V en dérivation $B \times \xrightarrow{U_{AB}} \times A$

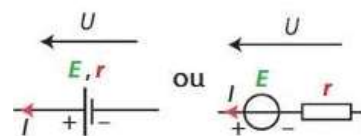
✓ énergie électrique (en J) : $E = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$; puissance électrique (en W) $P = U_{AB} \cdot I$

Source réelle de tension continue : $U = E - r \cdot I$ U et E en V, r en Ω

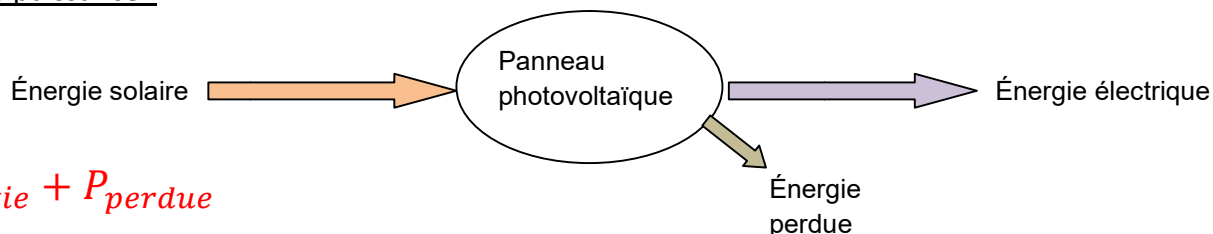
La caractéristique $U = f(I)$ est une droite décroissante

Source idéale de tension si $r = 0$.

Résistance R : $U_{AB} = R \cdot I$, R en Ω ; effet Joule $E_J = R \cdot I^2 \Delta t$



Bilan d'énergie ou de puissance :



$$P_{\text{entrée}} = P_{\text{sortie}} + P_{\text{perdue}}$$

$$\text{rendement } \eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}}$$

ONDES MÉCANIQUES

Onde mécanique progressive = propaga° d'une perturba° dans un milieu matériel

- sans transport de matière,

célérité = « vitesse » de propaga°

- avec transfert d'énergie.

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

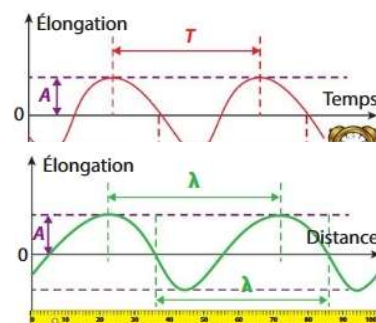
Onde mécanique progressive **périodique** $\Rightarrow$ Double périodicité :

$\hookrightarrow$ Période temporelle T = durée entre l'arrivée de 2 perturbations successives, en un point.

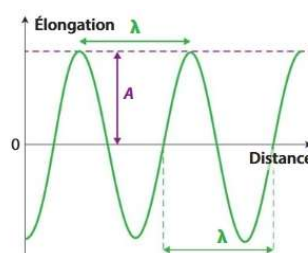
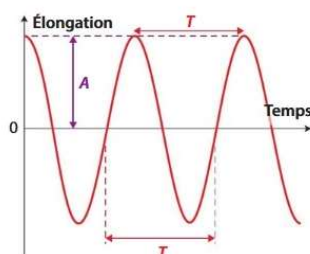
$\hookrightarrow$ Période spatiale λ = longueur d'onde = distance qui sépare 2 perturbations consécutives

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

$$f = \frac{1}{T}$$



Cas 'une onde **sinusoïdale** :

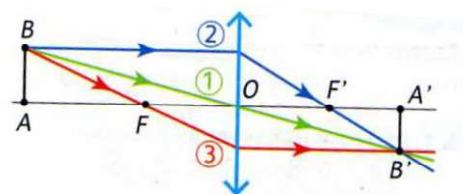


LENTILLES MINCES CONVERGENTES

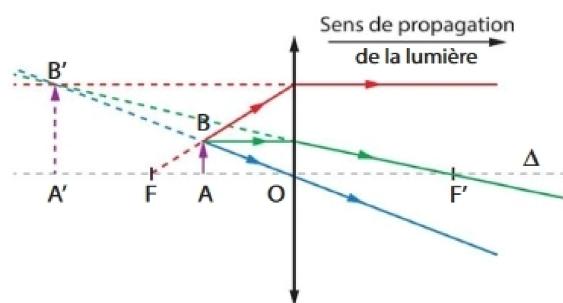
Lentilles minces : $f' = \overline{OF'} = -\overline{OF}$,

vergence $v = \frac{1}{f'}$, grandissement $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

Relation de conjugaison de Descartes : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$;



$\overline{OA'} > 0$: image réelle
 $\gamma < 0$: image renversée
 $|\gamma| < 1$: image plus petite



$\overline{OA'} < 0$: image virtuelle
 $\gamma > 0$: image droite
 $|\gamma| > 1$: image plus grande

COULEURS

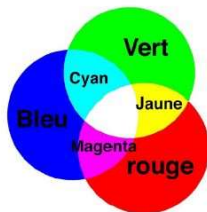
✓ Synthèse additive :

rouge + vert = jaune

rouge + bleu = magenta,

bleu + vert = cyan

rouge + vert + bleu = blanc



le filtre laisse passer sa couleur et soustrait les autres

✓ Synthèse soustractive :

jaune + cyan → vert

cyan + magenta → bleu

magenta + jaune → rouge



ONDES et PARTICULES lumière = onde électromagnétique

comme rayons gamma, rayons X, Ultra violets, Infra rouges, micro-ondes, ondes radio.

Longueur d'onde $\lambda = \frac{c}{\nu}$ $\lambda = cT$ car $T = \frac{1}{\nu}$

rayonnement du corps noir : Loi de Wien : $\lambda_{max} = \frac{cte}{T}$ T en K

Énergie d'un photon : $|\Delta E| = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$

émission ou absorption

