
Formulaire de Physique - Chimie

Terminale

Constitution et transformation de la matière (Chimie)

pages 2 - 3

- C1 - Evolution spontanée d'un système d'espèces chimiques
- C2 - Espèces chimiques acide - base
- C3 - Equilibre acide - base
- C4 - Méthode physique d'analyse d'un système d'espèces chimiques
- C5 - Méthode chimique d'analyse d'un système d'espèces chimiques
- C6 - Suivi temporel d'une transformation chimique
- C7 - Optimisation de synthèse

Mécanique

page 4

- M1 - Forces et mouvement
- M2 - Mouvement dans un champ uniforme
- M3 - Mouvement dans un champ non uniforme

Thermodynamique

page 5

- E1 - Modèle du gaz parfait
- E2 - Transfert thermique et bilan d'énergie

Ondes et signaux

page 6

- O1 - Atténuation des ondes
- O2 - Diffraction et interférences
- O3 - Systèmes électriques capacitifs
- O4 - Lunette astronomique



La chaîne pour réviser l'écrit du bac et les ECE :

<https://www.youtube.com/c/FlorenceRAFFIN>

Chapitre 1 : Evolution spontanée d'un système d'espèces chimiques

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}$$

↳ τ : taux d'avancement

↳ x_f et x_{\max} : avancement final et maximal (mol)

Pour une réaction d'équation : $b B + c C \rightarrow d D$

$$Q_r = \frac{a_D^d}{a_B^b \cdot a_C^c}$$

↳ Q_r : quotient de réaction

↳ a : activité

↳ b, c, d : coefficients stoechiométriques

Pour X espèce en solution aqueuse :

$$a(X) = \frac{[X]}{c^0}$$

↳ $[X]$: concentration de X (mol . L⁻¹)

↳ c^0 : concentration standard égale à $c^0 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Pour X espèce solide ou solvant :

$$a(X) = 1$$

$$K(T) = Q_{r,eqb}$$

↳ $K(T)$: constante d'équilibre, dépend uniquement de la température T

Chapitre 2 : Espèces chimiques acide-base

$$\text{pH} = -\log\left(\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^0}\right)$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c^0 \cdot 10^{-\text{pH}}$$

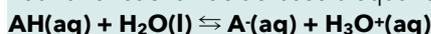
↳ pH : potentiel hydrogène

↳ $[\text{H}_3\text{O}^+]$: concentration en ion oxonium (mol . L⁻¹)

↳ c^0 : concentration standard égale à $c^0 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Chapitre 3 : Equilibre acide-base

Pour une réaction acide-base d'équation :



$$K_A = \frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{AH}]_{\text{eq}} \cdot c^0}$$

↳ K_A : constante d'acidité, dépend uniquement de la température

↳ $[\text{A}^-]_{\text{eq}}, [\text{AH}]_{\text{eq}}, [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}$: concentration des espèces à l'équilibre (mol . L⁻¹)

↳ c^0 : concentration standard égale à $c^0 = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$\text{p}K_A = -\log(K_A)$$

↳ $\text{p}K_A$: constante logarithmique associée à la constante d'acidité

Pour la réaction d'autoprotolyse de l'eau d'équation :



$$K_e = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{c^0} \times \frac{[\text{HO}^-]_{\text{eq}}}{c^0}$$

↳ K_e : produit ionique de l'eau (constante d'équilibre de la réaction)

↳ $[\text{OH}^-]_{\text{eq}}, [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}$: concentration des espèces à l'équilibre (mol . L⁻¹)

Chapitre 4 : Méthode physique d'analyse d'un système d'espèces chimiques

$$\sigma = \sum_i (\lambda_i \cdot [X_i]) = k \cdot c$$

- ↳ σ : conductivité ($S \cdot m^{-1}$)
- ↳ λ_i : conductivité ionique molaire de l'ion X_i ($S \cdot m^2 \cdot L \cdot mol^{-1}$)
- ↳ $[X_i]$: concentration en quantité de matière de l'ion i ($mol \cdot m^{-3}$)
- ↳ c : concentration en soluté apporté ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ k : coefficient de proportionnalité

$$A_\lambda = \sum_i (\epsilon_\lambda \cdot l \cdot [X_i]) = k_\lambda \cdot c$$

- ↳ A_λ : absorbance à la longueur d'onde λ
- ↳ ϵ_λ : coefficient d'extinction molaire de l'espèce chimique ($L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$)
- ↳ l : largeur de la cuve (cm)
- ↳ $[X_i]$: concentration en quantité de matière de l'ion i ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ c : concentration en soluté apporté ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ $k_\lambda = \epsilon_\lambda \times l$: coefficient de proportionnalité à la longueur d'onde λ

$$\rho_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}}$$

- ↳ ρ_{solution} : masse volumique de la solution ($g \cdot mL^{-1}$)
- ↳ m_{solution} : masse de la solution (g)
- ↳ V_{solution} : volume de la solution (mL)

$$d_{\text{solution}} = \frac{\rho_{\text{solution}}}{\rho_{\text{eau}}}$$

- ↳ d_{solution} : densité de la solution
- ↳ ρ_{solution} : masse volumique de la solution ($g \cdot mL^{-1}$)
- ↳ ρ_{eau} : masse volumique de l'eau égale à $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g} \cdot mL^{-1}$

$$w(\text{solute}) = \frac{m(\text{solute})}{m_{\text{solution}}}$$

- ↳ $w(\text{solute})$: titre massique du soluté
- ↳ $m(\text{solute})$: masse du soluté (g)
- ↳ m_{solution} : masse de la solution (g)

$$c(\text{solute}) = \frac{n(\text{solute})}{V_{\text{solution}}}$$

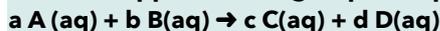
- ↳ $c(\text{solute})$: concentration en quantité ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ $n(\text{solute})$: quantité de matière du soluté (mol)
- ↳ V_{solution} : volume de la solution (L)

$$n = \frac{m}{M}$$

- ↳ n : quantité de matière (mol)
- ↳ m : masse (g)
- ↳ M : masse molaire ($g \cdot mol^{-1}$)

Chapitre 5 : Méthode chimique d'analyse d'un système d'espèces chimiques

Conditions d'équivalence pour un titrage dont la réaction support de titrage a pour équation :



$$\frac{n_{A,\text{titree}}}{a} = \frac{n_{B,\text{titrante,eqv}}}{b}$$

- ↳ $n_{A,\text{titree}}$: quantité de matière de A (mol)
- ↳ $n_{B,\text{titrante,eqv}}$: quantité de matière de B versée à l'équivalence (mol)
- ↳ a, b : coefficients stoechiométriques

$$c_{\text{mere}} \times V_{\text{mere}} = c_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

$$F = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mere}}} = \frac{c_{\text{mere}}}{c_{\text{fille}}}$$

- ↳ F : facteur de dilution
- ↳ c_{mere} : concentration de la solution mère ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ c_{fille} : concentration de la solution fille ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ V_{mere} : volume du prélèvement (L)
- ↳ V_{fille} : volume de la fiole (L)

Chapitre 6 : Suivi temporel d'une transformation chimique

$$v_{c,R}(t) = - \frac{d[R]}{dt}(t)$$

- ↳ $v_{c,R}(t)$: vitesse de consommation du réactif R ($mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$)
- ↳ $[R]$: concentration du réactif ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ t : temps (s)

Pour une loi d'ordre 1 :

$$v_{c,R} = k \cdot [R]$$

- ↳ $v_{c,R}$: vitesse de consommation du réactif R ($mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$)
- ↳ $[R]$: concentration du réactif ($mol \cdot L^{-1}$)
- ↳ k : constante de vitesse (s^{-1})

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

- ↳ $x(t_{1/2})$: avancement à la date $t_{1/2}$ (mol)
- ↳ x_f : avancement final (mol)

Chapitre 7 : Optimisation de synthèse

$$r = \frac{m_{\text{exp}}}{m_{\text{max}}} = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{max}}}$$

- ↳ r : rendement
- ↳ m_{exp} : masse de produit obtenue expérimentalement (g)
- ↳ m_{max} : masse maximale de produit (g)

Chapitre 1 : Forces et mouvement

REPÈRE CARTESIEN

$$\overrightarrow{OM}(t) \begin{cases} x(t) \\ y(t) \end{cases}$$

- ▶ $\overrightarrow{OM}(t)$: vecteur position du point M de norme OM (m)
- ▶ $x(t)$: coordonnée selon l'axe (Ox) de la position du point M (m)
- ▶ $y(t)$: coordonnée selon l'axe (Oy) de la position du point M (m)

$$\overrightarrow{v}(t) = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}(t) \quad \overrightarrow{v}(t) \begin{cases} v_x(t) = \frac{dx}{dt}(t) \\ v_y(t) = \frac{dy}{dt}(t) \end{cases}$$

- ▶ $\overrightarrow{v}(t)$: vecteur vitesse de norme v (m . s⁻¹)
- ▶ $v_x(t)$: coordonnée selon l'axe (Ox) du vecteur vitesse (m . s⁻¹)
- ▶ $v_y(t)$: coordonnée selon l'axe (Oy) du vecteur vitesse (m . s⁻¹)

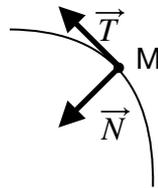
$$\overrightarrow{a}(t) = \frac{d\overrightarrow{v}}{dt}(t) \quad \overrightarrow{a}(t) \begin{cases} a_x(t) = \frac{dv_x}{dt}(t) \\ a_y(t) = \frac{dv_y}{dt}(t) \end{cases}$$

- ▶ $\overrightarrow{a}(t)$: vecteur accélération de norme a (m . s⁻²)
- ▶ $a_x(t)$: coordonnée selon l'axe (Ox) du vecteur accélération (m . s⁻²)
- ▶ $a_y(t)$: coordonnée selon l'axe (Oy) du vecteur accélération (m . s⁻²)

REPÈRE DE FRENET

$$\overrightarrow{v}(t) \begin{cases} v_T(t) = v \\ v_N(t) = 0 \end{cases}$$

- ▶ $\overrightarrow{v}(t)$: vecteur vitesse de norme v (m . s⁻¹)
- ▶ $v_T(t)$: coordonnée du vecteur vitesse selon le vecteur \vec{T} du repère de Frenet (m . s⁻¹)
- ▶ $v_N(t)$: coordonnée du vecteur vitesse selon le vecteur \vec{N} du repère de Frenet (m . s⁻¹)



$$\overrightarrow{a}(t) = \frac{d\overrightarrow{v}}{dt}(t) \quad \overrightarrow{a}(t) \begin{cases} a_T(t) = \frac{dv}{dt}(t) \\ a_N(t) = \frac{v^2}{R}(t) \end{cases}$$

- ▶ $\overrightarrow{a}(t)$: vecteur accélération de norme a (m . s⁻²)
- ▶ $a_T(t)$: coordonnée du vecteur accélération selon le vecteur \vec{T} du repère de Frenet (m . s⁻²)
- ▶ $a_N(t)$: coordonnée du vecteur accélération selon le vecteur \vec{N} du repère de Frenet (m . s⁻²)

$$\sum \vec{F} = m \times \vec{a}$$

- ▶ $\sum \vec{F}$: somme des forces extérieures appliquées au système, de norme $\sum F$ (N)
- ▶ m : masse du système (kg)
- ▶ \vec{a} : vecteur accélération de norme a (m . s⁻²)

Chapitre 2 : Mouvement dans un champ uniforme

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g}$$

- ▶ \vec{P} : poids du système, de norme P (N)
- ▶ m : masse du système (kg)
- ▶ \vec{g} : champ de pesanteur, de norme g (N . kg⁻¹)

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

- ▶ \vec{F} : force électrique, de norme F (N)
- ▶ q : charge électrique du système (C)
- ▶ \vec{E} : champ électrique, de norme E (N . C⁻¹)

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

- ▶ E_c : énergie cinétique du système (J)
- ▶ m : masse du système (kg)
- ▶ v : vitesse du système (m . s⁻¹)

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot y$$

- ▶ E_{pp} : énergie potentielle de pesanteur du système (J)
- ▶ m : masse du système (kg)
- ▶ g : champ de pesanteur (N . kg⁻¹)
- ▶ y : position du système sur l'axe vertical (Oy) (m)

$$E_m = E_c + E_p$$

- ▶ E_m : énergie mécanique du système (J)

$$\Delta E_c(A \rightarrow B) = \sum W_{AB}(\vec{F})$$

- ▶ $\Delta E_c(A \rightarrow B)$: variation d'énergie cinétique entre les points A et B (J)
- ▶ $\sum W_{AB}(\vec{F})$: somme des travaux des forces appliquées au système (J) avec $W_{AB}(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \overrightarrow{AB}$

Pour un système en chute libre :

$$\Delta E_m(A \rightarrow B) = 0$$

- ▶ $\Delta E_m(A \rightarrow B)$: variation d'énergie mécanique entre les points A et B (J)

Chapitre 3 : Mouvement dans un champ non uniforme

$$F = G \times \frac{m_A \cdot m_B}{d^2}$$

- ▶ F : force d'interaction gravitationnelle exercée entre le corps A et le corps B (N)
- ▶ m : masse du corps (kg)
- ▶ d : distance entre les centres de masse des corps A et B (m)
- ▶ G : constante de gravitation universelle

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

- ▶ v : vitesse du système en orbite circulaire (m . s⁻¹)
- ▶ R : rayon du cercle (m)
- ▶ T : période de révolution (s)

Chapitre 1 : Modèle du gaz parfait

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

- ▶ P : pression du gaz parfait (Pa)
- ▶ V : volume du gaz parfait (m^3)
- ▶ n : quantité de matière du gaz parfait (mol)
- ▶ T : température du gaz parfait (K)
- ▶ R : constante des gaz parfait

Chapitre 2 : Transfert thermique et bilan d'énergie

1er principe de la thermodynamique (système au repos macroscopique)

$$\Delta U = W + Q$$

- ▶ ΔU : variation d'énergie interne du système (J)
- ▶ W : énergie du transfert par travail des forces de l'extérieur sur le système (J)
- ▶ Q : énergie du transfert thermique entre le système et l'extérieur (J)

Pour un système incompressible :

$$\Delta U = m \cdot c \cdot \Delta T$$

- ▶ ΔU : variation d'énergie interne du système (J)
- ▶ m : masse du système (kg)
- ▶ c : capacité thermique massique du système ($J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$)
- ▶ ΔT : variation de température du système (K)

$$C = m \cdot c$$

- ▶ C : capacité thermique du système ($J \cdot K^{-1}$)

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

- ▶ ϕ : flux thermique (ou puissance thermique P) (W)
- ▶ Q : énergie du transfert thermique entre le système et l'extérieur (J)
- ▶ Δt : durée de l'échange (s)

Pour 2 systèmes A et B séparés par une paroi :

$$R_{th} = \frac{T_A - T_B}{\phi}$$

- ▶ R_{th} : résistance thermique de la paroi ($K \cdot W^{-1}$)
- ▶ T : température du système (K)
- ▶ ϕ : flux thermique entre les 2 systèmes (W)

Chapitre 1 : Atténuations des ondes et Dopplert

$$I = \frac{P}{S}$$

- ↳ I : intensité sonore ($W \cdot m^{-2}$)
- ↳ P : puissance sonore de la source sonore (W)
- ↳ S : surface de réception de l'onde sonore (m^2)

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

- ↳ L : niveau d'intensité sonore (dB)
- ↳ I_0 : intensité sonore de référence $I_0 = 10^{-12} W \cdot m^{-2}$

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

- ↳ f : fréquence de l'onde (Hz)
- ↳ T : période (s)

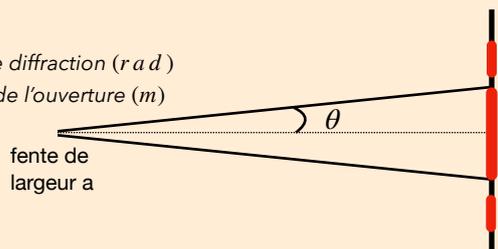
$$\lambda = \frac{v}{f}$$

- ↳ λ : longueur d'onde (m)
- ↳ v : vitesse de propagation de l'onde ($m \cdot s^{-1}$)

Chapitre 2 : Diffraction et interférences

$$\theta = \frac{\lambda}{a}$$

- ↳ θ : angle de diffraction (rad)
- ↳ a : largeur de l'ouverture (m)



Différence de marche :

$$\delta = S_2M - S_1M$$

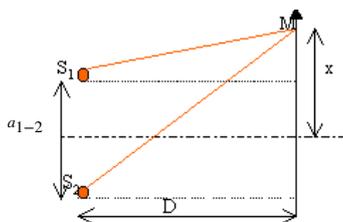
conditions d'interférences constructives :

$$\delta = k \cdot \lambda$$

conditions d'interférences destructives :

$$\delta = \left(k + \frac{1}{2} \right) \cdot \lambda$$

- ↳ δ : différence de marche (m)
- ↳ k : ordre d'interférences, correspond à un entier relatif



$$i = \frac{\lambda \cdot D}{a_{1-2}}$$

- ↳ i : interfrange (m)
- ↳ D : distance entre les fentes et l'écran (m)
- ↳ a_{1-2} : distance entre les fentes 1 et 2 (m)



Chapitre 3 : Systèmes électriques capacitifs

$$i(t) = \frac{dq}{dt}(t)$$

- ↳ i : intensité électrique (A)
- ↳ q : charge électrique (C)
- ↳ t : temps (s)

Pour un dipôle ohmique (résistance) :

$$u_R(t) = R \cdot i(t)$$

- ↳ u_R : tension aux bornes du dipôle ohmique (V)
- ↳ R : résistance du dipôle ohmique (Ω)
- ↳ i : intensité électrique parcourant le dipôle (A)

Pour un condensateur :

$$q_A(t) = C \cdot u_C(t) \text{ et } q_A(t) = -q_B(t)$$

- ↳ q : charge électrique accumulée par le condensateur (C)
- ↳ C : capacité électrique du condensateur (F)
- ↳ u_C : tension aux bornes du condensateur (V)

$$\tau = R \cdot C$$

- ↳ τ : temps caractéristique du circuit RC série (s)
- ↳ R : résistance du circuit RC série (Ω)
- ↳ C : capacité du circuit RC série (F)

Dans une maille constituée de n dipôles :

$$\sum u_i = 0$$

- ↳ u_i : tension aux bornes du dipôle i (V)
- Les tensions sont comptées algébriquement

Chapitre 4 : Lunette astronomique

$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

- ↳ G : grossissement (A)
- ↳ θ' : angle d'observation avec l'instrument (rad)
- ↳ θ : angle d'observation à l'oeil nu (rad)

$$G = \frac{f'_1}{f'_2}$$

- ↳ f'_1 : distance focale de l'objectif (m)
- ↳ f'_2 : distance focale de l'oculaire (m)

$$f' = OF'$$

- ↳ f' : distance focale (m)
- ↳ OF' : distance entre le centre de la lentille et le foyer image (m)

