

Bilan de Physique-Chimie de Seconde : Préparation à la Première

Prérequis

Avant d'aborder ce bilan, il est important de maîtriser les notions suivantes acquises au collège :

- Connaître les états de la matière (solide, liquide, gazeux) et les changements d'état.
- Savoir utiliser le vocabulaire de base de l'électricité (courant, tension, résistance).
- Connaître les unités de mesure de base (masse, longueur, temps, volume).
- Être capable de réaliser des conversions d'unités simples.
- Maîtriser le calcul d'aires et de volumes de figures géométriques simples.
- Savoir lire un tableau et un graphique.

Ce cours de bilan se situe en fin d'année de seconde. Il permet de faire le point sur les connaissances acquises en physique et en chimie, et de se préparer aux enseignements de première. Il aborde les thèmes suivants : constitution et transformations de la matière, description du mouvement, signaux et énergie.

Chapitre 1 : Constitution de la matière

1.1. Les échelles de description de la matière

La matière peut être décrite à différentes échelles : macroscopique (ce que l'on voit à l'œil nu), microscopique (atomes, molécules) et subatomique (constituants du noyau).

- À l'échelle macroscopique, on décrit la matière par des grandeurs comme la masse, le volume, la température, etc.
- À l'échelle microscopique, on s'intéresse aux atomes et aux molécules qui constituent la matière. On utilise des modèles pour représenter ces entités.
- À l'échelle subatomique, on étudie les constituants des atomes : protons, neutrons et électrons.

1.2. Atomes, molécules et ions

- Un **atome** est constitué d'un noyau (protons et neutrons) autour duquel gravitent des électrons. Le nombre de protons (numéro atomique Z) caractérise l'élément chimique.
- Une **molécule** est un assemblage d'atomes liés entre eux par des liaisons chimiques.
- Un **ion** est un atome ou une molécule qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons. Un ion positif est un **cation**, un ion négatif est un **anion**.

1.3. La mole et la quantité de matière

La **mole** est l'unité de **quantité de matière**, notée **n**, de symbole mol. Elle correspond à un nombre

d'entités (atomes, molécules, ions...) égal au nombre d'Avogadro : $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

La quantité de matière n d'un échantillon est liée au nombre N d'entités par la relation :

$$n = \frac{N}{N_A}$$

Exemple : Calculer la quantité de matière contenue dans un échantillon de $1,2044 \cdot 10^{24}$ atomes de fer.

$$n = \frac{(1.2044 \times 10^{24})}{6.022 \times 10^{23}} = 2.00 \text{ mol}$$

Corrigé :

1.4. Masse molaire

La **masse molaire** M d'une espèce chimique est la masse d'une mole de cette espèce. Elle s'exprime en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

La masse molaire atomique est donnée dans le tableau périodique des éléments. Pour une molécule, elle est égale à la somme des masses molaires atomiques des atomes qui la composent.

La quantité de matière n d'un échantillon de masse m est liée à sa masse molaire M par la relation :

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

Exemple : Calculer la quantité de matière contenue dans 10,0 g d'eau (H_2O).

*Corrigé : $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot M(\text{H}) + M(\text{O}) = 2 \cdot 1,0 + 16,0 = 18,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

$$n = \frac{(10.0)}{(18.0)} = 0.556 \text{ mol}$$

Chapitre 2 : Les solutions aqueuses

2.1. Solvant et soluté

Une **solution aqueuse** est un mélange homogène obtenu par dissolution d'une espèce chimique (le **soluté**) dans l'eau (le **solvant**).

2.2. Concentration en masse

La **concentration en masse** C_m d'un soluté dans une solution est la masse de soluté dissoute par unité de volume de solution. Elle s'exprime en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

$$C_m = \frac{(m)}{(V)}$$

où *m* est la masse de soluté et *V* le volume de la solution.

2.3. Concentration en quantité de matière

La **concentration en quantité de matière** ou concentration molaire *C* d'un soluté dans une solution est la quantité de matière de soluté dissoute par unité de volume de solution. Elle s'exprime en mol.L⁻¹.

$$C = \frac{(n)}{(V)}$$

où *n* est la quantité de matière de soluté et *V* le volume de la solution.

Exemple : On dissout 2,0 g de sulfate de cuivre (CuSO₄) dans 100 mL d'eau. Calculer la concentration en masse et la concentration molaire de la solution. M(CuSO₄) = 159,6 g.mol⁻¹

Corrigé : $C_m = \frac{(2.0)}{(0.100)} = 20 \text{ g.L}^{-1}$ $n = \frac{(2.0)}{(159.6)} = 0.0125 \text{ mol}$ $C = \frac{(0.0125)}{(0.100)} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$

2.4. Dilution

La **dilution** consiste à diminuer la concentration d'une solution en ajoutant du solvant. Lors d'une dilution, la quantité de matière de soluté reste constante.

Si on dilue une solution de concentration C_1 et de volume V_1 pour obtenir une solution de concentration C_2 et de volume V_2 , on a :

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Exemple : On souhaite préparer 100 mL d'une solution de sulfate de cuivre à 0,010 mol.L⁻¹ à partir d'une solution mère à 0,10 mol.L⁻¹. Quel volume de solution mère faut-il prélever ?

Corrigé : $V_1 = \frac{(C_2 \times V_2)}{(C_1)} = \frac{(0.010 \times 100)}{(0.10)} = 10 \text{ mL}$

Chapitre 3 : Réactions chimiques

3.1. Équation chimique

Une **réaction chimique** est une transformation au cours de laquelle des espèces chimiques (les réactifs) se transforment en d'autres espèces chimiques (les produits). Elle est modélisée par une **équation chimique**, qui doit respecter la conservation des éléments chimiques et de la charge électrique.

Exemple : Combustion du méthane : $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

3.2. Réactif limitant

Dans une réaction chimique, le **réactif limitant** est le réactif qui est entièrement consommé en premier. Il détermine la quantité maximale de produits que l'on peut obtenir.

3.3. Avancement d'une réaction

L'**avancement** x d'une réaction est une grandeur qui permet de quantifier l'évolution d'une réaction chimique. Il s'exprime en mole.

On peut construire un tableau d'avancement pour suivre l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits en fonction de x .

3.4. Exercice sur les réactions chimiques

On fait réagir 1,0 g de zinc avec 20 mL d'une solution de chlorure d'hydrogène à 1,0 mol.L⁻¹.

L'équation de la réaction est : $Zn(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$. Identifier le réactif limitant et calculer la masse de zinc consommée. $M(Zn) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$

Corrigé : Quantité de matière initiale de zinc : $n(Zn) = \frac{(1.0)}{(65.4)} = 0.0153 \text{ mol}$ Quantité de matière initiale d'ions H⁺ : $n(H^+) = C \times V = 1.0 \times 0.020 = 0.020 \text{ mol}$

Tableau d'avancement :

	Zn	2H ⁺	Zn ²⁺	H ₂
Initial	0,0153	0,020	0	0
intermédiaire	0,0153-x	0,020-2x	x	x

Si Zn est le réactif limitant : $0,0153 - x = 0 \Rightarrow x = 0,0153 \text{ mol}$ Si H⁺ est le réactif limitant : $0,020 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0,010 \text{ mol}$

La plus petite valeur de x est 0,010 mol, donc H⁺ est le réactif limitant. La quantité de matière de zinc consommée est donc de 0,010 mol. La masse de zinc consommée est : $m(Zn) = n(Zn) \times M(Zn) = 0.010 \times 65.4 = 0.65 \text{ g}$

Chapitre 4 : Description du mouvement

4.1. Système et référentiel

Pour étudier le mouvement d'un objet (le **système**), il faut choisir un **référentiel**, c'est-à-dire un objet de référence par rapport auquel on décrit le mouvement. Le référentiel est muni d'un repère d'espace et d'une horloge.

4.2. Vecteur position et vecteur vitesse

Le **vecteur position** $\overrightarrow{OM}$ d'un point M dans un repère donne les coordonnées de ce point à un instant donné.

Le **vecteur vitesse** $\vec{v}$ d'un point M est la dérivée du vecteur position par rapport au temps. Il est tangent à la trajectoire et orienté dans le sens du mouvement. Sa norme est la vitesse scalaire v .

$$\vec{v} = \frac{(\Delta \overrightarrow{OM})}{(\Delta t)}$$

4.3. Types de mouvement

- **Mouvement rectiligne uniforme** : la vitesse est constante en direction et en norme.
- **Mouvement rectiligne uniformément varié** : l'accélération est constante.
- **Mouvement circulaire uniforme** : la vitesse est constante en norme, mais sa direction change constamment.

4.4. Exercice sur le mouvement

Un cycliste roule en ligne droite à la vitesse constante de 36 km.h^{-1} .

Quelle distance parcourt-il en 10 s ?

Corrigé :

$$v = 36 \text{ km.h}^{-1} = \frac{36 \times (1000)}{(3600)} = 10 \text{ m.s}^{-1} \quad d = v \times t = 10 \times 10 = 100 \text{ m}$$

Chapitre 5 : Signaux

5.1. Signaux périodiques

Un **signal périodique** est un signal qui se répète identique à lui-même au bout d'une durée appelée **période** T . La période s'exprime en secondes (s).

La **fréquence** f d'un signal périodique est le nombre de périodes par seconde. Elle s'exprime en Hertz (Hz).

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

5.2. Signaux sonores

Un **son** est une vibration mécanique qui se propage dans un milieu matériel (air, eau, solide).

La hauteur d'un son est liée à sa fréquence. Plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu.
L'intensité sonore est liée à l'amplitude de la vibration. Plus l'amplitude est grande, plus le son est fort.

5.3. Signaux lumineux

La lumière est une onde électromagnétique. La couleur de la lumière est liée à sa longueur d'onde λ .

Le domaine visible s'étend d'environ 400 nm (violet) à 800 nm (rouge).

5.4. Exercice sur les signaux

Un diapason émet un son de fréquence 440 Hz. Quelle est la période du signal sonore ?

Corrigé :

$$T = \frac{(1)}{(f)} = \frac{(1)}{(440)} = 0.00227 \text{ s} = 2.27 \text{ ms}$$

Chapitre 6 : L'énergie

6.1. Formes d'énergie

L'**énergie** est une grandeur physique qui caractérise la capacité d'un système à effectuer un travail ou à transférer de la chaleur. Elle s'exprime en Joules (J). Il existe différentes formes d'énergie :

- Énergie cinétique : liée au mouvement d'un objet.
- Énergie potentielle de pesanteur : liée à la position d'un objet dans un champ de pesanteur.
- Énergie potentielle élastique : liée à la déformation d'un ressort.
- Énergie thermique : liée à l'agitation des molécules.
- Énergie chimique : liée aux liaisons chimiques.
- Énergie électrique : liée au mouvement des charges électriques.
- Énergie nucléaire : liée aux forces qui s'exercent au sein du noyau atomique.

6.2. Transferts d'énergie

L'énergie peut être transférée d'un système à un autre sous différentes formes :

- Travail : transfert d'énergie mécanique.
- Chaleur : transfert d'énergie thermique.
- Rayonnement : transfert d'énergie électromagnétique.

6.3. Conservation de l'énergie

Dans un système isolé, l'énergie totale se conserve. Cela signifie que l'énergie ne peut ni être créée, ni être détruite, elle peut seulement être transformée d'une forme à une autre.

6.4. Exercice sur l'énergie

Une bille de masse 100 g tombe d'une hauteur de 1,0 m. Calculer son énergie potentielle de pesanteur initiale et son énergie cinétique lorsqu'elle arrive au sol. On prendra $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

Corrigé : Énergie potentielle initiale : $E_p = m \times g \times h = 0.100 \times 9.81 \times 1.0 = 0.981 \text{ J}$ Au sol, toute l'énergie potentielle est transformée en énergie cinétique : $E_c = 0.981 \text{ J}$

Résumé

- **Atome** : Constituant fondamental de la matière, composé d'un noyau (protons et neutrons) et d'électrons.
- **Molécule** : Assemblage d'atomes liés par des liaisons chimiques.
- **Ion** : Atome ou molécule ayant gagné ou perdu des électrons (cation : positif, anion : négatif).
- **Mole (mol)** : Unité de quantité de matière, contenant $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ entités.

$$n = \frac{(N)}{(N_A)}$$
- Formule :
- **Masse molaire (g.mol^{-1})** : Masse d'une mole d'une espèce chimique.

$$n = \frac{(m)}{(M)}$$
- Formule :
- **Solution aqueuse** : Mélange homogène d'un soluté dans l'eau (solvant).
- **Concentration en masse (g.L^{-1})** : Masse de soluté par volume de solution.

$$C_m = \frac{(m)}{(V)}$$
- Formule :
- **Concentration en quantité de matière (mol.L^{-1})** : Quantité de matière de soluté par volume de solution.

$$C = \frac{(n)}{(V)}$$
- Formule :
- **Dilution** : Diminution de la concentration d'une solution par ajout de solvant.
- Formule : $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$

- **Réaction chimique** : Transformation de réactifs en produits, modélisée par une équation chimique.
- **Réactif limitant** : Réactif entièrement consommé en premier, déterminant la quantité maximale de produits formés.
- **Avancement (mol)** : Grandeur quantifiant l'évolution d'une réaction chimique.
- **Système** : Objet dont on étudie le mouvement.
- **Référentiel** : Objet de référence par rapport auquel on décrit le mouvement.
- **Vecteur position** : $\overrightarrow{OM}$ Coordonnées d'un point M dans un repère.
- **Vecteur vitesse** : $\vec{v} = \frac{(\Delta \overrightarrow{OM})}{(\Delta t)}$ Dérivée du vecteur position par rapport au temps.
- **Mouvement rectiligne uniforme** : Vitesse constante.
- **Mouvement rectiligne uniformément varié** : Accélération constante.
- **Signal périodique** : Signal se répétant identique à lui-même après une période T.
- **Période (s)** : Durée d'une période.
- **Fréquence (Hz)** : Nombre de périodes par seconde.
- Formule : $f = \frac{(1)}{(T)}$
- **Énergie (J)** : Capacité d'un système à effectuer un travail ou à transférer de la chaleur.
- **Conservation de l'énergie** : Dans un système isolé, l'énergie totale se conserve.

Bilan par chapitre:

- **Chapitre 1** : Définitions des échelles de la matière, atomes, molécules, ions, mole et masse molaire. Calculs de quantités de matière.
- **Chapitre 2** : Solutions aqueuses, concentrations en masse et en quantité de matière, dilution et calculs associés.
- **Chapitre 3** : Équations chimiques, réactif limitant, avancement d'une réaction et tableau d'avancement.
- **Chapitre 4** : Définitions de système, référentiel, vecteur position et vecteur vitesse. Description des mouvements rectiligne uniforme et uniformément varié.
- **Chapitre 5** : Signaux périodiques, période, fréquence, signaux sonores et lumineux.
- **Chapitre 6** : Formes d'énergie, transferts d'énergie et conservation de l'énergie.

From:
<https://wikiprof.fr/> - wikiprof.fr

Permanent link:
https://wikiprof.fr/doku.php?id=cours:lycee:generale:seconde_generale_et_technologique:physique_chimie:bilan_de_fin_dannee

Last update: 2025/06/20 00:05

