

# Bien préparer sa rentrée en 1ère spécialité physique-chimie !



## Savoir écrire un nombre

- **en écriture scientifique** :  $a \cdot 10^n$  avec  $1 \leq a < 10$  et  $n$  entier relatif
- **Avec le bon nombre de chiffres significatifs** :
  - Multiplication ou division : le résultat sera donné avec le même nombre de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins (on ne tient pas compte des constantes !). On arrondit le résultat final.
  - Addition ou soustraction : il faut dans un premier temps écrire les données dans la même unité, repérer le nombre de décimales de chaque donnée : le résultat ne doit pas avoir plus de décimales que la donnée qui en comporte le moins. On arrondit le résultat final.



**Remarque** : lorsqu'on effectue un calcul en plusieurs étapes, les résultats des étapes intermédiaires ne doivent pas être arrondis. En revanche le résultat final doit comporter le bon nombre de chiffres significatifs.

Pour toutes les formules données ci-dessous, veiller à connaître les unités des différentes grandeurs impliquées. Revoir aussi les conversions (volumes, distances...) et multiples et sous-multiples d'unités.

Il faut aussi savoir raisonner avec des **EXPRESSIONS LITTÉRALES** en utilisant des notations judicieuses (celles de l'énoncé notamment).

## CHIMIE- Constitution et transformation de la matière

### ❖ Structure électronique de l'atome:

Notation symbolique du noyau :  ${}^A_ZX$  A: nombre de nucléons, Z: numéro atomique  
Couches électroniques s, p d  
Règles du duet et de l'octet

### ❖ Molécules:

- Formule brute: nature et nombre des atomes qui composent la molécule
- Formule développée: tous les symboles des atomes sont écrits et chaque liaison est indiquée par un trait
- Formule semi-développée: les liaisons impliquant un atome d'hydrogène ne sont pas représentées
- Schéma de Lewis: fait apparaître les doublets liants et non liants des atomes de la molécule
- Isomères: même formule brute mais différentes formules structurales.

❖ Corps pur : masse volumique :  $\rho = \frac{m}{V}$  Densité :  $d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$

❖ Solutions : Concentration en masse :  $C_m = \frac{m}{V_{\text{solution}}}$

### ❖ Définition de la mole :

- La masse d'une entité  $m_{\text{entité}}$  est calculée en faisant la somme des masses des atomes la constituant.
- Nombre d'entités  $N$  d'un échantillon de masse  $m_{\text{éch}}$  :  $N = \frac{m_{\text{éch}}}{m_{\text{entité}}}$
- Quantité de matière  $n$  d'un échantillon contenant  $N$  entités :  $n = \frac{N}{N_A}$   
avec  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  constante d'Avogadro

❖ Dilution : Lors d'une dilution la quantité de matière prélevée ne varie pas :  $C_{m_{\text{mère}}} V_{\text{mère}} = C_{m_{\text{fille}}} V_{\text{fille}}$

Facteur de dilution :  $F = C_{m_{\text{mère}}} / C_{m_{\text{fille}}} = V_{\text{fille}} / V_{\text{mère}}$

❖ Connaître la notion de réactif limitant.

❖ Transformation chimique:

- Equation d'une réaction chimique: réactifs → produits (savoir équilibrer une équation bilan)

Revoir aussi les différentes techniques (dilution, dissolution, extraction, CCM, chauffage à reflux...) vues en TP de chimie (connaître le nom de la verrerie utilisée).

❖ Transformation physique : énergie de changement d'état

❖ Transformation nucléaire : fission et fusion nucléaire, équilibrer une équation

## PHYSIQUE

❖ Mouvement et interactions :

- Connaître les référentiels : terrestre, géocentrique et héliocentrique.
- Forces (savoir en faire le décompte sur un système et les représenter (vecteurs : point d'application, sens, direction, norme), force gravitationnelle, principe d'inertie
- Notion de vecteur vitesse, variation de vecteur vitesse, tracé des vecteurs vitesse

❖ Ondes et signaux :

- Vitesse de propagation de la lumière dans le vide (célérité)  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Vitesse de propagation des ondes sonores dans l'air (température et pression usuelles):  $v = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- Fréquence et période d'un signal
- Spectres d'émission
- Optique : réflexion totale, réfraction, loi de Snell-Descartes, lentilles minces convergentes, trajets des rayons particuliers, construction graphique, grandissement
- Electricité : lois des nœuds, des mailles, d'Ohm. Capteurs et microcontrôleurs.

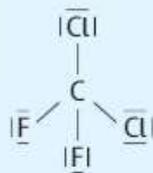
### Quelques exercices pour vous entraîner :

Vous pouvez aussi réviser en reprenant vos contrôles de seconde

### EXERCICE 1 : Fluor

Le fluor est un élément naturel dont la source première est le fluorure de calcium, solide ionique constitué d'ions calcium et d'ions fluorure. L'atome de fluor entre dans la composition de molécules, telles que le difluor  $F_2$  ou l'acide fluohydrique HF. Les molécules fluorées les plus connues sont les chlorofluorocarbones, gaz propulseurs des aérosols, responsables en grande partie de la dégradation de la couche d'ozone.

Le schéma de Lewis de l'une de ces molécules, le dichlorofluorocarbone, est donné ci-contre.



**Données**

- Énergies de liaison :

Liaison	H-F	C-F	F-F
Énergie ( $\times 10^{-19} \text{ J}$ )	9,4	8,1	2,5

- Configuration électronique de l'atome de fluor dans son état fondamental :  $1s^2 2s^2 2p^5$

- 1. a.** Donner la formule des ions calcium et fluorure.  
**b.** Expliquer la charge électrique de ces ions en utilisant le tableau périodique.
- 2.** Déterminer la formule du fluorure de calcium.
- 3.** Justifier la stabilité de la molécule le dichlorofluorocarbone.
- 4.** Parmi les liaisons dans lesquelles est engagé l'atome de fluor, indiquer celle qui nécessite le plus d'énergie pour être rompue.

## EXERCICE 2 : Chloroforme

Le chloroforme  $\text{CHCl}_3$  était autrefois utilisé pour ses propriétés anesthésiques.

- Calculer le nombre de molécules de chloroforme dans un échantillon contenant une quantité de matière  $n = 0,20$  mol.
- Calculer la masse d'une molécule de chloroforme.
- En déduire la masse de l'échantillon.
- Calculer le volume correspondant.

### Données

- Masse d'atomes :  $m_{\text{hydrogène}} = 1,67 \times 10^{-27}$  kg ;  
 $m_{\text{carbone}} = 2,00 \times 10^{-26}$  kg ;  $m_{\text{chlore}} = 5,90 \times 10^{-26}$  kg
- Masse volumique :  $\rho_{\text{chloroforme}} = 1,49$  g·mL<sup>-1</sup>



## EXERCICE 3 : Moto

La chronophotographie suivante représente les positions successives d'un point G de l'assise d'une moto prises à des intervalles de temps égaux  $\Delta t = 0,800$  s.

- Définir le système étudié et le référentiel.
- Décrire le mouvement du système dans le référentiel d'étude.
- a. Calculer la valeur de la vitesse moyenne du motard.

- Imprimer ou recopier la chronophotographie et représenter en utilisant une échelle adaptée le vecteur vitesse moyenne  $\vec{v}_{\text{moy}}$  au point  $G_2$ .
- Représenter en utilisant la même échelle les vecteurs vitesse  $\vec{v}_3$  et  $\vec{v}_5$ .



## EXERCICE 4 : Cyclisme

Données pour l'exercice :  $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Pour remplir son bidon de volume  $V_B = 600$  mL, un cycliste se fabrique sa propre boisson énergétique. Il prévoit ainsi de compenser ses pertes en eau et en sels minéraux par sa sueur et ses pertes en sucre au sein de ses muscles.

### Il suit la recette suivante:

"Introduire dans le bidon, le jus de 2 citrons pressés de volume  $V_j = 150$  mL, une pincée de chlorure de sodium  $\text{NaCl}$  de masse  $m_1 = 1,0$  g et 3 cuillères d'une solution de sirop de fructose  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (la masse d'une molécule de fructose est  $m_{\text{fruc}} = 3,0 \cdot 10^{-25}$  kg) dans l'eau, de volume  $V_2 = 15$  mL et de concentration en masse en fructose égale à  $C_{m2} = 18,0$  g·L<sup>-1</sup>. Compléter le bidon avec de l'eau et bien agiter."

- Montrer que la concentration massique  $C_{m1}$  en chlorure de sodium dans la boisson contenue dans le bidon de volume  $V_B$  vaut environ 1,7 g·L<sup>-1</sup>.
- Calculer la quantité de matière  $n_2$  de fructose introduite dans le bidon.
- Calculer la concentration massique  $C'_{m2}$  en fructose dans la boisson contenue dans le bidon de volume  $V_B$ .

Les citrons sont utilisés pour le goût et pour l'apport en vitamine C, espèce chimique de formule  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ . 1 mole de vitamine C possède une masse  $m_{\text{vitC}} = 176$  g.

Le pourcentage massique noté  $p_m$  de la vitamine C dans le jus de citron est de 0,055 %, ce qui signifie qu'une masse de 100 g de jus de citron contient 0,055 g de vitamine C.

La masse volumique du jus de citron est  $\rho_j = 1,1 \text{ g.mL}^{-1}$ .

- Calculer la masse  $m_j$  de jus de citron introduite dans le bidon.
- En déduire la masse  $m_c$  de vitamine C contenue dans le bidon.
- En déduire la concentration massique  $C_{mc}$  en  $\text{g.L}^{-1}$  en vitamine C dans la boisson contenue dans le bidon de volume  $V_B$ .

A partir de la boisson qu'il vient de préparer, le cycliste veut maintenant élaborer une boisson adaptée à la période qui précède la course, l'échauffement. Cette boisson doit être moins concentrée que la précédente. On rappelle que la concentration en masse en chlorure de sodium dans la boisson utilisée pendant l'effort vaut  $C_{m1} = 1,7 \text{ g.L}^{-1}$ .

Le cycliste prélève un volume  $V_s$  de 10,0 mL de la boisson préparée et la verse dans un bidon de volume  $V_f$  de 500 mL. Il complète avec de l'eau et agite.

- Comment s'appelle cette opération en chimie ?
- Calculer la concentration massique  $C_{m1}'$  en chlorure de sodium dans la nouvelle boisson.

## **EXERCICE 5 : Centrales nucléaires**

Avec une production importante d'énergie électrique en continu, pour un coût relativement modeste et une très faible émission de gaz à effet de serre, les centrales nucléaires présentent des avantages certains.

Mais elles présentent aussi des inconvénients à commencer par la gestion difficile des déchets radioactifs qu'elles produisent et surtout le risque d'accident nucléaire.

Le 25 avril 1986, le personnel de la centrale nucléaire de Tchernobyl réalise un essai technique sur le réacteur n°4, réacteur de 1 000 Mégawatts (MW) mis en service en 1983. Mais suite à plusieurs erreurs de décision, la réaction en chaîne se déroulant dans le réacteur s'emballe. Le 26 avril, à 1h23, le pic de puissance est atteint, dépassant de plus de 100 fois la puissance du réacteur et le réacteur explose entraînant l'émission brutale dans l'atmosphère des produits radioactifs contenus dans le cœur du réacteur nucléaire.

- L'équation de la réaction nucléaire qui se déroule au sein du réacteur en fonctionnement normal est :



Cette réaction nucléaire est-elle une réaction de fission, fusion ou de désintégration radioactive ?

- Calculer l'énergie  $E$  libérée chaque seconde par le réacteur n°4 en fonctionnement normal.

Parmi les éléments radioactifs rejetés dans l'atmosphère lors de l'explosion, l'iode 131 est sans doute l'un des plus dangereux en raison de sa fixation sur la thyroïde et du risque d'irradiation de cette glande lors de la désintégration de l'iode 131 ce qui peut mener à des cancers de la thyroïde.

## **EXERCICE 6 : Acétate d'isoamyle**

L'acétate d'isoamyle est une espèce chimique à l'odeur de banane utilisée pour aromatiser des médicaments ou des aliments (bonbons, yaourts, ...). Molécule naturellement contenue dans la banane, on peut également la synthétiser au laboratoire en faisant réagir de l'alcool isoamylique avec de l'acide acétique. Outre de l'acétate d'isoamyle, la réaction produit aussi de l'eau.

On décide de réaliser la synthèse de l'acétate d'isoamyle au laboratoire en mettant en œuvre le protocole expérimental suivant :

- Introduire dans un ballon :
  - 20 mL d'alcool isoamylique
  - 15 mL d'acide acétique
  - quelques gouttes d'acide sulfurique concentré (pour accélérer la réaction)
  - quelques grains de pierre ponce (pour homogénéiser la température)
- Chauffer à reflux en maintenant une ébullition douce pendant 30 min.

- Laisser refroidir puis transférer le contenu du ballon dans une ampoule à décanter. Laisser décanter.
- Recueillir la phase organique contenant l'acétate d'isoamyle.

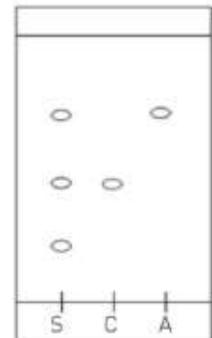
Cette synthèse permet d'obtenir un volume d'acétate d'isoamyle égal à 20,4 mL.

**Données :**

	Formule brute	Masse volumique (g.cm <sup>-3</sup> )	Masse d'une mole (g)	Température d'ébullition (°C)	Solubilité dans l'eau
Acide éthanoïque	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1,05	60	118	Très grande
Alcool isoamylique	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	0,81	88	128.5	Faible
Acétate d'isoamyle	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	0,87	130	142	Très faible
Eau	H <sub>2</sub> O	1,00	18	100	—

1. Écrire l'équation de la réaction de synthèse de l'acétate d'isoamyle.
2. Montrer que l'alcool isoamylique est le réactif limitant.
3. Pourquoi chauffe-t-on le mélange réactionnel à reflux ? Deux réponses sont attendues.
4. Faire le schéma du montage de chauffage à reflux et le légènder.
5. Au bout d'un certains temps de chauffage, l'eau du mélange réactionnel se met à bouillir. Quel changement d'état subit alors l'eau ? Ce changement d'état est-il endothermique ou exothermique ?
6. Dans l'ampoule à décanter, on distingue deux phases. L'acétate d'isoamyle est-il dans la phase inférieure ou supérieure ? Justifier.

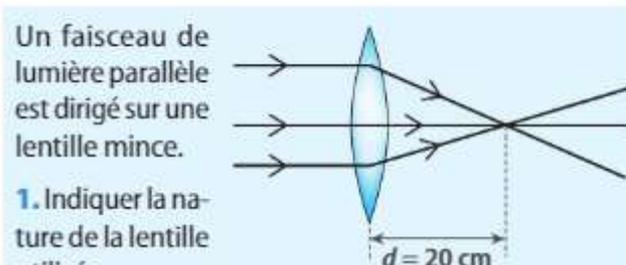
On analyse le produit synthétisé en faisant une chromatographie sur couche mince. Le chromatogramme obtenu est représenté ci-contre.



S : produit synthétisé  
C : acétate d'isoamyle pur  
A : alcool isoamylique

7. Le produit synthétisé contient-il bien de l'acétate d'isoamyle ? Justifier.
8. Est-il pur ? Justifier.
9. Le chromatogramme montre qu'il reste de l'alcool isoamylique dans le produit synthétisé alors que c'est réactif limitant. Proposer une explication.

**EXERCICE 7 : Lentille convergente**



Un faisceau de lumière parallèle est dirigé sur une lentille mince.

1. Indiquer la nature de la lentille utilisée.
2. Symboliser la lentille et indiquer ses points caractéristiques.
3. Un objet plan droit AB de taille 5,0 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique à 50 cm à gauche de la lentille mince.

**Données** Échelles horizontale et verticale : 1/5

- a. Construire l'image A'B' de l'objet AB.
- b. Déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image A'B'.
4. L'objet AB est placé à 30 cm à gauche de la lentille. L'image A'B' est deux fois plus grande que AB.
  - a. Déterminer, par un calcul, la position de A'B'.
  - b. Vérifier la valeur obtenue par une construction.

## EXERCICE 8 : Electricité

Des élèves mesurent l'intensité  $I$  du courant traversant une résistance pour différentes valeurs de la tension  $U$  appliquée à ses bornes.

$I$ (en mA)	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0
$U$ (en V)	1,0	2,2	4,5	8,8	13,2

1. Tracer la caractéristique  $U = f(I)$ .
2. Déterminer, à partir de la caractéristique, la résistance  $R$ .
3. Cette résistance est alimentée par un générateur pour lequel  $U = 10\text{ V}$  quelle que soit l'intensité  $I$  du courant.  
Déterminer le point de fonctionnement du circuit.

4. Une résistance identique est branchée en série dans le circuit précédent.

- a. Schématiser le circuit ainsi que les appareils permettant de mesurer l'intensité du courant dans le circuit et la tension aux bornes d'une résistance.
- b. Comparer l'intensité  $I$  du courant qui parcourt les deux résistances.
- c. Montrer que les tensions aux bornes des résistances sont égales à  $5,0\text{ V}$ .
- d. Calculer l'intensité  $I$  du courant dans le circuit.