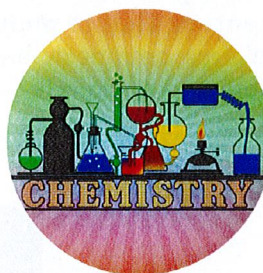


LA CHIMIE : DE LA TERMINALE VERS LA PCSI



Félicitations, vous avez été admis en PCSI au lycée Jean Bart ! Le bac en poche, ce document d'accueil va vous donner quelques clés pour démarrer à la rentrée de septembre dans de bonnes conditions dans **une matière qui gagne son indépendance dans la filière PCSI : la Chimie !**

Comment dois-je préparer la rentrée ?

Afin de bien préparer la rentrée, votre priorité doit être de **renforcer vos acquis de Terminale**. Cette étape est bien plus importante que d'essayer d'assimiler des notions nouvelles : nous avons l'année pour cela.

Pour cela, vous disposez de **vos cours de lycée**, mais aussi d'outils en ligne pour vous tester (QCM), par exemple :



Un petit **cahier de vacances traitant les « incontournables »** est proposé à la fin de ce document : savoir écrire un résultat numérique en notation scientifique, convertir des unités entre elles, calculer aisément des quantités de matière, des concentrations en quantité de matière (« concentrations molaires ») ou en masse (« concentrations massiques »), traduire une transformation chimique par une équation de réaction équilibrée et un tableau d'avancement... et manipuler les bases de programmation en Python !

Vous verrez rapidement qu'on ne peut pas perdre de temps sur ces notions, qui seront considérées comme acquises à la rentrée : l'année commence au galop ! Les corrigés vous seront envoyés à l'approche de la rentrée.

Enfin, un petit test vous permettra de mieux connaître le mode d'apprentissage qui vous convient le mieux selon le type de mémoire dominant : visuelle, auditive ou kinesthésique.

La Chimie en PCSI, c'est quoi ?

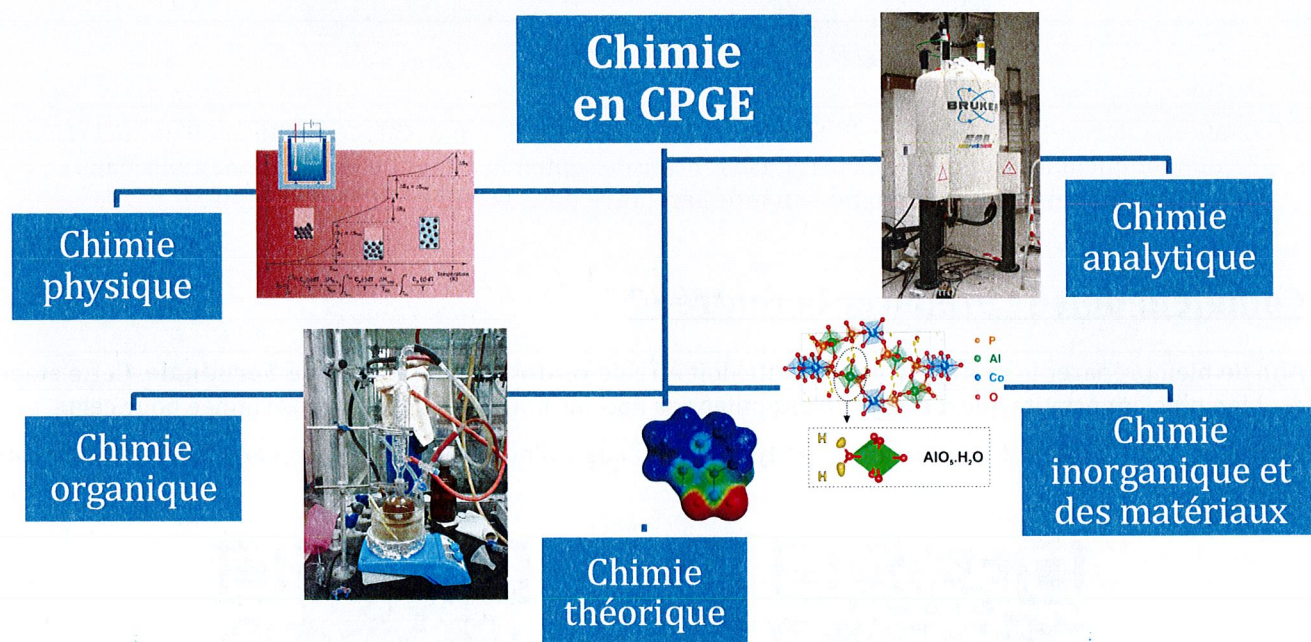
La Chimie en PCSI, ce sont 2h de cours et 2h de travaux pratiques et de travaux dirigés par semaine : une formation qui est théorique, mais à **forte coloration pratique** !

L'héritage historique des CPGE d'antan (la fameuse Math'Sup' où la chimie était réduite à peau de chagrin et où les mathématiques occupaient une place absolument prééminente) fait peu de place à la chimie en PCSI, en regard d'un programme assez imposant et d'une importance notable aux concours, notamment en filière de seconde année « PC » (importance égale à celle de la Physique dans les concours du cœur de cible). C'est

pourquoi les professeurs de chimie de PCSI comptent beaucoup sur le travail personnel de leurs étudiants, à défaut d'heures de cours suffisantes !

Le programme de première année PCSI repose sur les programmes de spécialité Physique-Chimie du lycée. Pour ceux qui n'ont pas suivi un cursus français, il est indispensable de s'acclimater à ces programmes, notamment en chimie moléculaire : atome, structure des molécules, modèle de Lewis, interactions intermoléculaires, notions de base en chimie organique. De bons manuels de physique-chimie sont disponibles en bibliothèque ou dans le commerce.

Le programme de CPGE PCSI se décompose en quelques grands axes :



	Sous-thèmes	Contenus de première année
Chimie Physique	Thermodynamique	Description macroscopique des transformations chimiques
	Cinétique	Cinétique chimique expérimentale Interprétation microscopique : mécanismes réactionnels
	Relation structure/propriété des molécules	Interactions intermoléculaires. Solubilité, miscibilité, introduction aux milieux dispersés
Chimie théorique	Liaison chimique	Modèle de Lewis, mésomérie
	Réactivité	Contrôles cinétique et thermodynamique
Chimie analytique	Techniques expérimentales	Spectroscopies UV-visible, IR, RMN ^1H . Polarimétrie. CCM. Réfractométrie...
	Dosages et titrages	Titrages directs. Titrages indirects. Utilisation des diagrammes E-pH.
Chimie organique	Stéréochimie	Description stéréochimique, stéréoisomérisation
	Mécanismes réactionnels	Réactions de S_N , A_N , β -E sur la base des fonctions halogénoalcane, alcool, aldéhyde et cétone, organométalliques... Réactions d'oxydo-réduction.
	Stratégie et synthèse organique	Activation et protection de fonctions. Synthèse magnésienne. Rétrosynthèse

Chimie inorganique et des matériaux	État cristallin	Solides métalliques, macrocovalents, moléculaires, ioniques Description des cristaux parfaits
	Transformations en solution aqueuse	Réactions acide-base, de précipitation Réactions redox, piles.

Basses questions matérielles !

Pour les cours, les TD et les TP

Feuilles blanches à carreaux (petits de préférence), **stylos** de diverses couleurs, **crayon à papier**, **gomme**, **double/triple-décimètre gradué** en millimètres, ponctuellement : crayons/feutres de couleur.

Les cours mêleront éléments dactylographiés et prise de note. Je vous conseille de ranger chaque chapitre dans une **feuille plastique transparente** afin de ne rien perdre, et de mettre le tout dans un **classeur**. Vous pouvez envisager l'achat d'un cahier de TD, mais il est mieux de regrouper cours et TD d'un même chapitre en un même lieu.

De même, chaque TP et chaque devoir sera placé avec son compte-rendu dans une feuille plastique transparente puis dans un classeur.

Enfin, un classeur est fortement recommandé pour les fiches de cours que vous confectionnerez au fur et à mesure de votre formation.

Pour les TP : achats spécifiques

Vous devez vous munir, **dès la rentrée de septembre**, d'une **blouse blanche en coton à manches longues et boutons pression** (blouse personnelle, non partagée avec un camarade !).

Je demande également à chacun d'être en possession : d'une **clé USB réservée aux TP de chimie** étiquetée à **votre nom** (capacité de stockage minimale, ne dépensez pas inutilement), d'un **feutre fin, indélébile de préférence** (permettant de labéliser la verrerie).

Il est recommandé d'acheter une **paire de lunettes de protection** de chimie (à 1 € chez Action par exemple), même si l'on vous en met à disposition (utilisées par de nombreux élèves, elles peuvent être rayées).

« **Fashion police** » : la mode des pantalons courts est proscrite, vous devez porter des **pantalons recouvrant vos chevilles** (je serai strict là-dessus). **Les chaussures doivent couvrir les pieds. Les lentilles de contact seront ôtées et les cheveux attachés** (ou coupés !).

Et la calculatrice ?

En classe préparatoire il est nécessaire de posséder une **calculatrice graphique** pour les matières scientifiques. Les marques les plus répandues sont Texas Instrument (TI) et Casio.

Il n'est pas nécessaire de posséder une machine haut de gamme, cela peut même s'avérer dangereux si on ne la maîtrise pas suffisamment. Il est indispensable de s'acclimater à sa calculatrice avant la rentrée :

- **savoir calculer des expressions numériques simples** : fractions, logarithmes, racines, puissances, exponentielles, parenthésage... On règlera le mode d'affichage sur la **notation scientifique** : cela sera important en Sciences Physiques ;
- **savoir tracer des graphes de fonctions** ;
- **savoir mener une régression linéaire** (primordial !)
- **savoir résoudre une équation à une inconnue avec le solveur numérique**.

Entraînez-vous assidûment !

Chez TI, la sempiternelle TI89, mais aussi les TI82, 83, 84 font parfaitement l'affaire par exemple.

MINI-CAHIER DE VACANCES

I. Écriture d'un résultat numérique

En Sciences Physiques, un résultat sera le plus souvent présenté en **notation scientifique** (rappels ci-contre).

La précision des résultats est traditionnellement notifiée par le nombre de **chiffres significatifs** dont on donne ici la définition à partir de la notation scientifique.



Le nombre de chiffres significatifs d'une donnée numérique est le nombre de chiffres de son écriture scientifique, en conservant tous les chiffres de l'écriture de départ.

Exercice 1

- a) Donner le nombre de chiffres significatifs de : 7890,0 ; 0,000089651. On passera par la notation scientifique.
- b) Donner le résultat des calculs suivants avec le bon nombre de chiffres significatifs, c'est-à-dire le nombre minimum de chiffres significatifs parmi l'ensemble des facteurs : $4,50 \times 2,0$; $478,99/41$; $36,01 + 2,99$.

II. Description d'un système chimique

1. Espèces physico-chimiques

Un système chimique est formé de différentes espèces physico-chimiques, dont l'état physique (état d'agrégation) est variable. On les désigne par la formule de l'espèce chimique à laquelle on adjoint son état physique :

Type d'espèce physico-chimique	A(g)	A(l)	A(s)	A(aq)
	Espèce A gazeuse	Espèce A liquide (pure ou mélange)	Espèce A solide (pure ou mélange)	Espèce A soluté d'une solution aqueuse

Solution aqueuse : mélange dont les espèces physico-chimiques très minoritaires sont appelées **solutés A(aq)** et l'espèce physico-chimique très majoritaire est appelé **solvant**, en l'occurrence l'eau : $\text{H}_2\text{O}(l)$.

Mélange liquide (ou solide) : par opposition à une solution, il n'y a pas d'espèce ultra-majoritaire dans la phase liquide (ou solide).

Phase : partie du système qui est uniforme au niveau de sa composition qualitative en termes d'espèces chimiques et d'état physique. Par exemple, on parle de phase gazeuse, liquide ou solide. Une solution aqueuse constitue une phase liquide, un mélange eau + huile est constitué de deux phases liquides (non miscibles).

Exercice 2

Donner la représentation de toutes les espèces physico-chimiques dans les systèmes décrits ci-dessous :

- a) Solution aqueuse d'iodure de potassium (K^+, I^-) à $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$;
- b) Air (proportions approximatives : 79 % de diazote N_2 et 21 % de dioxygène O_2) ;
- c) Solution aqueuse d'un polymère P à $3,4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ en équilibre avec de l'eau en phase gazeuse ;
- d) Bloc de nickel Ni en cours de fusion.

2. Miscibilité vs solubilité

Les notions de solubilité et de miscibilité sont très souvent confondues chez les jeunes padawans préparationnaires. Voici de quoi vous éclaircir les idées !

Miscibilité de deux liquides (ou de deux solides) : propriété de deux phases liquides (ou de deux phases solides) à former un **mélange homogène** (c'est-à-dire une seule et unique phase). *Par extension*, si ces mélanges sont des solutions, on dit souvent que les deux solvants de ces solutions sont miscibles.

Solubilité d'un soluté dans un solvant : propriété d'une espèce solide, liquide ou gazeuse à **se dissoudre**, c'est-à-dire à **devenir un soluté**, dans un solvant donné.

Ces définitions montrent sans équivoque que miscibilité et solubilité ne peuvent être confondues !

Exercice 3

Compléter les phrases suivantes qui relatent certains points expérimentaux lors d'une procédure d'extraction liquide/liquide avec les mots SOLUBLE(S)/MISCIBLE(S) :

a) L'éther diéthylique et l'eau sont deux liquides qui ne sont pas entre eux. Ils forment deux phases liquides s'ils sont mis en contact en quantités comparables ;

b) L'éther diéthylique est légèrement dans l'eau : quand on met en contact ces deux liquides, la phase aqueuse contient un peu d'éther diéthylique ;

c) L'acide benzoïque, qui est un solide à température ambiante, est dans l'eau et dans l'éther diéthylique, car on peut l'extraire de l'eau vers l'éther diéthylique.

3. Quantité de matière ↔ masse ↔ volume



Les formules de base

Les formules suivantes (qui sont des définitions) sont à connaître sur le bout des doigts ! Il n'est pas même pensable de se tromper ou d'avoir un doute !

Masse/Quantité de matière

Si C est une espèce physico-chimique constituant d'une phase donnée, sa masse m_C , sa quantité de matière n_C et sa masse molaire M_C sont reliées par les formules suivantes :

$$n_C = \frac{m_C}{M_C} \Leftrightarrow m_C = M_C \cdot n_C$$

$$[m_C : \text{g (ou kg)} ; n_C : \text{mol} ; M_C : \text{g mol}^{-1} \text{ (ou kg mol}^{-1})]$$

Volume/Quantité de matière

Si C est un gaz, on peut relier son volume V , sa quantité de matière n et son volume molaire V_m par :

$$V = V_m \cdot n$$

$$[V : \text{L (ou m}^3) ; V_m : \text{L mol}^{-1} \text{ (ou m}^3 \text{ mol}^{-1}) ; n : \text{mol}]$$

Masse/Volume

Si C est un liquide ou un solide, on peut relier sa masse m , son volume V et sa masse volumique ρ par :

$$m = \rho \cdot V \Leftrightarrow \rho = \frac{m}{V}$$

$$[m : \text{kg (ou g)} ; V : \text{m}^3 \text{ (ou L} \equiv \text{dm}^3, \text{ ou mL} \equiv \text{cm}^3) ; \rho : \text{kg m}^{-3} \text{ (ou kg L}^{-1} \equiv \text{g mL}^{-1})]$$

Densité d'un liquide ou d'un solide (sans unité) : $d \equiv \rho \text{ en kg L}^{-1} \text{ ou en g mL}^{-1}$



Les conversions

$1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 10^6 \text{ mg}$	$1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg} = 10^3 \text{ mg}$	$1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-6} \text{ kg}$
$1 \text{ mol} = 10^3 \text{ mmol} = 10^{-3} \text{ kmol}$	$1 \text{ mmol} = 10^{-3} \text{ mol} = 10^{-6} \text{ kmol}$	$1 \text{ kmol} = 10^3 \text{ mol} = 10^6 \text{ mmol}$
$1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ L} = 10^6 \text{ mL}$	$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^3 \text{ mL}$	$1 \text{ mL} = 10^{-3} \text{ L} = 10^{-6} \text{ m}^3$

Exercice 4

Répondre au questionnaire suivant. On introduira les notations des grandeurs utilisées et on cherchera une **expression littérale avant de procéder à une application numérique** (ne pas entremêler les deux).

- Calculer la masse d'iodure de plomb solide $\text{PbI}_2(\text{s})$ en kg et en mg correspondant à une quantité de matière de 0,367 mmol, sachant que $M_{\text{Pb}} = 207,2 \text{ g mol}^{-1}$ et $M_{\text{I}} = 126,9 \text{ g mol}^{-1}$;
- Calculer le nombre de moles de glucose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ dans 1,0 g de glucose. On donne : $M_{\text{C}} = 12,011 \text{ g mol}^{-1}$, $M_{\text{H}} = 1,0079 \text{ g mol}^{-1}$ et $M_{\text{O}} = 16,00 \text{ g mol}^{-1}$;
- Quel est le volume, en m^3 , de 30 mol de gaz de volume molaire $24,4 \text{ L mol}^{-1}$?
- Quelle est la masse volumique en kg L^{-1} d'un liquide dont $1,00 \text{ m}^3$ pèse 908 kg ?

4. Phase gazeuse : modèle du gaz parfait

Pression totale : P en Pa (unité du Système International SI) ou en bar : $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

Température en kelvin (K) : $T_{\text{K}} = T_{\text{°C}} + 273,15$

Loi des gaz parfaits (attention aux UNITES SI) :

$$PV = nRT \quad (P : \text{Pa} ; V : \text{m}^3 ; n : \text{mol} ; T : \text{K} ; R \approx 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$$

Exercice 5

Répondre au questionnaire suivant.

- Quel est le volume en L de 10,0 mol de diazote $\text{N}_2(\text{g})$ sous pression atmosphérique de $1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar}$ à la température ambiante de $20,5^\circ\text{C}$. Attention aux unités et au nombre de chiffres significatifs !
- Le gaz précédent est chauffé à 60°C . Quelle est la pression atteinte par le gaz en Pa ?

5. Concentrations molaires et massiques en solution



Les concentrations en solutés dans une solution aqueuse

Concentration en quantité de matière (« concentration molaire », « concentration ») de $\text{A}(\text{aq})$, soluté :

$$[\text{A}] = \frac{n_{\text{A}(\text{aq})}}{V} \Leftrightarrow n_{\text{A}(\text{aq})} = [\text{A}] \cdot V$$

($[\text{A}]$ en mol L^{-1} (unité usuelle) ou en mol m^{-3} dans le SI ; V : volume de la solution)

Concentration en masse (« concentration massique ») de $\text{A}(\text{aq})$, soluté :

$$c_{\text{m,A}} = \frac{m_{\text{A}(\text{aq})}}{V} \Leftrightarrow m_{\text{A}(\text{aq})} = c_{\text{m,A}} \cdot V$$

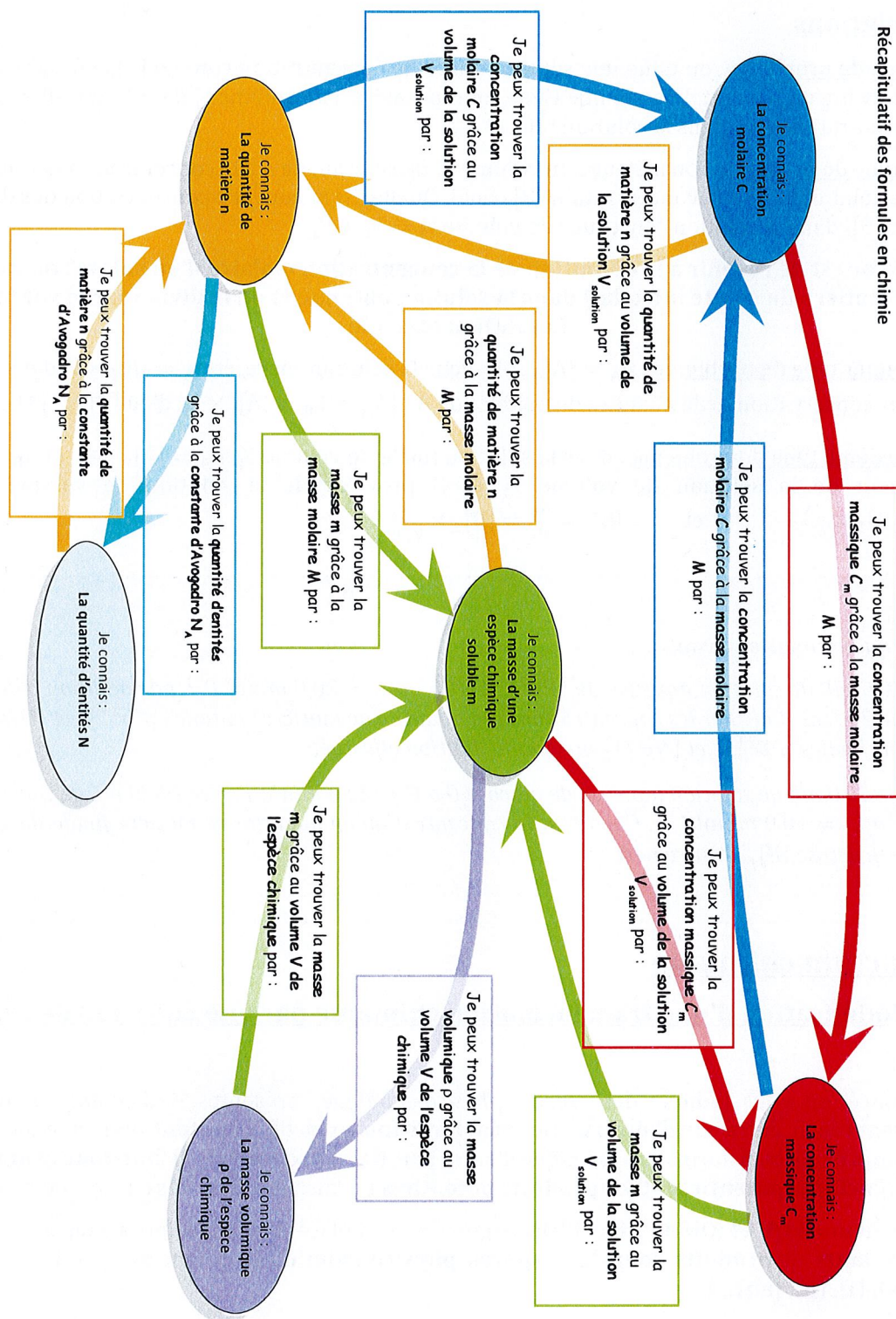
($c_{\text{m,A}(\text{aq})}$ en $\text{g L}^{-1} \equiv \text{kg m}^{-3}$; V : volume de la solution)

Concentration en masse $c_{m,A}$ $\leftrightarrow$ concentration en quantité de matière $[A]$ de A :

$$c_{m,A} = M_A \cdot [A]$$

⊗ Dissolution par dissociation d'un solide ionique : $A_aB_b(s) = a A^{x+}(aq) + b A^{y-}(aq)$

$\Rightarrow [A^{x+}] = a \cdot C$ et $[B^{y-}] = b \cdot C$ où C est la concentration fictive en quantité de matière de A_aB_b dissout :
 $C = n_{A_aB_b(s)} / V_{\text{solution}}$



Exercice 6

Répondre au questionnaire suivant.

- a) Quelle est la concentration en masse puis en quantité de matière du glucose (noté G) dans une solution de volume $V = 250 \text{ mL}$ constituée à partir de $1,00 \text{ g}$ de glucose ? On donne $M_G = 180,2 \text{ g mol}^{-1}$.
- b) Quelle est la concentration en quantité de matière d'une solution de $(\text{Pb}^{2+}, 2 \text{ NO}_3^-)$ constituée par dissolution dans $1,00 \text{ L}$ d'eau de $2,00 \times 10^{-3} \text{ mmol}$ de nitrate de plomb (solide ionique de formule brute $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$). Quelle est la concentration en quantité de matière des deux solutés obtenus, à savoir $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ et $\text{NO}_3^-(\text{aq})$?

6. Dilutions

- **Premier type de problème** : on dilue une solution-mère de concentration connue $[A]_0$ en une espèce A par addition de solvant, en passant d'un volume V_0 de solution-mère à un volume V_f de solution-fille. Quelle est la nouvelle concentration en A dans la solution fille, $[A]_f$?

- **Deuxième type de problème** : on mélange un volume V_1 de solution de A à la concentration $[A]_1$ en A avec un volume V_2 de solution de B à la concentration $[B]_2$ en B. Quelle est la nouvelle concentration des deux solutés A et B, $[A]_f$ et $[B]_f$ dans la solution constituée de volume $V_f = V_1 + V_2$?

La règle d'or est de revenir à la définition de la concentration molaire d'un soluté : on calcule la quantité de matière du soluté introduit dans la solution obtenue et on la divise par le volume total de la solution obtenue.

- **Pour le premier type de problème** : $n_A = [A]_0 \times V_0$ dans la solution-mère, et $n_A = [A]_f \times V_f$ dans la solution-fille, donc, par conservation de la quantité de matière de A : $[A]_0 \times V_0 = [A]_f \times V_f$, d'où $[A]_f = [A]_0 \times \frac{V_0}{V_f}$.

- **Pour le deuxième type de problème** : dans la solution finale de volume V_f , $n_A = [A]_1 \times V_1$ et $n_B = [B]_2 \times V_2$ car A provient de la solution de volume V_1 et B provient de la solution de volume V_2 . Ainsi : $[A]_f = \frac{n_A}{V_f} = [A]_1 \times \frac{V_1}{V_1 + V_2}$ et $[B]_f = \frac{n_B}{V_f} = [B]_2 \times \frac{V_2}{V_1 + V_2}$

Exercice 7

Répondre au questionnaire suivant.

- a) On dilue $50,0 \text{ mL}$ de solution aqueuse de $(\text{Pb}^{2+}, 2 \text{ NO}_3^-)$ à $C = 20,0 \text{ mmol L}^{-1}$ par addition d'eau dans une fiole jaugée de 250 mL . Calculer les concentrations (en quantité de matière) initiales $[\text{Pb}^{2+}]_0$ et $[\text{NO}_3^-]_0$, puis les concentrations finales $[\text{Pb}^{2+}]_f$ et $[\text{NO}_3^-]_f$ une fois la dilution effectuée.
- b) On mélange $50,0 \text{ mL}$ de solution aqueuse de glucose G à $C = 20,0 \text{ mmol L}^{-1}$ et $200,0 \text{ mL}$ de solution aqueuse de fructose F à $C' = 10,0 \text{ mmol L}^{-1}$. Quelle est la concentration en quantité de matière finale du glucose $[G]_f$ d'une part, du fructose $[F]_f$ d'autre part ?

III. La réaction chimique

1. Modélisation d'une transformation chimique par une équation de réaction

La démarche

Dans un énoncé, on vous indique des *espèces physico-chimiques* présentes initialement et qui peuvent potentiellement réagir entre eux d'une part (les **réactants** (ou « réactifs ») **potentiels**) ; une ou des espèces se forme(nt) lors d'une transformation chimique d'autre part (le(s) **produit(s)**). **Il faut donc commencer par repérer les réactants potentiels et les produits potentiels** en faisant la part des choses dans l'énoncé.

Ensuite, on écrit une **EQUATION de REACTION** (signe « = ») en plaçant les réactants à gauche et les produits à droite. **Réactants et produits sont des espèces physico-chimiques**, il faut donc **indiquer leur état physique ((s), (l), (g), (aq) ...)**.

Enfin, on équilibre l'équation en s'assurant : de la **conservation des éléments** (on peut parfois être amené à ajouter des molécules de solvant, $H_2O(l)$ pour une solution aqueuse, présent en large excès dans les états initial et final) puis de la **conservation de la charge**. Pour cela, **on modifie les coefficients stœchiométriques sans modifier la nature des espèces physico-chimiques** (la phase d'analyse précédente de la transformation est en effet achevée !).

Dans cette dernière étape, on peut être amené à ôter de l'équation de réaction des **espèces spectatrices** (qui ne sont ni consommées, ni produites) si on a mal analysé la transformation en amont...

Exercice 8

Modéliser les transformations chimiques suivantes par une équation de réaction **EQUILIBREE**.

- a) Le mélange d'une solution aqueuse de $(Pb^{2+}, 2 NO_3^-)$ et d'une solution aqueuse de (K^+, I^-) donne lieu à la formation d'un précipité solide d'iodure de plomb PbI_2 (réaction de précipitation).
- b) L'adjonction de dihydrogène H_2 à de l'arsenic As en phase gazeuse voit apparaître un nouveau gaz, le trihydruure d'arsenic AsH_3 . La réaction ne met en jeu qu'une phase gazeuse.
- c) La dissolution de l'oxyde de calcium solide (CaO) dans une solution aqueuse de chlorure de potassium (K^+, Cl^-) voit la formation d'ions calcium $Ca^{2+}(aq)$ et d'ions hydroxyde $HO^-(aq)$.

2. Tableau d'avancement

Le **tableau d'avancement** décrit l'évolution des quantités de matière entre l'instant initial et un instant ultérieur où une réaction s'est déroulée. La notion centrale est celle d'avancement (en mol) de la réaction, grandeur que vous notez souvent x , mais que nous noterons cette année ξ (lettre grecque « ksi ») et que nous nommerons **avancement molaire**.

Un lien vidéo vous est indiqué ci-contre pour réviser la notion de tableau d'avancement et sa construction. Il est vivement conseillé de le consulter !



Exercice 9

a) Compléter le tableau d'avancement suivant concernant la combustion du soufre dans l'air. On a ajouté une colonne pour $N_2(g)$, espèce gazeuse spectatrice, et pour calculer la quantité totale des gaz $n_{tot,gaz}$ (il y a trois gaz qui y contribuent). On verra en cours l'intérêt de cette colonne supplémentaire.

(en mol)	$S(s)$	+	$O_2(g)$	=	$SO_2(g)$	$N_2(g)$	$n_{tot,gaz}$
État initial ($\xi = 0$)	n_0		n_1		0	$4 n_1$	
État intermédiaire (avancement ξ)							
État d'avancement maximal (ξ_{max})							

b) Déterminer l'avancement maximal ξ_{max} et le réactant limitant si : $n_0 = 0,10 \text{ mol}$ et $n_1 = 2,0 \text{ mol}$

IV. Remise à niveau en Python (pour la Chimie mais aussi l'Informatique commune et la Physique) !

Nous savons que certains professeurs de mathématiques et de physique-chimie laissent peu de place à la pratique de Python, pour des raisons de temps ou de matériel.

Cependant, les programmes de CPGE partent du présupposé que vous maîtrisez ces notions au programme. Les bases de Python seront donc utiles en Physique-Chimie dès les premières semaines de cours.

Les notions de base sur lesquelles vous devez être avant tout à l'aise à la rentrée en Physique et en Chimie sont les suivantes :

- types numériques de base : `int`, `float`...
- opérations Python sur ces types : `+` (addition), `-` (soustraction), `*` (multiplication), `/` (division de flottants), `//` (quotient de division euclidienne), `%` (reste de division euclidienne ou « modulo ») et `**` ou `^` (exposant)
- variables et affectation `truc = valeur` : la variable `truc` contiendra la valeur `valeur`
- listes Python (`L = [..., ..., ...]`)
- boucles `for` et boucles `while`



Un émulateur Python pourra être trouvé sur la page suivante :

<https://pythontutor.com/visualize.html#mode=edit>

On trouvera un tutoriel sur le programme de lycée à l'adresse suivante, permettant de réviser Python de façon interactive :

<https://www.codingame.com/playgrounds/56931/les-bases-de-python-pour-le-lycee>



Complément : tracé de graphiques sous Python à l'aide de la bibliothèque `matplotlib.pyplot`

Pour tracer des graphiques, on emploie la bibliothèque `matplotlib.pyplot`, qu'il faut importer (ici sous l'alias `plt`). Pour tracer une courbe, on relie des points dont l'abscisse et l'ordonnée sont contenues dans deux listes. On donne ci-dessous l'exemple du tracé de la courbe associée à des points expérimentaux issus d'une manipulation et de celui de la courbe de la fonction carré sur l'intervalle $[0; 1]$. Le simulateur ne permet malheureusement pas d'exécuter ce code : la bibliothèque `matplotlib.pyplot` ne peut y être chargée...

```
## Chargement des fonctions de la bibliothèque, qui seront appelées par l'instruction plt.fonction()
import matplotlib.pyplot as plt

## Tracé de la courbe issue de données expérimentales
abs1 = [0, 2, 5, 8, 12, 18, 24, 36] # liste des abscisses
ord1 = [1.1, 2.5, 3.8, 5.2, 8.0, 10.7, 14.3, 20.1] # liste des ordonnées
plt.plot(abs1, ord1, 'o') # graphe sous la forme d'un nuage de points ('o')
plt.xlabel("grandeur 1") # étiquette de l'axe des abscisses (chaîne de caractères)
plt.ylabel("grandeur 2") # étiquette de l'axe des ordonnées (chaîne de caractères)
plt.show() # affichage du graphe

## Tracé de la fonction carré sur l'intervalle [0 ; 1]
abs2 = [i/100. for i in range(100)] # liste des abscisses : 100 points entre 0 et 1 exclu
ord2 = [(i/100.)**2 for i in range(100)] # liste des ordonnées
plt.plot(abs2, ord2) # graphe construit en reliant les points par un trait continu
plt.xlabel("x") # étiquette de l'axe des abscisses (chaîne de caractères)
plt.ylabel("y") # étiquette de l'axe des ordonnées (chaîne de caractères)
plt.show() # affichage du graphe
```