

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Cours et applications****Chapitre 8****Solutions aqueuses et concentration**

Édition : 27 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Rappel de cours — Avant de commencer

Espèces chimiques et formules ; masses en g ; volumes en L et mL ; proportionnalité ; consignes du laboratoire.

Repères et ordre de travail

Les codes désignent les capacités du chapitre, pas des codes officiels.

Capacité et intitulé complet	Partie du cours	Page
C3 — Préparer une solution par dissolution	1. Solution, soluté et solvant	2 él. 2
C1 — Calculer une masse molaire et une quantité de matière	2. De la masse à la quantité de matière	2 él. 2
C2 — Déterminer les concentrations molaire et en masse	3. Deux façons d'exprimer la concentration	3 él. 3
C3 — Préparer une solution par dissolution	4. Préparer par dissolution	3 él. 3
C4 — Préparer une solution par dilution	5. Diluer un prélèvement	4 él. 4
C5 — Déterminer une concentration par titrage à l'équivalence	6. Titrer pour trouver une concentration	4 él. 4

« él. » : page du cours élève de cette même édition.

Méthode — Mode d'emploi

Lire la notion et l'exemple résolu, puis chercher l'application avant de passer à la notion suivante. Le travail peut être accompagné en classe ou repris seul. Les corrections suivent les applications dans cette version. Les protocoles sont validés par le professeur avant manipulation. Les relations de dilution et de titrage sont fournies dans les évaluations.

1 Solution, soluté et solvant

C3 — Préparer une solution par dissolution

Une solution est un mélange homogène à l'échelle macroscopique. Le solvant dissout le soluté ; une solution aqueuse a l'eau pour solvant. Le soluté peut initialement être solide, liquide ou gazeux. Un pigment non dissous forme une dispersion, pas nécessairement une solution. La dissolution consiste à dissoudre une espèce dans un solvant. La dilution consiste à ajouter du solvant à une solution déjà préparée pour diminuer sa concentration. Les deux opérations ne doivent pas être confondues.

Exemple — Exemple résolu

Du saccharose dissous dans l'eau : l'eau est le solvant, le saccharose le soluté. Ajouter ensuite de l'eau à un prélèvement de cette solution réalise une dilution.

Application 1 – À vous de jouer

On dissout du sel pour préparer 100 mL de solution, puis on prélève 10 mL que l'on complète à 50 mL. Nommer les deux opérations et préciser quel volume est final à chaque étape.

Correction

Application 1. Dissolution : volume final 100 mL. Dilution du prélèvement : volume final 50 mL ; 10 mL est le volume de mère prélevé.

2 De la masse à la quantité de matière

C1 — Calculer une masse molaire et une quantité de matière

La quantité de matière n s'exprime en moles (mol). La masse molaire M est la masse d'une mole d'une espèce, en g/mol. Pour une formule moléculaire, additionner les masses molaires des atomes en tenant compte des indices.

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

Avec m en grammes et M en g/mol, on obtient n en mol. La mole n'est ni une masse ni un volume.

Exemple — Exemple résolu

Pour le glucose $C_6H_{12}O_6$, avec $C = 12$, $H = 1$ et $O = 16$ g/mol : $M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180$ g/mol. Une masse de 9,0 g représente $n = 9/180 = 0,050$ mol.

Application 2 – À vous de jouer

Calculer M du saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$ puis n pour 3,42 g. Données : $C = 12$; $H = 1$; $O = 16$ g/mol.

Correction

Application 2. $M = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342$ g/mol ; $n = 3,42/342 = 0,0100$ mol.

3 Deux façons d'exprimer la concentration

C2 — Déterminer les concentrations molaire et en masse

La concentration molaire est $C = n/V$, en mol/L si V est en L. La concentration en masse est $C_m = m/V$, en g/L si m est en g. Dans ces expressions, V est le volume final de solution. Comme $m = nM$, on obtient $C_m = CM$. Deux concentrations de types différents ne se comparent pas directement. Une solution deux fois plus volumineuse à même concentration contient deux fois plus de soluté.

Exemple — Exemple résolu

3,42 g de saccharose ($M = 342$ g/mol) dans 200 mL de solution donnent $n = 0,0100$ mol, $C = 0,0100/0,200 = 0,0500$ mol/L et $C_m = 3,42/0,200 = 17,1$ g/L.

Application 3 – À vous de jouer

Une solution de glucose ($M = 180$ g/mol) contient 4,50 g dans un volume final de 250 mL. Calculer n , C et C_m .

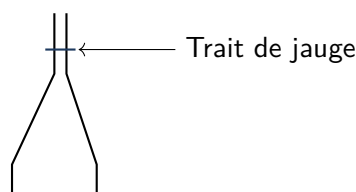
Correction

Application 3. $n = 0,0250$ mol ; $V = 0,250$ L ; $C = 0,100$ mol/L ; $C_m = 18,0$ g/L. Vérification : $CM = 0,100 \times 180 = 18,0$ g/L.

4 Préparer par dissolution

C3 — Préparer une solution par dissolution

Pour préparer un volume final V à concentration C , calculer $n = CV$, puis $m = CVM$. Lire l'étiquette et les consignes de sécurité du soluté. Peser la masse dans un récipient taré. Dissoudre dans une quantité d'eau inférieure au volume final ; transférer quantitativement dans la fiole avec les eaux de rinçage. Compléter presque au trait, puis goutte à goutte, à hauteur des yeux. Pour une solution incolore, lire le bas du ménisque. Boucher et homogénéiser par retournements. Étiqueter espèce, concentration, date et informations de sécurité adaptées. Ajouter le volume V d'eau à un solide ne garantit pas un volume final de solution égal à V .



Fiole : volume final

Exemple — Exemple résolu

Pour 100 mL de glucose à 0,100 mol/L : $m = 0,100 \times 0,100 \times 180 = 1,80$ g. Dissoudre cette masse puis compléter jusqu'au volume final de 100 mL.

Application 4 – À vous de jouer

Préparer 100 mL de saccharose à 0,0500 mol/L, $M = 342$ g/mol. Calculer la masse et expliquer l'intérêt des rinçages.

Correction

Application 4. $m = 0,0500 \times 0,100 \times 342 = 1,71$ g. Les rinçages transfèrent le soluté resté sur les parois ; sans eux, la masse réellement présente serait moindre.

5 Diluer un prélèvement

C4 — Préparer une solution par dilution

Lors d'une dilution sans réaction ni perte, la quantité de soluté du prélèvement est conservée : $C_0V_0 = C_fV_f$. Donc $V_0 = C_fV_f/C_0$. Le facteur $f = C_0/C_f = V_f/V_0$ est supérieur à 1 pour une dilution effective. Prélever V_0 avec une pipette adaptée et une propipette, jamais à la bouche. Respecter le mode d'écoulement de la pipette utilisée. Transférer dans une fiole de volume V_f , ajouter l'eau, ajuster puis homogénéiser. On complète **jusqu'à** V_f , on n'ajoute pas V_f d'eau. La relation vaut aussi pour deux concentrations en masse de même espèce et même unité.

Exemple — Exemple résolu

Préparer 100 mL à 0,0200 mol/L depuis 0,100 mol/L : $V_0 = 0,0200 \times 100/0,100 = 20,0$ mL ; $f = 5$. Pipette 20 mL, fiole 100 mL.

Application 5 – À vous de jouer

Préparer 50,0 mL à 0,0100 mol/L depuis 0,0500 mol/L. Calculer le prélèvement et choisir la verrerie.

Correction

Application 5. $V_0 = 0,0100 \times 50,0/0,0500 = 10,0$ mL. Pipette jaugée 10 mL et fiole jaugée 50 mL ; $f = 5$.

6 Titrer pour trouver une concentration

C5 — Déterminer une concentration par titrage à l'équivalence

Un titrage utilise une réaction entre une espèce de concentration inconnue et un réactif titrant de concentration connue. À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques. On repère l'équivalence par le changement de couleur d'un indicateur coloré adapté, ou par l'étude de la pente d'une courbe de titrage : la grandeur mesurée change brusquement de variation à l'équivalence. Le point final observé est proche de cette équivalence. La burette mesure le volume ajouté : $V_E = V_{\text{final}} - V_{\text{initial}}$. La pipette mesure le prélèvement à titrer. La relation à l'équivalence dépend de la réaction ; elle est fournie. Pour une réaction 1:1 seulement : $C_A V_A = C_B V_E$. Ajouter un peu d'eau dans le récipient de titrage ne change pas la quantité de soluté prélevée. Cela ne change donc pas le volume équivalent idéal, si la réaction et le repérage restent adaptés.

Exemple — Exemple résolu

Pour $V_A = 20,0$ mL, $C_B = 0,0200$ mol/L et $V_E = 15,0$ mL : $C_A = 0,0200 \times 15,0/20,0 = 0,0150$ mol/L.

Application 6 – À vous de jouer

Réaction 1:1. On titre 10,0 mL de A avec B à 0,0200 mol/L. Lectures de burette : initiale 1,0 mL, finale à l'équivalence 9,0 mL. Calculer C_A .

Correction

Application 6. $V_E = 9,0 - 1,0 = 8,0$ mL ; $C_A = 0,0200 \times 8,0/10,0 = 0,0160$ mol/L.

Bilan – Je sais faire

- C1 : additionner les masses molaires atomiques avec les indices ; $n = m/M$.
- C2 : le dénominateur est le volume final de solution, pas le volume de solvant ajouté ; C en mol/L, C_m en g/L.
- C3 : peser, dissoudre, transférer quantitativement avec rinçages, ajuster au trait, homogénéiser et étiqueter.
- C4 : prélever un volume de mère, compléter au volume final. Le soluté conservé est celui du prélèvement, pas celui de tout le flacon mère.
- C5 : lire le volume effectivement versé à l'équivalence ; utiliser la relation fournie pour la réaction étudiée, puis tenir compte d'une éventuelle dilution préalable.