

2 nd e GT Physique-Chimie	Thème : Constitution et transformation de la matière	M. GINEYS	
Chapitre 9 : Solutions aqueuses		Hachette Education	

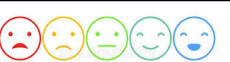
PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 9

Nom :

Prénom :

Classe :

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
Identifier le soluté et le solvant d'une solution	
Distinguer la masse volumique d'un échantillon et la concentration d'un soluté.	
Déterminer les valeurs d'une concentration en masse et/ou d'une concentration maximale d'un soluté.	
Choisir la verrerie adaptée pour préparer une solution par dissolution ou par dilution	
Déterminer la valeur d'une concentration à l'aide d'un dosage par étalonnage.	
Utiliser une grandeur quotient pour déterminer le numérateur ou le dénominateur (capacité mathématiques).	

Les bons réflexes → en vidéo p 50

Réflexe 1 Calculer une concentration en masse

- ① Écrire l'expression de la concentration en masse.
- ② Repérer les grandeurs et les convertir.
- ③ Calculer et écrire le résultat.

Réflexe 2 Calculer une masse m de soluté à prélever

- ① Écrire l'expression de la concentration en masse.
- ② Isoler la grandeur recherchée.
- ③ Repérer les grandeurs et les convertir.
- ④ Calculer et écrire le résultat.

Réflexe 3 Calculer le volume V_m de solution mère à prélever

- ① Repérer la solution mère et la solution fille.
- ② Calculer le facteur de dilution.
- ③ Isoler la grandeur recherchée.
- ④ Calculer et écrire le résultat.

Réflexe 4 Doser par étalonnage

- ① Repérer la grandeur, l'unité et l'échelle indiquées sur les axes.
- ② Reporter la masse volumique sur l'axe correspondant.
- ③ Tracer les lignes horizontale et verticale avec précision.
- ④ Effectuer une lecture graphique et écrire le résultat.

Parcours exercices

3 Calculer une masse et un volume

CORRIGÉ | Effectuer un calcul.

Un sérum physiologique est une solution aqueuse de concentration $t = 9,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ en chlorure de sodium.

1. Calculer la masse de chlorure de sodium à prélever pour préparer un volume $V = 200,0 \text{ mL}$ d'une solution de sérum physiologique.

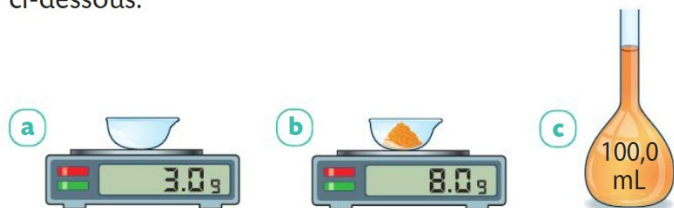
Utiliser le réflexe 2

2. Calculer le volume de sérum physiologique contenant $m = 2,25 \text{ g}$ de chlorure de sodium.

4 Calculer une concentration en masse

| Extraire et exploiter des informations.

Les étapes de préparation d'une solution aqueuse par dissolution de chlorure de fer (III) sont schématisées ci-dessous.



• Calculer la concentration en masse t de la solution en chlorure de fer (III).

6 Comparer des concentrations en masse (2)

| Exploiter des résultats.

Deux solutions aqueuses différentes sont préparées par dissolution de tartrazine, un solide jaune.

Solution A : dissolution d'une masse de $7,0 \text{ g}$ de tartrazine dans une fiole jaugée de $50,0 \text{ mL}$.

Solution B : dissolution de $27,0 \text{ g}$ de tartrazine dans une fiole jaugée de $250,0 \text{ mL}$.

1. Déterminer la solution la plus concentrée.

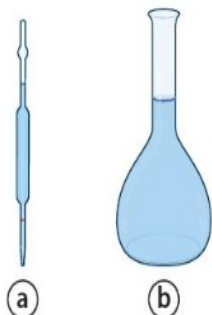
2. En déduire la solution la plus colorée.

14 Identifier le matériel de dilution

| Restituer ses connaissances.

1. Nommer les deux éléments de verrerie ci-contre.

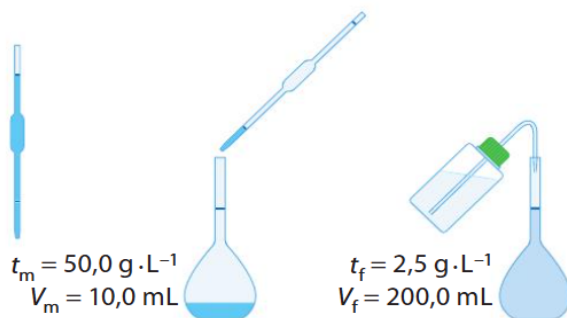
2. Pour chaque élément de verrerie, préciser si la solution qu'il contient lors d'une dilution est la solution fille ou la solution mère.



18 Raisonner sur la conservation de la masse (2)

| Interpréter des résultats.

Les schémas ci-dessous schématisent les étapes de la dilution d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre.



• Calculer les masses de sulfate de cuivre présentes dans la solution mère et fille. Commenter.

19 Utiliser un facteur de dilution

CORRIGÉ | Effectuer un calcul.

La Bétadine® peut être assimilée à une solution aqueuse de concentration $t_1 = 10,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ en diiode.

• Déterminer le volume V_1 de Bétadine® à prélever pour préparer un volume $V_2 = 100,0 \text{ mL}$ d'une solution diluée 4 fois.

Utiliser le réflexe 3

20 Déterminer un facteur de dilution

| Effectuer un calcul.

Une solution de concentration en permanganate de potassium égale à $0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ est obtenue à partir d'une solution mère de concentration $0,50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

• Calculer le facteur de dilution F .

25
CORRIGÉ

Identifier les erreurs lors d'une dissolution

| Justifier un protocole.

Lors d'une dissolution de diiode solide dans de l'eau, le volume versé dépasse le trait de jauge.

1. Identifier le soluté et le solvant.
2. Expliquer pourquoi il n'est pas correct de retirer le volume en excès.
3. Préciser l'étape du protocole de dissolution qui n'a pas été réalisée correctement ici.



27 Un déboucheur de canalisation fait maison

Un flacon commercial, déboucheur de canalisations, contient une solution aqueuse de pourcentage massique en hydroxyde de sodium égal à 20 % et de masse volumique $1,23 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Un site met en vente de l'hydroxyde de sodium solide pur à dissoudre pour réaliser la même solution que celle du déboucheur pour un prix plus modeste.

Données

Hydroxyde de sodium solide

H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux



1. Déterminer la masse d'un litre de déboucheur commercial.

2. En déduire la masse d'hydroxyde de sodium solide à prélever pour préparer un litre de solution identique à celle du flacon commercial.

3. Calculer la concentration en masse d'hydroxyde de sodium de la solution fabriquée. Expliquer en quoi concentration en masse et masse volumique d'une même solution sont distinctes.

4. Expliquer pourquoi il est déconseillé de préparer soi-même une telle solution.

29 De la betterave au sucre

| Exploiter des informations.

Le sucre peut être fabriqué à partir de betterave sucrière. Découpée en fines lamelles, la betterave est mélangée à de l'eau chaude à 70°C pour obtenir un jus d'eau sucrée.



Après filtration, ce jus est chauffé et s'enrichit en sucre. Le pourcentage massique en sucre du jus passe de 13 à 70 %. Le jus est ensuite chauffé à 80°C dans des chaudières : le sucre cristallise.

1. Reformuler la phrase « ce jus est chauffé et s'enrichit en sucre » dans un langage scientifique utilisant le mot concentration.

2. Expliquer pourquoi le jus peut devenir plus riche en sucre une fois chauffé.

3. Déterminer la concentration en masse de sucre dans les jus à 13 % et à 70 % en sucre en raisonnant sur un litre de solution.

4. Expliquer pourquoi les cristaux de sucre apparaissent dans le jus chauffé à 80°C .

5. Sachant que la betterave contient un pourcentage massique d'environ 15 % de saccharose (sucre), déterminer le nombre de betteraves nécessaire pour produire un kilogramme de sucre.

Données

• Masse volumique d'une solution selon le pourcentage massique en sucre :

– $\rho (13\%) = 1,05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$;

– $\rho (70\%) = 1,35 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

• Concentration en sucre maximale d'une solution aqueuse à 80°C : $t_{\text{max}} = 1\,180 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

• Masse moyenne d'une betterave : $m = 300 \text{ g}$.

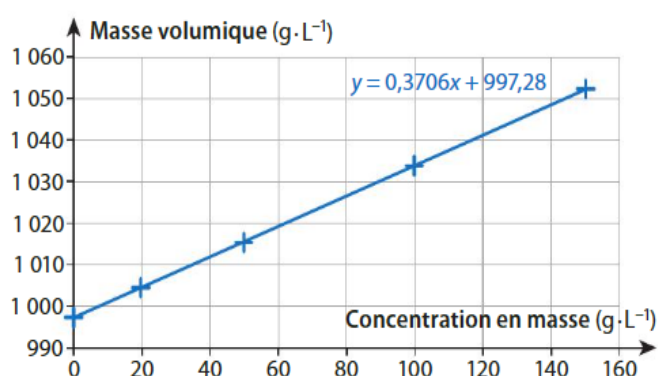
Faire les exercices suivants de fin de chapitre :

30 CORRIGÉ Détermination d'une concentration en eau sucrée

La masse de sucre contenu dans une boisson à base de thé peut être déterminée à partir d'un dosage par étalonnage. Pour cela, on prépare 200,0 mL de solution S_0 par dissolution de 40,0 g de sucre dans de l'eau.

À partir de la solution S_0 , quatre solutions S_1 , S_2 , S_3 et S_4 diluées de volume 100,0 mL sont préparées.

La masse volumique de chaque solution est mesurée expérimentalement. L'exploitation des résultats permet de tracer le graphique ci-dessous.



1. Compléter le tableau en explicitant les calculs.

Solution étalon	S_1	S_2	S_3	S_4
Facteur de dilution F	2			20
Concentration en masse de sucre de la solution étalon ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)		50,0		
Volume de prélèvement de la solution S_0 (mL)			10,0	

2. L'équation de la droite modélisant le graphique est donnée. Identifier les grandeurs physiques associées à x et à y .

3. La masse volumique ρ_{boisson} de la boisson à base de thé est égale à $1,062 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Déterminer la concentration en sucre de cette boisson.

4. Calculer le nombre de morceaux de sucre consommés lorsque l'on boit la totalité d'une canette.

Données

- Masse d'un morceau de sucre : $m = 5,95 \text{ g}$.
- Volume d'une canette : $V = 0,33 \text{ L}$.

40 CORRIGÉ Liquide à perfusion

Un liquide à perfusion permettant de réhydrater des patients contient essentiellement de l'eau et du glucose. On prépare une solution S de volume $V = 200,0 \text{ mL}$ de liquide à perfuser de concentration $t = 50,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ en glucose destiné à un patient diabétique.



- C1** 1. Identifier le soluté et le solvant d'un liquide à perfusion.
- C4** 2. Préciser le protocole à réaliser pour préparer la solution S à partir de glucose en poudre.

Un volume $V = 250,0 \text{ mL}$ de solution de liquide à perfuser est préparé à partir de 25,0 g de glucose. La solution S' obtenue a une masse de 259 g.

- C2** 3. Calculer la concentration en masse de glucose de la solution S' . Commenter.

Utiliser le réflexe 1

31 Détachant

Un détachant est une solution aqueuse de concentration en masse d'ammoniac $t = 126 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. L'ammoniac a des propriétés qui permettent de nettoyer, dégraisser et raviver les couleurs de tissus.



A Étiquette - Préconisations d'usage

Pour nettoyer :

- des tapis et moquettes, diluer l'équivalent de 15 bouchons dans 1 litre ;
- du carrelage, diluer 2 cuillères à soupe dans 1 litre.

1. Déterminer les facteurs de dilution associés à chaque usage mentionné sur l'étiquette.

2. Pour chaque usage, calculer les concentrations en masse d'ammoniac des solutions diluées.

Données

- Volume moyen d'un bouchon : 25 mL.
- Volume moyen d'une cuillère à soupe : 15 mL.

Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

[Dissolution](#)

[Dilution](#)

[Etalonnage et échelle de teinte](#)

[Différence entre \$\rho\$ et \$t\$ \(Cm\)](#)



Je fais le QCM p 49

Je réalise les exercices résolus p 50 et 51 puis je regarde les corrections :

Traitement de la vigne : préparation de bouillie bordelaise

| Extraire et exploiter des informations ; effectuer un calcul.

La bouillie bordelaise est une solution utilisée pour traiter la vigne contre certaines maladies.

Un particulier prépare un volume $V_S = 500 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse S de bouillie bordelaise par dissolution d'une masse $m = 10 \text{ g}$ de sulfate de cuivre, solide bleu, dans de l'eau.

1. Calculer la concentration en masse t de la solution S en sulfate de cuivre.
2. Déterminer la masse m' de sulfate de cuivre à dissoudre pour préparer un volume $V_{S'} = 800 \text{ mL}$ d'une solution S' de concentration en sulfate de cuivre égale à $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.



> Bouillie bordelaise pulvérisée sur les feuilles de vignes

1. La concentration en masse t de la solution en sulfate de cuivre est :

$$t = \frac{m}{V_S}$$

$m = 10 \text{ g}$ et $V_S = 500 \text{ mL} = 0,500 \text{ L}$.

La concentration en masse de la solution en sulfate de cuivre est :

$$t = \frac{10 \text{ g}}{0,500 \text{ L}} = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

● On utilise le Réflexe 1.

Écriture de l'expression de la concentration en masse

Repérage des grandeurs et conversion

Calcul et écriture du résultat

2. La concentration en masse t de la solution est :

$$t = \frac{m'}{V_{S'}}$$

$V_{S'} = 800 \text{ mL} = 0,800 \text{ L}$ et $t = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

La masse de sulfate de cuivre à dissoudre est :

$$m' = t \times V_{S'} = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,800 \text{ L} = 16 \text{ g}$$

● On utilise le Réflexe 2.

Écriture de l'expression de la concentration en masse

Isolément de la grandeur recherchée

Repérage des grandeurs et conversion

Calcul et écriture du résultat

Dosage du sucre dans une boisson

| Extraire et exploiter des informations ; effectuer un calcul.

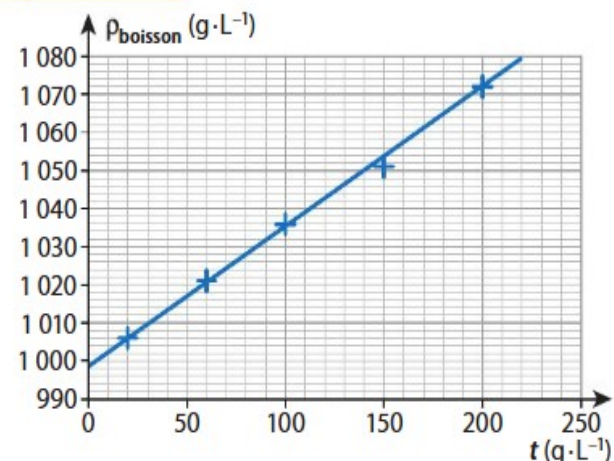
On souhaite vérifier la masse de sucre présent dans une boisson énergétique. Pour cela un dosage est réalisé à l'aide de solutions étalons de concentrations en masse de sucre connues.



DECLARATION NUTRITIONNELLE			
Pour :	100mL	250mL	(%)
Energie :	77kJ/ 18kcal	193kJ/ 45kcal	(2%)
Glucides :	4,1g	10g	(4%)
dont sucres :	4,1g	0,33g	(5%)
Sel :	0,13g		
VITAMINES			
Pour :	100mL (%)	250mL (%)	
Vitamines B6 :	0,11mg (7,5%)	0,28mg (19%)	

Solutions étalons	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
Concentration en sucre (g · L ⁻¹)	20,0	60,0	100,0	150,0	200,0
Masse volumique de la solution étalon (g · L ⁻¹)	1 006	1 021	1 036	1 051	1 072

1. La solution S₁ a été préparée par dilution de la solution S₅. Déterminer le volume V₅ de solution S₅ à prélever pour préparer V₁ = 100,0 mL de solution S₁.
2. La masse volumique de la boisson énergétique est de 1 014 g · L⁻¹. Déterminer la concentration en masse t de la boisson en sucre.
3. En déduire la masse de sucre m_{sucré} contenu dans V = 100,0 mL de boisson. Conclure.



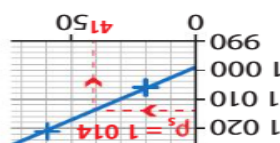
Ce résultat est conforme à l'étiquette de la boisson.

$$m_{\text{sucré}} = t \times V = 41 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,100 \text{ L} = 4,1 \text{ g}.$$

3. La masse de sucre est :

$$t = 41 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

Lue sur l'axe des abscisses, la concentration en masse de la solution en sucre est



La masse volumique de la boisson à reporter sur l'axe des ordonnées est 1 014 g · L⁻¹.

Axe horizontal (concentration en masse) : une graduation représente 10 g · L⁻¹.

2. Axe vertical (masse volumique) : une graduation représente 2 g · L⁻¹.

$$V_5 = \frac{F}{V_1} = \frac{100,0 \text{ mL}}{10,0} = 10,0 \text{ mL}.$$

Le volume de la solution S₅ à prélever est :

$$F = \frac{V_{\text{fil}}}{V_1} \cdot \frac{V_5}{V_5}. \text{ Le volume de solution } S_5 \text{ à prélever est : } V_5 = \frac{F}{F_1}.$$

$$F = \frac{200,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{20,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}} = 10,0$$

$$F = \frac{t_{\text{fil}}}{t_{\text{mère}}} = \frac{t_1}{t_5} \text{ avec } t_5 = 200,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ et } t_1 = 20,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} :$$

S₅ est la solution mère. S₁ est la solution fille.

1. La solution S₅ est plus concentrée que la solution S₁.

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder le devoir surveillé :

