

32

L'or de bijouterie

L'or est un métal précieux utilisé essentiellement pour fabriquer des bijoux. Mais l'or pur est trop malléable, il est donc utilisé sous forme d'alliage contenant une part plus ou moins grande d'or pur. Pour qualifier la teneur en or de l'alliage, les bijoutiers parlent de « carats ». L'or pur est un or dit « 24 carats ».

Alliage	Teneur en or pur
Or 18 carats	18/24
Or 14 carats	14/24
Or 9 carats	9/24

1. Calculer la masse d'or pur contenu dans une bague de masse $m = 3,5$ g réalisée avec de l'or 18 carats.
2. Calculer le volume d'or pur correspondant.
3. Jean achète une alliance de masse $m' = 5,0$ g. Le bijoutier lui affirme qu'elle contient 2,9 g d'or pur. Indiquer avec quel alliage ce bijou a été réalisé.

Donnée. Masse volumique de l'or pur : $\rho = 19,3 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

38 Alerte contrefaçon



La contrefaçon de médicaments est un fléau dont les conséquences sur la santé publique peuvent être graves, voire dramatiques.

« Du sirop contre la toux contenant de l'antigel (84 décès au Nigeria en 2009) aux traitements contre le paludisme à base de "rien" (700 000 morts par an), l'imagination des contrefacteurs se révèle sans limite. Sous-dosage, modification de l'emballage, copie non conforme du principe actif, erreurs volontaires sur la provenance des excipients... Tout y passe. Avec le développement d'Internet et du commerce en ligne, cette industrie a facilement prospéré ».

Extrait du site « *lexpress.fr* » (Vincent Olivier, 25/09/13)

Doc. 1 Composition de différents médicaments

Les médicaments ci-dessous sont sous forme de comprimés.



Espèces chimiques annoncées dans le médicament suspect :

- Aspirine ou acide acétylsalicylique
- Paracétamol
- Caféine

ASPIRINE DU RHÔNE®

Forme : Comprimé

Excipients : amidon de maïs, cellulose poudre

Classement pharmaco-thérapeutique :

Antalgique/antipyrétique : salicylate (formes sèches à délitement rapide)

Composition du Doliprane®

Substance active :

Paracétamol 1 000,00 mg

Autres composants :

Povidone, amidon prégélatinisé, carboxyméthylamidon sodique (type A), talc, stéarate de magnésium pour un comprimé.

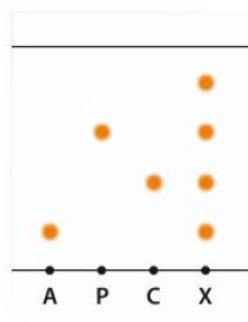
Doc. 2 Températures de fusion

Substance	Aspirine	Paracétamol	Caféine
Température de fusion	135 °C	169 °C	235 °C

Doc. 3 Résultat de tests sur le médicament

Température de fusion du médicament : 185 °C.

Chromatographie sur couche mince.



A : Aspirine
P : Paracétamol
C : Caféine
X : Médicament suspect

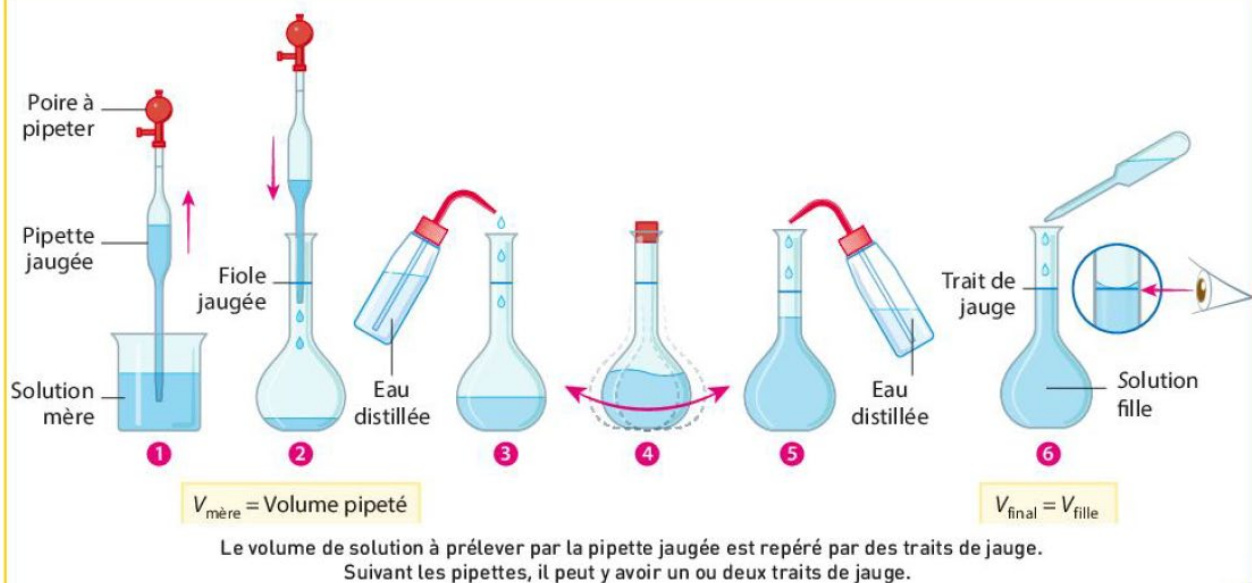
► Est-il possible de déterminer si le médicament acheté sur un site internet est une contrefaçon ou non ? Détailler la démarche utilisée et exploiter les résultats des mesures réalisées.

4 Déterminer une concentration après dilution

Le colorant bleu brillant est utilisé en cuisine pour apporter de l'éclat aux aliments. La couleur de la solution augmente avec sa concentration en masse. Il est donc parfois nécessaire de la diluer.

Quelle est la concentration en masse de la solution de colorant préparée par dilution ?

Doc. 1 Protocole de dilution



Matériel et produits disponibles

Pipette jaugée de 5,0 mL • Propipette (ou poire à pipeter) • Fiole jaugée de 100,0 mL • Bécher
• Solution de colorant bleu brillant de concentration en masse $0,50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ • Eau distillée.

Doc. 2 Le facteur de dilution

Lorsqu'une solution appelée « solution mère » est trop concentrée, on procède à une dilution en ajoutant du solvant à la « solution mère ». Le facteur de dilution f est un nombre qui caractérise la dilution réalisée. Il peut être calculé par la relation $f = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$ et est supérieur à 1.

Mise en œuvre

→ S'approprier, réaliser

→ Analyser

Conclusion

De l'activité au cours

→ Communiquer

- 1 Justifier le choix de la verrerie pour prélever la « solution mère » (de départ) et pour préparer la « solution fille » (attendue) du doc. 1.
- 2 Réaliser la solution fille et faire valider.
- 3 D'après le doc. 2, déterminer le facteur de dilution pour passer de la « solution mère » à la « solution fille » et préciser si la masse de soluté a varié.
- 4 Calculer la concentration en masse de la solution de colorant ainsi préparée.
- 5 Établir une relation entre le facteur de dilution f et les concentrations en masse des solutions « mère » et « fille ».

23 Un détartrant pour cafetière

L'acide citrique peut être utilisé pour détartrer les cafetières électriques. Il se présente souvent sous forme de poudre. Le mode d'emploi pour un détartrage est présenté dans le **doc. 1**.

Doc. 1 Protocole de détartrage

- Diluer complètement la poudre détartrante dans 1/2 litre d'eau.
- Verser la solution dans le réservoir d'eau et mettre en marche l'appareil.
- Après écoulement de la moitié de la solution, arrêter l'appareil et laisser agir trente minutes.

1. L'utilisation du verbe « diluer » dans le mode d'emploi du détartrant est-elle pertinente ? Justifier.
2. La masse m_1 d'acide citrique utilisée pour obtenir le volume $V_1 = 0,50$ L de solution détartrante est égale à 20 g. Calculer la concentration en masse en acide citrique de la solution détartrante.
3. Après les 30 min conseillées, 0,50 L d'eau sont à nouveau ajoutés. Calculer la concentration en masse en acide citrique de la solution restante.

24 Une solution d'eau salée

Rose dispose de 250 mL d'eau salée (S_1) de concentration en masse $C_{m1} = 130 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. La masse de cette solution, pour le volume donné, est de 271,4 g. Rose en prélève 10,0 mL et effectue une dilution pour réaliser 200 mL d'une solution S_2 .

1. Déterminer la masse volumique de la solution d'eau salée.
2. Calculer la concentration en masse de la solution S_2 .
3. Rose verse ensuite 100 mL de solution S_1 dans un bécher et le laisse à l'air libre pendant une semaine. Le volume de cette solution n'est alors plus que de 90 mL. Calculer la concentration en masse en sel de cette nouvelle solution S_3 .

25 Préparation d'une solution

Noa veut préparer une solution par dissolution. Il a le choix entre deux verreries pour mesurer le volume : une fiole jaugée de 100 mL de tolérance $\pm 0,02$ mL et une éprouvette graduée de 100 mL de tolérance $\pm 0,4$ mL.

- Indiquer la verrerie à utiliser en justifiant votre choix et en exprimant les volumes correctement pour chaque cas.

28 Un verre de sirop de grenadine

Doc. 1 Quelques données sur un sirop de grenadine

Composition :

Le sirop de grenadine est composé de sucre, d'eau, de jus de fruits à base de concentrés, d'un acidifiant et d'arômes.

Conseils d'utilisation :

Diluer un volume de sirop dans 7 volumes d'eau.

Valeurs nutritionnelles pour 1 volume de sirop pur de 25 mL :

Matières grasses	Traces
Sucre	21,2 g
Fibres alimentaires	Traces
Protéines	Traces
Sel	< 0,01 g

- Calculer la concentration en masse de sucre d'une boisson réalisée à partir de ce sirop de grenadine.

29 Le degré d'un vinaigre

Connu depuis l'Antiquité, le vinaigre (de « vin » et « aigre ») résulte de la fermentation du vin : c'est une solution aqueuse riche en acide éthanóique (ou acétique). Un vinaigre est caractérisé par son degré : $1,0^\circ$ correspond à 1,0 g d'acide acétique pur pour 100 g de vinaigre. La masse volumique du vinaigre ρ vaut $1\,010 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Indiquer le solvant et le soluté pour un vinaigre.
2. Le vinaigre étudié est à $8,0^\circ$, déterminer la concentration en masse de ce vinaigre.

30 Calcul d'incertitude

L'eau oxygénée ou peroxyde d'hydrogène, a des propriétés antiseptiques, désinfectantes et blanchissantes.

Sur un flacon de solution, on peut lire :

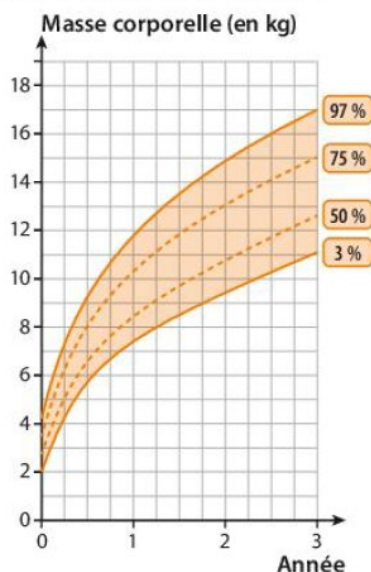
« Contient 33,0 % de peroxyde d'hydrogène en masse. La masse volumique de la solution est de $1\,110 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. »

1. Calculer la masse d'un volume $V = 250$ mL de la solution.
2. Déterminer la concentration en masse en peroxyde d'hydrogène de la solution.
3. La solution a été dosée 10 fois. La valeur moyenne trouvée est $\overline{C_m} = 360 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ avec un écart-type de $5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Indiquer si le dosage est acceptable.

34 Résoudre une tâche complexe

Perrine, trois ans est malade, elle a besoin de soins. Ses parents se rendent dans une pharmacie avec l'ordonnance du médecin.

Doc. 1 Courbe de croissance de 0 à 3 ans



Doc. 2 Ordonnance du médecin

Perrine, 3 ans.

Zeclar : 15 mg par kg de masse corporelle et par jour à répartir en deux prises pendant 5 jours.

Doc. 3 L'antibiotique prescrit

Antibiotique	Zeclar
Forme galénique	Suspension buvable à reconstituer
Concentration en masse du médicament reconstitué	25 g · L ⁻¹
Volume de la solution reconstituée flacon	100 mL
Mode d'administration	Seringue graduée de 1 à 8 kg

► Déterminer combien de flacons la pharmacienne doit délivrer aux parents de Perrine, sachant que la courbe de croissance de Perrine se situe dans la moyenne.

Guide de résolution

- Lister les données chiffrées du problème, extraire les informations utiles.
- Analyser les données d'entrée, noter leur unité.
- Analyser les relations qui existent entre les données d'entrée et la valeur à calculer pour répondre à la question posée.

35 La dose adaptée d'antibiotiques

Simon est animateur dans une colonie de vacances. Il emmène Salah, 8 ans, chez le médecin. Salah a très mal à la gorge et a de la température. Le médecin diagnostique une angine et prescrit notamment de l'amoxicilline en dose minimale. Salah pèse environ 30 kg.

Doc. 1 Posologie usuelle de l'amoxicilline (antibiotique)

Pour l'adulte : 1 à 2 g par jour en 2 ou 3 prises.

Pour l'enfant de plus de 30 mois : de 25 mg · kg⁻¹ par jour à 50 mg · kg⁻¹ par jour en 3 prises.

Doc. 2 Différentes formes de l'amoxicilline

Gélule	Par gélule
Amoxicilline	500 mg
Poudre pour suspension buvable	Concentration massique
A : Amoxicilline	$Cm_A = 25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 25 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$
B : Amoxicilline	$Cm_B = 50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 50 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$
C : Amoxicilline	$Cm_C = 100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 100 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$
Comprimé dispersible	Par comprimé
Amoxicilline	1 g

Les comprimés dispersibles se désagrègent en l'espace de 3 minutes dans une faible quantité de liquide.

Doc. 3 Préparation des solutions buvables

Les solutions buvables sont préparées par dissolution de la poudre dans de l'eau. Sont fournis le flacon de 60 mL et la cuillère-dose de 5 mL.



- 1 Remplir le flacon d'eau minérale, de préférence non gazeuse, jusqu'au trait.
- 2 Refermer et agiter jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène.
- 3 Si nécessaire, compléter d'eau jusqu'au trait.
- 4 Agiter à nouveau.

► Déterminer la forme de l'amoxicilline que la pharmacienne doit délivrer puis la posologie (dose et nombre de prises par jour) que Simon doit donner à Salah.

Différenciation

1. Calculer la masse d'antibiotique que Salah doit prendre à chaque prise.
2. Identifier la forme d'antibiotique la plus adaptée.