

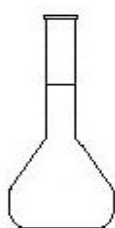
Nom :**Prénom :**

Martin Fourcade, né le 14 septembre 1988 à Céret (Pyrénées-Orientales), est un biathlète français, double champion olympique en 2014, six fois vainqueur du classement général de la Coupe du monde et onze fois champion du monde entre 2011 et 2017.

Exercice 1 : Préparation d'avant course / 10 pts.

Le tir est un des moments clés de la course en biathlon. Afin de ne pas être gêné lors du tir, les biathlètes utilisent une solution de sérum physiologique (eau salée). On prépare cette solution en ajoutant du chlorure de sodium (solide) dans de l'eau.

1. Comment s'appelle cette opération ?
2. Donner le nom de la verrerie ci-dessous :



objet 1

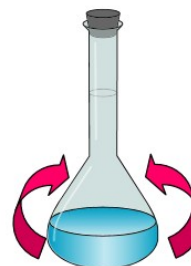
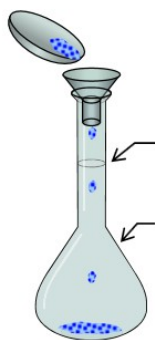
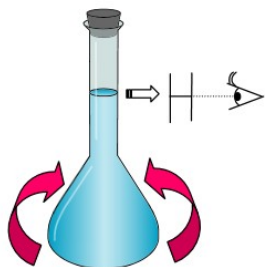


objet 2



objet 3

3. Pour réaliser la solution on suit un protocole bien précis. Mettre dans l'ordre les étapes suivantes et indiquer pour chaque étape son utilité par une phrase.



4. Un volume $V = 100 \text{ mL}$ de solution de chlorure de sodium a une concentration molaire $c = 0,10 \text{ mol/L}$ en soluté apporté. Quelle quantité de matière de chlorure de sodium a été introduit ?

Exercice 2 : Solutions en vrac

/ 6 pts.

1. Pour réaliser 100 ml d'une solution on dispose de 20,0 ml de solution-mère à la concentration molaire de $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Déterminer la valeur du facteur de dilution.
2. Calculer la masse molaire moléculaire de la caféine $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4$.
3. Donner la définition de la mole.

Exercice 3 : Thé sucré**/ 12 pts.**

Pour récupérer plus vite après un long entraînement, Martin se prépare un thé et met trois morceaux de sucre (calibre n°4) dans sa tasse de 20 cL. Le sucre en morceau est du saccharose de formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$.

1. Quelle est la masse molaire du saccharose?
2. Déterminer la quantité de matière en saccharose dans un morceau de sucre de calibre 4.
3. Quelle est la concentration massique en saccharose du thé préparé.
4. Quelle est la concentration molaire en saccharose de ce thé ?
5. Finalement, le sportif trouve son thé trop sucré; il le verse dans une bouteille d'un demi-litre et complète avec de l'eau chaude. Quel est le facteur de dilution? Quelle est la nouvelle concentration molaire en sucre de la boisson?

Document 1 : Présentation du produit:

Le **sucre en morceaux de Béghin Say** est un sucre blanc traditionnel destiné à sucrer les boissons chaudes. Il existe en deux calibres (3 et 4).

Le premier calibre (3) correspond à des morceaux longs, le morceau pèse 8g et la boîte de 1Kg contient 3 rangées.

Le calibre 4 correspond à des morceaux carrés, le poids unitaire du morceau est de 6g et la boîte de 1kg contient 4 rangées.

**Exercice 4 : Tir au biathlon****/ 4 pts.**

A l'aide des documents, indiquer quel est le projectile le plus lourd ?



Document 1 : projectiles en biathlon.

Dans le cadre de l'épreuve de tir en biathlon, les projectiles peuvent être de deux types :

- Projectiles « high velocity » constitué de $7,4 \cdot 10^{21}$ d'atomes de plomb
- Projectiles « standard » constitué de $1,3 \cdot 10^{-2}$ mol de plomb.

R 100

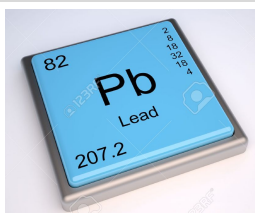
★★★★★ la perfection supersonique

50 2,6 g 40 gr 22 lr

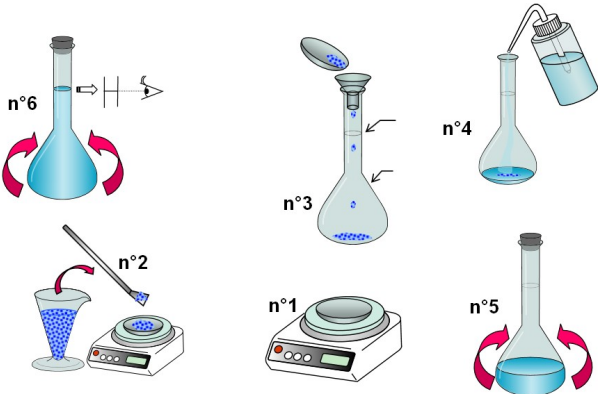
- le haut de gamme RWS aux performances de pointe
- recommandée par des tireurs sportifs de réputation internationale
- vitesse supersonique
- aussi bien adaptée au tir à 50 qu'à 100 mètres
- grande précision pour le tir sur petites cibles avec arme d'épaule et de poing
- très bien adaptée au biathlon
- disponible en calibre .22 LR pour carabines
- balle en plomb, 2,6g, V0 345 m/s (pour canon de 65 cm)

Document 2 : Le plomb.

Masse molaire : 207,2 g/mol



Correction - Exercice 1 : Préparation d'avant course / 10 pts.

1	On réalise une dissolution.	+	cours
2	 Une fiole / une éprouvette / un erlenmeyer	++	cours
3	 1 – tarage de la balance 2 – pesée du solide 3 – transvasement du solide dans la fiole avec un entonnoir 4 – dissolution du solide avec un peu d'eau 5 – homogénéisation 6 – mise au niveau du ménisque	++ ++	Ana / cours
4	$V = 100 \text{ mL}$ de solution a une concentration molaire $c = 0,10 \text{ mol/L}$ $n = C \cdot V = 0,10 \cdot 0,10 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	++ +	Ana : unité/ formule Réa : calcul

Correction - Exercice 2 : Solutions en vrac / 6 pts.

1	$V_f = 100 \text{ mL}$ d'une solution on dispose de $V_m = 20,0 \text{ mL}$ $F = 100/20 = 5$	++	Ana / Réa
2	$M(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4) = 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 2 \cdot 16 + 4 \cdot 14 = 146 \text{ g/mol}$	++	Ana / Réa
3	La mole est une l'unité de quantité de matière défini tel qu'il y a autant d'entité chimique dans 1 mol qu'il y a d'entité dans 12,0 g de carbone 12	++	cours

Correction - Exercice 3 : Thé sucré / 12 pts.

1	$M = 12M_c + 22M_H + 11M_O = 12 \cdot 12,0 + 22 \cdot 1,00 + 11 \cdot 16,0 = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$	++	
2	Le calibre 4 correspond à des morceaux carrés de 6 g $n = m/M = 6/342 = 0,0175 \text{ mol}$	++	
3	$C_m = m/V = 3 \cdot 6 / (20 \cdot 10^{-2}) = 90 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$	++	
4	$C = n/V = 3 \cdot 0,0175 / (20 \cdot 10^{-2}) = 0,263 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	++	
5	facteur de dilution $F = C_m/C_f = V_f/V_m = 500/200 = 2,5$ sirop dilué 2,5 fois	++	
6	$F = C_m/C_f = V_f/V_m = 2,5$ donc $C_f = C_m / 2,5 = 0,263 / 2,5 = 0,105 \text{ mol/L}$	++	

Exercice 4 : Tir au biathlon

/ 4 PTS.

Projectiles « high velocity » constitué de $7,4 \cdot 10^{21}$ d'atomes de plomb

le nombre de mole est : $n = 7,4 \cdot 10^{21} / N_A = 7,4 \cdot 10^{21} / 6,02 \cdot 10^{23} = 1,23 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

Masse : $m = n \times M = 1,23 \cdot 10^{-2} \times 207,2 = 2,55 \text{ g}$

Projectiles « standard » constitué de $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de plomb

Masse : $m = n \times M = 1,3 \cdot 10^{-2} \times 207,2 = 2,69 \text{ g}$

Le projectile standard est le plus lourd.