

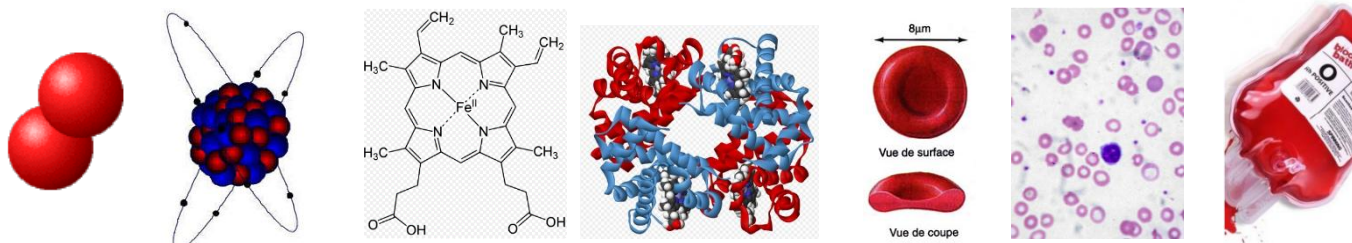
DESCRIPTIF DE L'ACTIVITÉ

Objectif	Réaliser une TP dilution et une échelle de teinte Utiliser une échelle de niveau de preuve ainsi qu'une échelle de confiance Faire preuve d'esprit critique sur la précision des résultats obtenus Faire preuve d'esprit critique sur le sens des résultats obtenus en lien avec la problématique étudiée	
Niveau concerné	Seconde	
Programme	<i>Notion et contenus</i>	<i>Capacités exigibles Activités expérimentales support</i>
	Les solutions aqueuses, un exemple de mélange. Solvant, soluté. Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté. Dosage par étalonnage. Compter les entités dans un échantillon de matière. Nombre d'entités dans un échantillon.	<i>Choisir et utiliser la verrerie adaptée pour préparer une solution par dissolution ou par dilution.</i> <i>Déterminer la valeur d'une concentration en masse à l'aide d'une gamme d'étalonnage (échelle de teinte ou mesure de masse volumique).</i> Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.
Place de l'activité dans la progression	Elle peut se faire en activité bilan avec avoir traité les solution aqueuses – la dilution – Comment dénombrer les éléments d'un échantillon de masse donnée.	
Compétences de la démarche scientifique évaluées	Cette activité permet d'évaluer les compétences de la démarche scientifique <ul style="list-style-type: none"> ● S'approprier (APP) Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée ● Analyser (ANA) Tester la fiabilité des sources proposées ● Réaliser (REA) Mettre en œuvre les étapes d'une démarche ● Valider (VAL) Faire preuve d'esprit critique 	
Mode d'évaluation	Autoévaluation de la partie REALISER à l'aide d'une grille de critères	
Mise en œuvre de l'activité	Activité expérimentale – TP – 1h30	
Outils numériques utilisés	-	
Remarques	Il est possible de demander au binôme de filmer la partie préparation de solution pour permettre l'autoévaluation de l'élève.	
Auteur(s)	Carole MOREAU – Lycée du Granier	

L'ACTIVITÉ

Du Fer à dose homéopathique

Le fer occupe une place particulièrement importante dans le bon fonctionnement de notre organisme. Il intervient dans la constitution de l'hémoglobine des globules rouge du sang et de la myoglobine des muscles, deux composés qui permettent à la fois le transport de l'oxygène, donc d'énergie, des poumons jusqu'aux cellules et l'évacuation du gaz carbonique.



Faire du sport et retrouver le bon équilibre en fer

Chez le sportif devant fournir des efforts physiques importants, le transport en oxygène est indispensable, donc les apports en fer doivent être optimaux !

Un excès de fer est cependant tout aussi mauvais : toute surcharge s'accumule dans les organes de stockage et peut les affecter, c'est le cas du foie (risque de cirrhose, du cancer du foie), du pancréas (diabète), du cœur, des poumons, des muscles, du système nerveux.

Nom de code « Ferrummetallicum x C.H. »

Afin d'éviter les carences en fer, un sportif a choisi un traitement homéopathique sur les conseils de son médecin : il absorbe chaque jour 3 granules de « Ferrummétallicum 1 CH », 3 fois par jour.

Il est cependant à court de traitement et retrouve dans sa trousse à pharmacie un tube datant de plus d'un an. Ne voulant pas être accusé de dopage, ni surtout nuire à sa santé, le sportif souhaite qu'il soit fait une vérification de la concentration en fer des granules contenues dans son tube.

Votre avis au préalable ?

L'homéopathie est-il selon-vous un traitement efficace ?																
Votre réponse :																
Pourquoi pensez-vous cela ?	<p>Niveau de validité des preuves en sciences</p> <table border="1"> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>Consensus scientifique. Études répliquées</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>Une étude scientifique</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>Expérience personnelle. Observation</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Témoignage(s) brut(s)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td>Opinion. Point de vue. Rumeur</td> </tr> </table>	4		Consensus scientifique. Études répliquées	3		Une étude scientifique	2		Expérience personnelle . Observation	1		Témoignage(s) brut(s)	0		Opinion. Point de vue. Rumeur
4		Consensus scientifique. Études répliquées														
3		Une étude scientifique														
2		Expérience personnelle . Observation														
1		Témoignage(s) brut(s)														
0		Opinion. Point de vue. Rumeur														
<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Quelqu'un vous l'a dit</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vous le « pensez » mais vous ne savez plus pourquoi</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vous le pensez d'après votre expérience personnelle</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vous le pensez à l'appui de la parole d'un scientifique ou d'études scientifiques</td> </tr> </table>		Quelqu'un vous l'a dit		Vous le « pensez » mais vous ne savez plus pourquoi		Vous le pensez d'après votre expérience personnelle		Vous le pensez à l'appui de la parole d'un scientifique ou d'études scientifiques								
	Quelqu'un vous l'a dit															
	Vous le « pensez » mais vous ne savez plus pourquoi															
	Vous le pensez d'après votre expérience personnelle															
	Vous le pensez à l'appui de la parole d'un scientifique ou d'études scientifiques															
A quel niveau de preuve de cette affirmation êtes- vous ? 0 1 2 3 4 (Entourer le niveau)																

A l'issue de ce questionnement : placez-vous selon cette échelle de confiance

Suspension du jugement En attendant d'autres informations	Pas confiant Je peux changer très facilement d'avis	Confiant Je peux changer d'avis mais difficilement	Très confiant Je peux changer d'avis mais très difficilement	Certain Je ne souhaite pas changer d'avis ni faire preuve d'esprit critique (acte de foi)
---	---	--	--	---

Pour en savoir plus : Réaliser une dilution homéopathique

Votre mission : A partir du texte ci-dessous, trouver le matériel, permettant de réaliser une dilution homéopathique Centésimale Hahnemannienne à partir d'une teinture mère (T.M.) afin de fabriquer une dilution de 1 CH et 2 CH. Un calcul est nécessaire ...

Noter votre choix de matériel dans votre cahier puis appeler le professeur pour faire valider votre protocole.

CENTESIMALES HAHNEMANNIENNES (C.H.) On ne donne pas les substances à usages homéopathiques telles quelles. On les dilue, ce qui permet d'éviter leurs effets toxiques directs et aussi de renforcer leur pouvoir curatif. [...] On part de la substance de base (la teinture mère T.M.) et l'on procède par dilutions successives au 1/100. La première dilution, ou première centésimale hahnemannienne ou 1CH, on considère en 1 goutte de teinture mère additionnée de 99 gouttes de solvant et agitée vigoureusement. On prend un goutte de cette 1CH, on ajoute à nouveau 99 gouttes de solvant, on agite et on obtient la deuxième centésimale hahnemannienne ou 2 CH, etc [...].



S. Hahnemann
(1755-1843)

Texte extrait de *L'homéopathie pour mes enfants* du Docteur Alain Horvilleur)

Matériel à disposition : pipettes graduées et jaugées de 1,0 ; 2,0 ; 5,0 mL, fiole jaugée de 100 mL et son bouchon, propipette, pipette simple, pissette d'eau distillée, béchers, gants de protection.

La solution de teinture mère permettant la préparation des granules de « Ferrummetallicum » est une solution de sulfate de fer (III), de concentration en soluté apporté : $C = 1,0\text{g.L}^{-1}$.

Manipulation :

- Verser chaque dilution préparée dans l'étape 1 dans un tube à essais marqué 1CH et 2CH respectivement.
- Apporter votre tubes marqués x CH ou numéroté sur la paillasse du professeur. Ils compléteront une échelle de teinte homéopathique présentée dans les cases grises du tableau ci-dessous (Le professeur a préparé les dilutions 0,5 et 1,5 CH)

Sulfate de fer III	Facteur de dilution	Concentration (g.L ⁻¹)	Masse d'ions Fe ³⁺ dans 1 L de solution (g)	Nombre d'ions Fe ³⁺ dans 1 L de solution $N = \frac{m}{m_{entité}}$
Solution mère	1	1,0		
0,5 CH	10 = 10 ¹			
1 CH	100 = 10 ²			
1,5 CH	10 ³			
2 CH	10 ⁴			
2,5 CH	10 ⁵	1,0×10 ⁻⁵		
3 CH	10 ⁶	1,0×10 ⁻⁶		
10 CH	10 ²⁰	1,0×10 ⁻²⁰		
20 CH	10 ⁴⁰	1,0×10 ⁻⁴⁰		

1- Compléter la troisième et la quatrième colonne du tableau (La dernière colonne sera complétée plus tard).

2- Le professeur possède une solution des doses homéopathiques du sportif, vérifier à l'aide de l'échelle de teinte sa CENTESIMALES HAHNEMANIENNES (C.H.) ?

3- L'échelle est-elle selon vous adaptée à la détermination de la concentration des granules du sportif ? Pourquoi ?

4- Compléter la dernière colonne du tableau concernant la dilution homéopathique. Quels commentaires ou critiques vous inspirent le contenu de ce tableau ?

Données : $m_{entité} = m_{Fe} = 9,35 \times 10^{-23} g$.

Pour être plus précis : Réaliser une échelle linéaire

Votre mission : Réaliser une échelle de teinte linéaire pour déterminer la concentration en fer des granules et savoir s'il peut les consommer.

Matériel à disposition : pipettes graduées de 1,0mL / pipettes graduées et jaugées de 5 ; 10 ; 20 mL ; fiole jaugée de 100 mL et son bouchon ; propipette, pipette simple, pissette d'eau distillée, béchers, gants de protection.

Solution mère de sulfate de fer (III), de concentration en soluté apporté : $C_0 = 0,1 \text{ g.L}^{-1}$

Manipulation :

a) A partir de la solution mère à votre disposition, préparer une solution fille (attribuée par votre professeur) de volume 100 mL permettant de constituer une échelle de teinte linéaire en suivant le protocole classique de dilution puis déterminer sur votre compte-rendu la concentration de **la solution ainsi préparée** en détaillant votre réponse et compléter le tableau suivant à l'aide des autres groupes :

Solution	1	2	3	4	5
Volume V_0 à prélever (mL)	1,0	5,0	10	15	20
Concentration de la solution fille (g/L)					

b) Verser cette nouvelle solution dans un tube à essais marqué du numéro de la solution préparée.

c) Vous disposerez les tubes ainsi obtenus sur la paillasse du professeur en respectant l'ordre des solutions.

Conclusion : Déterminer la concentration des granules du sportif à l'aide de cette nouvelle échelle de teinte et conclure en évaluant la qualité de votre mesure.

Votre avis après expérimentation ?

L'homéopathie est-il selon-vous un traitement efficace ?									
Votre réponse :									
Pourquoi pensez-vous cela ? <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px;"></td> <td>Quelqu'un vous l'a dit</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vous le « pensez » mais vous ne savez plus pourquoi</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vous le pensez d'après votre expérience personnelle</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Vous le pensez à l'appui de la parole d'un scientifique ou d'études scientifiques</td> </tr> </table>		Quelqu'un vous l'a dit		Vous le « pensez » mais vous ne savez plus pourquoi		Vous le pensez d'après votre expérience personnelle		Vous le pensez à l'appui de la parole d'un scientifique ou d'études scientifiques	<div style="text-align: center;"> Niveau de validité des preuves en sciences </div>
	Quelqu'un vous l'a dit								
	Vous le « pensez » mais vous ne savez plus pourquoi								
	Vous le pensez d'après votre expérience personnelle								
	Vous le pensez à l'appui de la parole d'un scientifique ou d'études scientifiques								
A quel niveau de preuve de cette affirmation êtes- vous ? 0 1 2 3 4 (Entourer le niveau)									

A l'issue de ce questionnement : placez-vous selon cette échelle de confiance

Suspension du jugement En attendant d'autres informations	Pas confiant Je peux changer très facilement d'avis	Confiant Je peux changer d'avis mais difficilement	Très confiant Je peux changer d'avis mais très difficilement	Certain Je ne souhaite pas changer d'avis ni faire preuve d'esprit critique (acte de foi)
---	---	--	--	---

On peut comparer l'échelle de confiance avant et après expérimentation : la confiance en l'homéopathie a-t-elle été modifiée par l'expérimentation ?

Grille d'autoévaluation en pairs

⇒ **Evaluation pour la compétence REA (Par son binôme) / Le trait de jauge est vérifié par le professeur !*

Compétences	Indicateurs	A	B	C	D
REA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ J'ai mis la solution à prélever dans un bécher ✓ J'ai utilisé correctement la propipette. ✓ J'ai respecté le trait de jauge et la position du ménisque de la pipette jaugée. ✓ Je n'ai pas rempli la fiole complètement mais au $\frac{3}{4}$. ✓ J'ai bien homogénéisé la solution. ✓ J'ai respecté le trait de jauge et la position du ménisque de la fiole jaugée. 	6 ou 5 <i>indicateurs respectés</i>	4 ou 3 <i>indicateurs respectés</i>	2 <i>indicateurs respectés</i>	1 <i>indicateur respecté (ou 0)</i>

Matériel : TP échelle de teinte

Postes professeur :

- Solution une solution de sulfate de fer (III), de concentration en soluté apporté : $C = 1,0 \text{ g/L}$.
- Solution de sulfate de fer (III), de concentration en soluté apporté : $C_0 = 0,1 \text{ g/L}$ (0,5 CH).
- Solution une solution de sulfate de fer (III), de concentration en soluté apporté : $C = 0,001 \text{ g/L}$ (1,5 CH).
- Un échantillon de $0,01 \text{ g/L}$ = « tube homéopathique du sportif »
- Pipettes graduées de 1 mL ; 5 mL ; 10 mL ; 20 mL ;
- Pipettes jaugées de 5 mL ; 10 mL ; 20 mL ;
- 2 rampes de tubes à essais 10 tubes

Postes élèves :

- 1 fiole jaugée de 100 mL + bouchon
- eau distillée
- 1 propipette
- bécher de 50 mL
- un flacon contenant une solution de thiocyanate de potassium de concentration 2 mol/L avec pictogramme
- un tube à essais
- 1 éprouvette de 25 mL
- 1 pipette simple