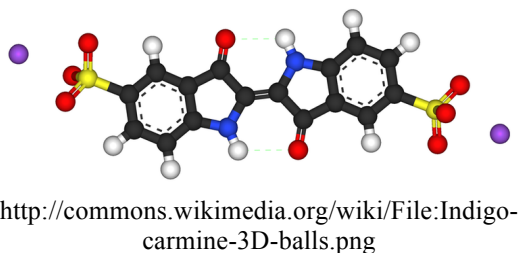


Le Défi

Vous êtes joueur au sein d'une équipe de handballeurs amateurs.

A la suite de la commande de nouveaux maillots de couleur indigo, de nombreux coéquipiers se sont plaints de démangeaisons et de marques bleues sur le corps. **Il y a urgence !**

Vos coéquipiers savent que vous travaillez dans un laboratoire d'analyse et vous ont sollicité pour **tester le plus rapidement possible la toxicité de ces maillots**. Vous savez, en effet, qu'à cause de la transpiration, il est possible d'absorber travers l'épiderme des composés contenus dans les teintures, à des doses anormales et donc préjudiciables...



Vous êtes chargés de mettre en place un test rapide et simple à mettre en œuvre afin de vérifier la toxicité de ces maillots.

Vous devez ensuite rendre **un rapport d'expertise** comprenant :

- Votre protocole justifié par les calculs utiles (Les joueurs souhaitent pouvoir reproduire les tests si ce genre de problème se reproduit)
- Vos résultats et conclusions
- Une photo de votre travail
- Une critique de la précision votre méthode

Les Documents de travail

Document 1 : Le carmin d'indigo est une molécule de formule $C_{16}H_8N_2Na_2O_2S_2$ utilisée pour teindre des textiles. Pour être aux normes, un maillot de sportif de couleur indigo ne doit pas contenir plus de $2,0 \cdot 10^{-6}$ mol d'indigotine pour 100 g de textile.

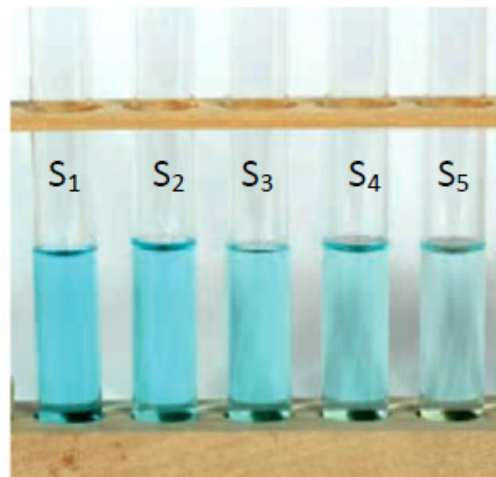
Pour notre cas, **100 g** de textile ont été immergés dans **100 mL** d'éthanol dans lequel le carmin d'indigo est soluble. Le tissu est alors totalement décoloré. On récupère alors **100 mL** de solution contenant le carmin d'indigo.

$2,0 \cdot 10^{-6}$ mol de carmin d'indigo pour 100 mL de solution correspond à une concentration maximale en carmin d'indigo $C_{\max} = 2,0 \cdot 10^{-5}$ mol/L

Document 2 : Echelle de teinte

Une échelle de teinte est un ensemble de solutions contenant une même espèce chimique colorée et dont les **concentrations sont connues**.

Les solutions filles $S_1, S_2, S_3 \dots$ de l'échelle de teintes sont préparées par **dilution** d'une solution mère S_0 . Généralement, une échelle de teinte est présentée dans des tubes à essais de même diamètre. Dans ces conditions, deux solutions contenant une même espèce chimique colorée avec des concentrations différentes ont des teintes différentes.



Document 3 : Concentration massique et molaire

Les rappels	La petite nouveauté
Concentration <u>massique</u> d'une solution contenant une espèce chimique dissoute dans l'eau	Concentration <u>molaire</u> d'une solution contenant une espèce chimique dissoute dans l'eau
$C_m = \frac{m}{V}$ m : masse soluté introduit dans l'eau (g) V : volume solution après ajout d'eau (L) C_m : concentration massique (g/L)	$C = \frac{n}{V}$ n : quantité de matière (mol) V : volume solution après ajout d'eau (L) C : concentration molaire (mol/L)
Au cours d'une dilution, la <u>masse</u> d'espèce prélevée ne varie pas : $m_0 = m_1$ $C_{m0} \cdot V_{m0} = C_{m1} \cdot V_{m1}$ C_{m0} : concentration massique solution initiale (g/L) V_0 : volume solution initiale prélevée à la pipette jaugée (L) C_{m1} : concentration massique solution finale (g/L) V_1 : volume solution finale après ajout d'eau dans la fiolle jaugée (L)	Au cours d'une dilution, la <u>quantité de matière</u> d'espèce prélevée ne varie pas : $n_0 = n_1$ $C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1$ C_0 : concentration molaire solution initiale (mol/L) V_0 : volume solution initiale prélevée prélevée à la pipette jaugée (L) C_1 : concentration molaire solution finale (mol/L) V_1 : volume solution finale après ajout d'eau d'eau dans la fiolle jaugée (L)

Document 4 : Matériel à disposition

Pipettes jaugées de 5,0 ; 10 ; 15 et 20 mL, fiole jaugée de 50 mL et son bouchon, pipeteur, pipette simple, 5 tubes à essais et un support, pissette d'eau distillée, béchers, éprouvette graduée de 25 mL
Solution de carmin d'indigo de concentration connue : $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-4}$ mol.L⁻¹
Solution de carmin d'indigo obtenue par décoloration totale du maillot à tester.