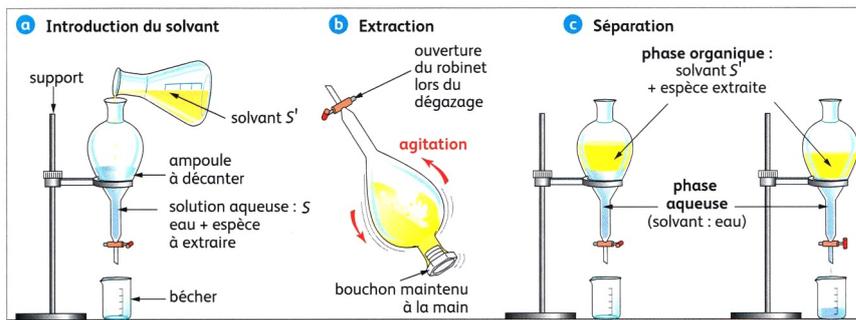


Après une activité expérimentale, on dispose d'une solution aqueuse S de sulfate de cuivre (II) : $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ et de diiode $\text{I}_2(\text{aq})$. Cette solution ne peut être rejetée directement à l'évier. Les solutions aqueuses de diiode doivent être recyclées dans un flacon étiqueté « déchets halogénés » et les solutions de sulfate de cuivre (II) dans des flacons étiquetés « solutions de sels métalliques ».

DOC. 1- MÉLANGE À RECYCLER

L'ampoule à décanter est utilisée pour séparer deux liquides non miscibles. Elle est souvent utilisée pour extraire une espèce E dissoute dans un solvant S , à l'aide d'un autre solvant S' , non miscible au premier et dans lequel E est plus soluble.



DOC. 2- EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE

Miscibilité	Eau	Éthanol	Cyclohexane
Eau		Totale	Nulle
Éthanol	Totale		Très faible
Cyclohexane	Nulle	Très faible	
Ether	Partielle	Partielle	Partielle

TABLEAU 1- MISCIBILITÉ DE QUELQUES SOLVANTS

Solvant	Eau	Éthanol	Cyclohexane	Ether
Solubilité	faible	faible	grande	grande

TABLEAU 2- SOLUBILITÉ DU DIODE

Solvant	Eau	Éthanol	Cyclohexane	Ether
Solubilité	Grande	Grande	Nulle	Faible

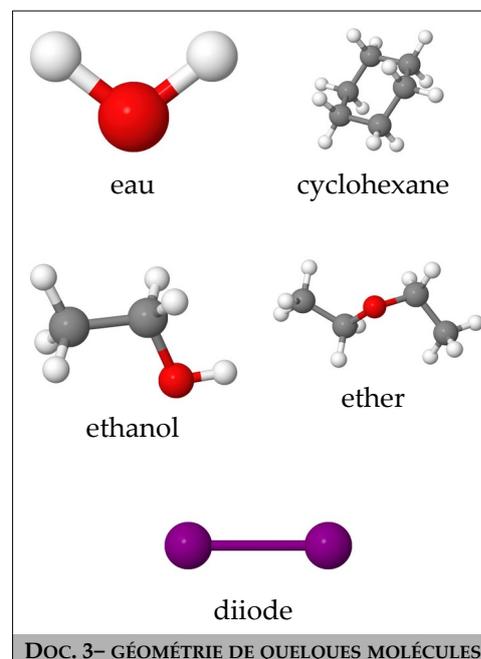
TABLEAU 3- SOLUBILITÉ DU SULFATE DE CUIVRE

Solvant	Masse volumique	Picto HGS	Principaux dangers
Eau	1000 g·L ⁻¹	-	-
Éthanol	780 g·L ⁻¹		H225 – Liquide et vapeurs très inflammables
Cyclohexane	790 g·L ⁻¹	 	H225 – Liquide et vapeurs très inflammables H315 – Provoque une irritation cutanée H336 – Peut provoquer somnolence et vertige H410 – Très toxique pour les organismes aquatiques. Effets néfastes à long terme.
Ether	710 g·L ⁻¹	 	H224 – Liquide inflammables H302 – Toxicité aiguë H336 – Toxicité spécifique pour certains organes cibles.

TABLEAU 4- CARACTÉRISTIQUES DE QUELQUES SOLVANTS

$\chi(\text{H})$	$\chi(\text{C})$	$\chi(\text{O})$	$\chi(\text{I})$
2,2	2,6	3,5	2,7

TABLEAU 5- ÉLECTRONEGATIVITÉS



DOC. 3- GÉOMÉTRIE DE QUELQUES MOLÉCULES

Questions

1. Choisir le solvant extracteur d'après les données. Justifier le choix.

Le soluté à extraire doit être plus soluble dans le solvant extracteur que dans la solution initiale, (solution aqueuse). Il faut donc choisir le solvant pour lequel la solubilité du diiode est plus importante que dans l'eau. Ce solvant extracteur ne doit pas non plus être un bon solvant pour le sulfate de cuivre, car sinon, les deux espèces se trouveraient mélangées dans le solvant extracteur et ne seraient pas séparées.

En analysant les données, on peut écarter l'éthanol dans lequel le diiode est insoluble. Le choix doit donc s'effectuer entre le cyclohexane et l'éther, qui sont tous les deux de bons solvants.

De plus, il faut que le solvant extracteur ne soit pas miscible avec la solution initiale. En effet, lorsqu'on ajoute le solvant extracteur au mélange initial, il doit se former deux phases distinctes que l'on peut ensuite séparer.

D'après les données du tableau, le cyclohexane est non miscible avec l'eau, tandis que l'éther est partiellement miscible avec l'eau.

Le meilleur solvant extracteur est donc le cyclohexane.

2. Élaborer un protocole expérimental permettant de recycler séparément le sulfate de cuivre dissout et le diiode. On utilisera environ 10 mL de solvant organique.

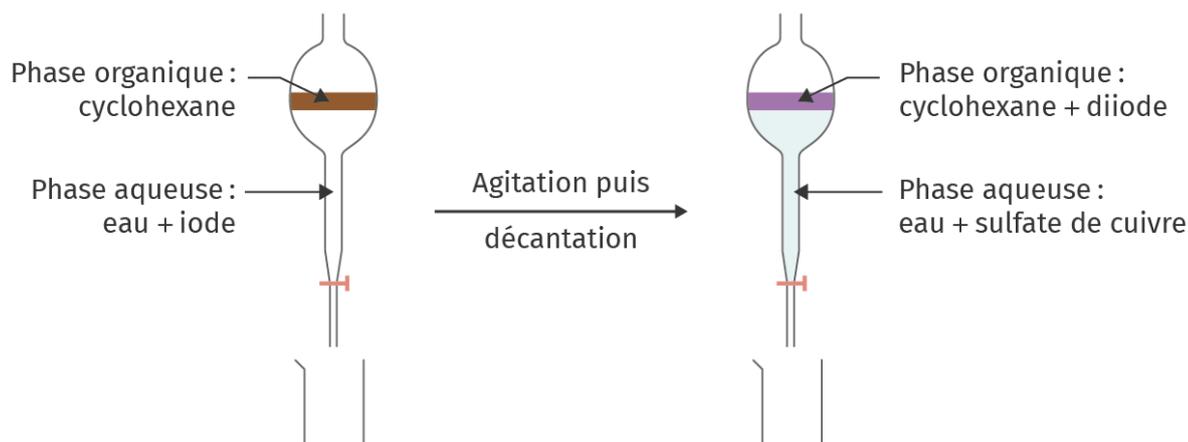
Validation professeur 1

Introduire le mélange à recycler dans une ampoule à décanter. Verser environ 10 mL de cyclohexane.

Boucher, agiter, dégazer régulièrement.

Séparer les deux phases : la phase organique contient le diiode et la phase aqueuse contient le sulfate de cuivre (II).

3. Mettre en œuvre le protocole après validation par le professeur. Réaliser deux extractions successives.
4. Schématiser l'ampoule à décanter avant et après agitation en précisant les phases et leurs compositions avant la séparation. Justifier les positions respectives des phases aqueuses et organiques.



La phase organique est située au-dessus car le cyclohexane a une masse volumique inférieure à celle de l'eau ($790 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} < 1\,000 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$)

5. Le diiode est soluble dans l'huile d'arachide. En quoi serait-elle un meilleur solvant ?

L'huile d'arachide est dépourvue de toxicité et non miscible avec l'eau.

6. Pourquoi le diiode est soluble dans le solvant choisi. Même question pour le sulfate de cuivre dans l'eau.

Le cyclohexane et le diiode sont des molécules apolaires ce qui explique leurs affinités. A contrario, l'eau est un solvant polaire, ce qui explique pourquoi l'eau va être capable de dissocier un solide ionique tel que $\text{CuSO}_4(\text{s})$ pour former $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ et $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$