

## Exercices complémentaires

### I. Iceberg :

1.

Un **iceberg** est un bloc de glace flottant sur la mer ; de tels blocs, souvent de masse considérable, se détachent du front des glaciers polaires ou d'une barrière de glace flottante.

La masse d'eau de mer déplacée par l'iceberg ( $m_e$ ) est égale à la masse totale de l'iceberg ( $m_g$ ).  
Le volume immergé de l'iceberg correspond au volume d'eau de mer déplacée.

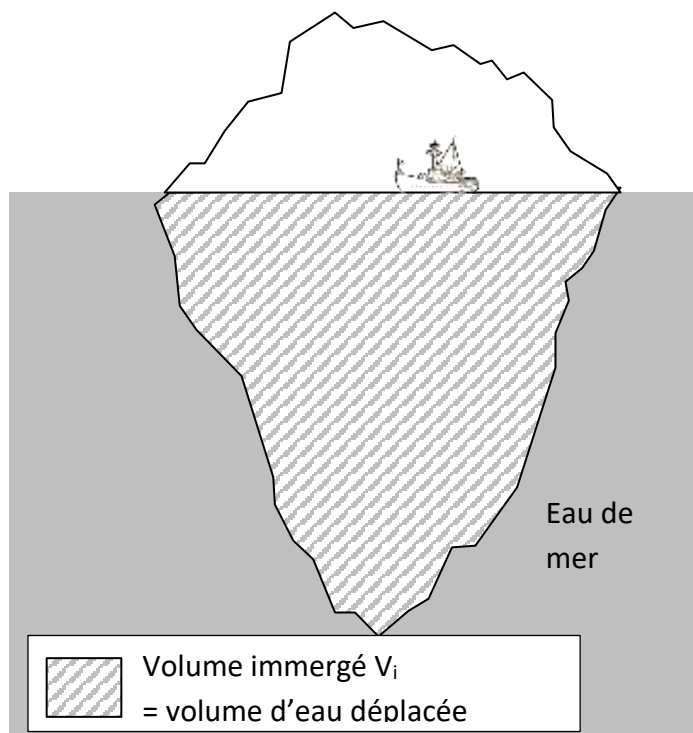
On donne, à la température de 2°C :

Masse volumique de la glace :

$$\rho_g = 917 \text{ kg.m}^{-3}$$

Masse volumique de l'eau salée :

$$\rho_e = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$$



On s'intéresse à un iceberg de volume total  $V_{tot} = 160 \times 10^3 \text{ m}^3$

Déterminer le pourcentage de la partie immergée de l'iceberg ( $\% = \frac{V_i}{V_{tot}} \times 100$ )

Réponse :

1. Calcul de la masse totale de l'iceberg :

$$m_g = \rho_g \times V_{tot} \quad \text{A.N.} \quad m_g = 917 \times 160 \times 10^3 = 1,47 \times 10^8 \text{ kg}$$

2. D'après les informations données, la masse d'eau déplacée est :

$$m_e = m_g = 1,47 \times 10^8 \text{ kg}$$

Calcul du volume d'eau salée correspondant à cette masse :

$$V_e = m_e / \rho_e \quad \text{A.N.} \quad V_e = 1,47 \times 10^8 / 1025 = 1,43 \times 10^5 \text{ m}^3$$

Ce volume d'eau correspond au volume immergé de l'iceberg :

$$V_i = V_e = 1,43 \times 10^5 \text{ m}^3$$

Pourcentage du volume immergé :

$$V_i/V_{tot} = 1,43 \times 10^5 / 1,60 \times 10^5 = 0,894 \quad \text{soit} \quad 89,4\% \text{ de volume immergé.}$$

### II. Le complexe argilo-humique

Dans un sol, l'argile et l'humus forment le complexe argilo-humique (CAH) : il s'agit d'un complexe chargé de retenir des ions apportés par les eaux de ruissellement ou les engrais, afin de constituer une réserve de nourriture pour les plantes.

On cherche à déterminer le signe de la charge du complexe argilo-humique (« + » ou « - »).

- Expérience : Dans un bécher, on place une masse,  $m = 50 \text{ g}$ , de terre. On y ajoute un volume,  $V = 50 \text{ mL}$ , d'une solution aqueuse de chlorure de cuivre ( $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{ Cl}^-$ ).

On agite, on filtre et on recueille le filtrat.

- Pour identifier l'ion présent dans la solution, on introduit dans deux tubes à essai :
  - tube A : 2 mL de filtrat et quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent.
  - tube B : 2 mL de filtrat et quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium.
- Résultats :

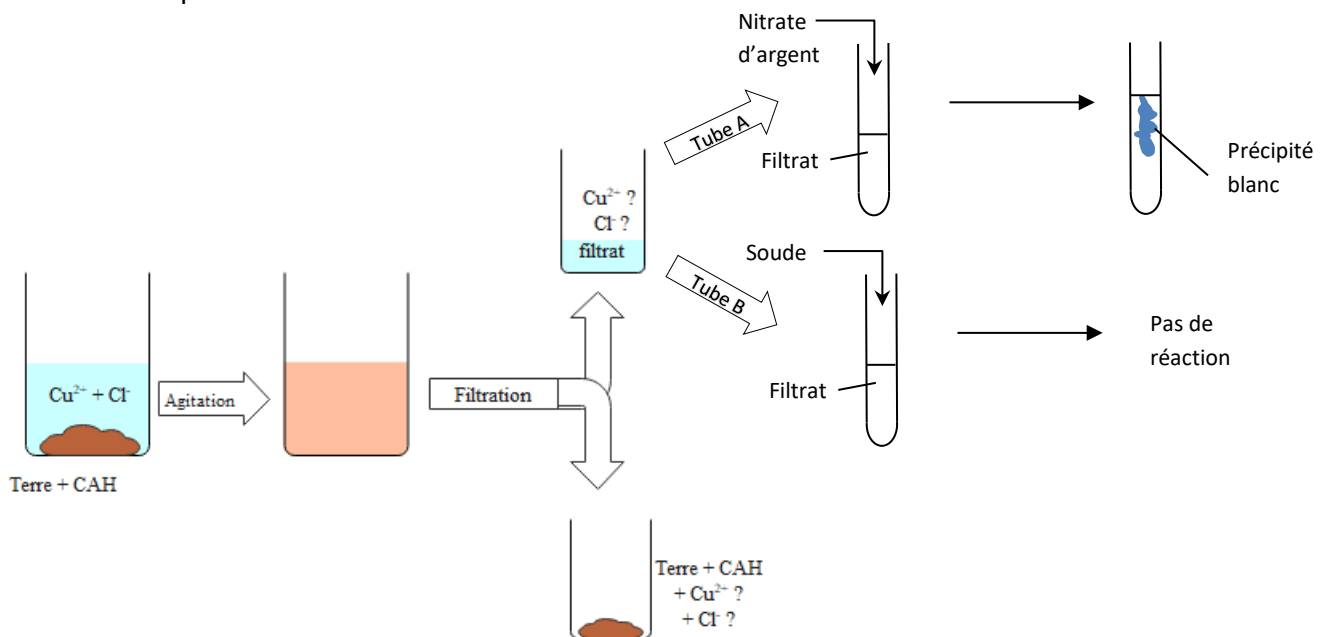


- Document : Tests de reconnaissance :

Pour tester dans une solution la présence de l'ion...	...on utilise le réactif suivant :	Si l'ion est présent dans la solution testée, on observe :
... chlorure $Cl^-$	Nitrate d'argent	Un précipité blanc qui noircit à la lumière
... cuivre $Cu^{2+}$	Hydroxyde de sodium	Un précipité bleu

- a. Déterminer quel est l'ion de la solution de chlorure de cuivre retenu par le CAH.

Schéma de l'expérience :



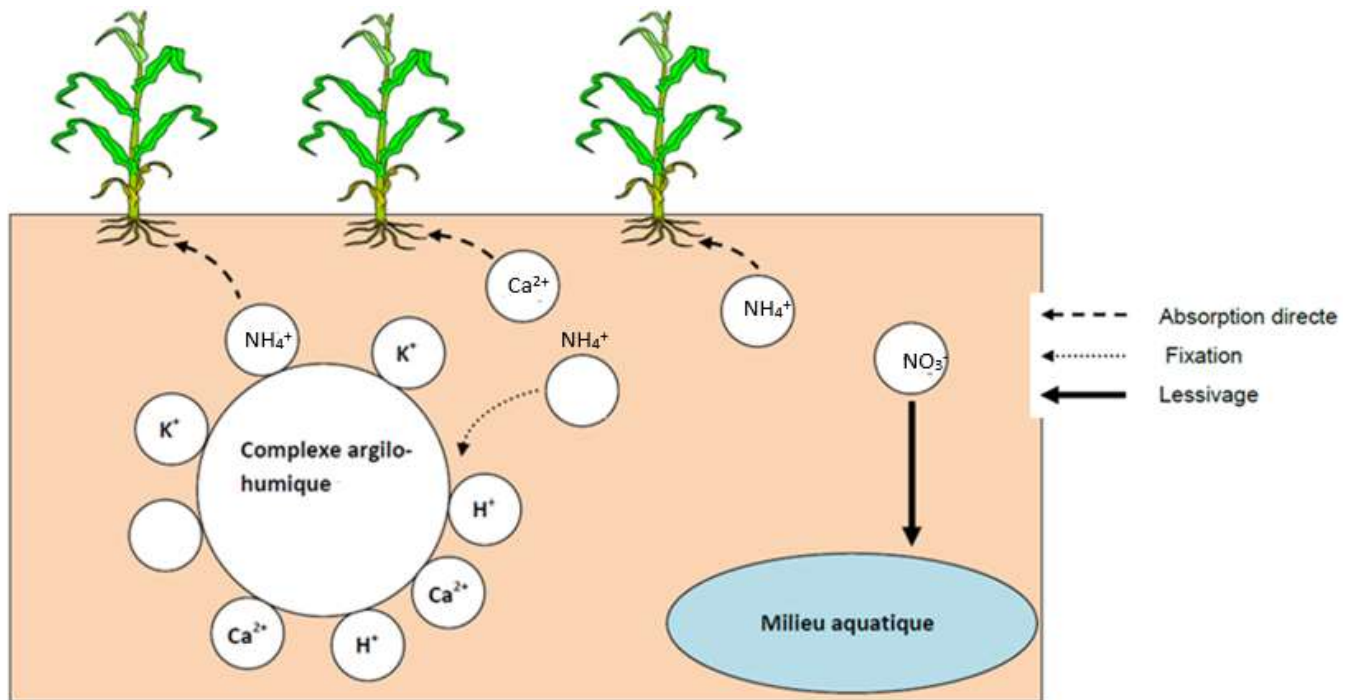
Le test au nitrate d'argent révèle qu'il y a des ions chlorure  $Cl^-$  présent dans le filtrat. Ils n'ont donc pas été retenus dans la terre par le C.A.H.

Le test à la soude révèle qu'il n'y a pas d'ions cuivre  $Cu^{2+}$  présents dans le filtrat. Ils ont donc été retenus dans la terre, par le C.A.H.

- b. En déduire le signe de la charge électrique globale du complexe argilo-humique.

Les ions  $Cu^{2+}$  sont chargés positivement. Comme ils sont retenus (attirés) par le C.A.H., ce dernier est donc chargé négativement.

- c. Parmi les ions suivants nécessaires aux plantes, lesquels sont retenus par le CAH :  
ion calcium  $Ca^{2+}$ , ion ammonium  $NH_4^+$ , ion nitrate  $NO_3^-$ .

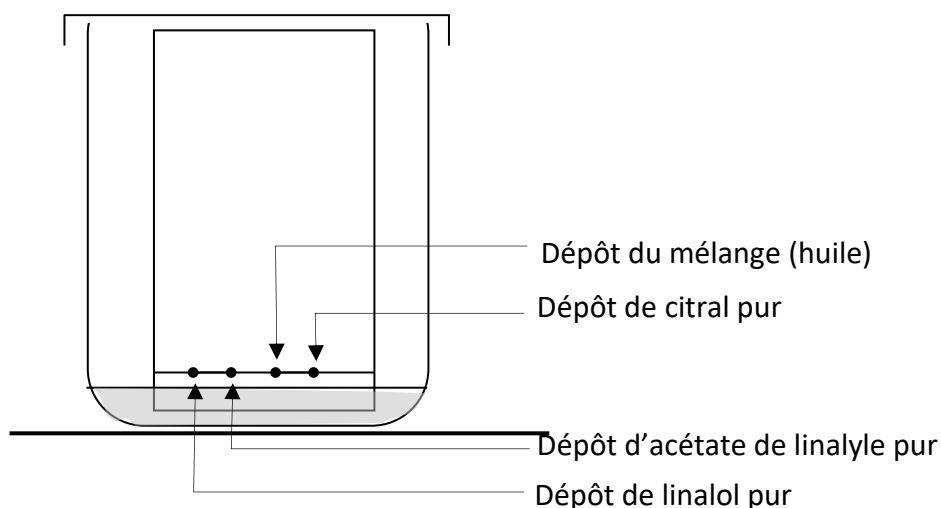


- d. Expliquer pourquoi les ions nitrates utilisés comme engrais constituent un danger écologique.  
Les ions nitrates négatifs sont non retenus par le CAH et sont lessivés par les eaux de pluies, c'est-à-dire entraînés vers les réserves d'eau (nappes phréatiques, lacs, océans...). La concentration en ion nitrate de ces réserves d'eau augmente ce qui entraîne des pollutions diverses : prolifération d'algues (phénomènes de marées vertes), concentration trop importante et nocive pour la santé, ...

### III. Chromatographie d'huile essentielle de lavande :

On désire vérifier si une huile essentielle (H) contient du linalol (L), de l'acétate de linalyle (A) ou du citral (C). On réalise la chromatographie sur couche mince dont le résultat est présenté ci-dessous.

Faire un schéma du dispositif au début de l'expérience.



Front du solvant			
	○		
	○	○	
○			
		○	○
		○	
L	A	H	C

Combien dénombre-t-on de constituants dans l'huile essentielle ?

On dénombre 4 constituants dans l'huile

Quels constituants a-t-on identifié dans cette huile essentielle ?

On a identifié du citral et de l'acétate de linalyle car l'huile présente 2 taches aux mêmes hauteurs que ces corps purs.

#### IV. Choix de l'éluant

Pour vérifier qu'une huile essentielle contient du limonène et du citral, mais pas de linalol, on réalise une chromatographie.

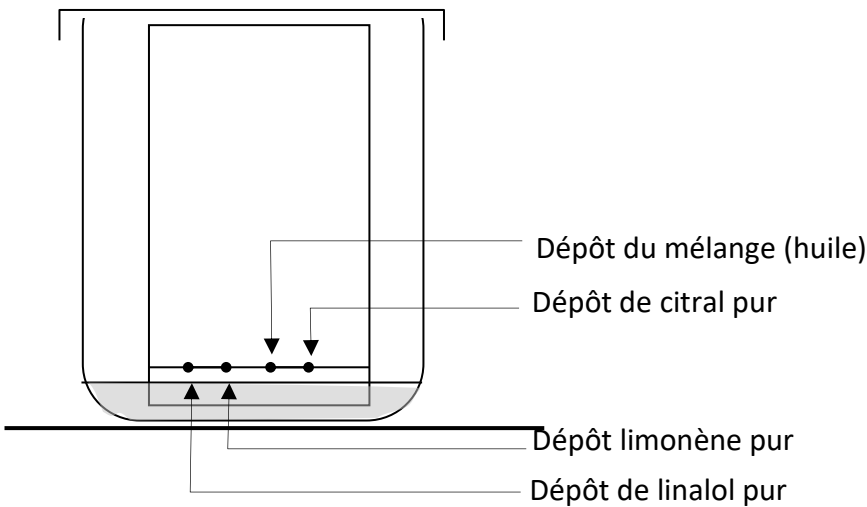
Informations :

	Linalol	Limonène	Citral
Solubilité dans le cyclohexane	+	++	±
Solubilité dans l'éthanol	++	++	++
Solubilité dans l'eau	-	-	-

1. Quel éluant faut-il utiliser pour réaliser la chromatographie ?

On choisit le cyclohexane, car les 3 corps purs ont une solubilité différente dans cet éluant. Le cyclohexane entraînera donc les trois corps purs à des hauteurs différentes.

2. Dessiner la plaque de chromatographie au début de l'expérience qui permettrait de vérifier les hypothèses en indiquant les différents dépôts à réaliser.



#### V. Alcool à 70 % :

Quelle est la masse volumique de l'alcool à 70% ?

Aide : Une solution alcoolique à 70% signifie que 100mL de solution compte 70mL d'alcool pur et le reste d'eau.

Masse volumique de l'alcool pur :  $0,80 \text{ g/cm}^3$

Masse volumique de l'eau  $1,0 \text{ g/cm}^3$

Exprimons la masse d'alcool présent dans la solution :

Exprimons la masse d'eau présent dans la solution :

Exprimons le volume total de solution :

Exprimons la masse volumique de la solution :

$$m_{al} = \rho_{al} \cdot V_{al}$$

$$m_e = \rho_e \cdot V_e$$

$$V_{sol} = V_{al} + V_e$$

$$\rho_{sol} = \frac{m_{sol}}{V_{sol}} = \frac{\rho_{al} \cdot V_{al} + \rho_e \cdot V_e}{V_{al} + V_e}$$

Application numérique : pour une solution de volume  $V_{sol} = 100\text{mL}$  :

$$\rho_{sol} = \frac{0,80 \times 70 + 1,0 \times 30}{100} = 0,86\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$$