

Séquence n°2

Puis-je identifier à quelle variété de menthe appartient la menthe de mon jardin ?

La menthe est plante vivace, herbacée agréablement parfumée, connue de tous. Elle à chacun des souvenirs et est souvent associée à un bien être de fraîcheur. Il existe de nombreuses espèces et variétés de menthes avec des parfums très différents (anis, gingembre, banane, citron, orange, fraise, chocolat, pamplemousse, ananas...).

On l'utilise en aromates dans les pays méditerranéens, en infusion ou en huiles essentielles seules ou en synergie. Il faut environ 400 kg de menthe fraîche pour obtenir un litre d'huiles essentielles.



Les menthes font partie de la famille botanique des Lamiacées. La feuille de la plante caractéristique par sa forme dentelée et pointue peut varier d'une espèce à une autre. La fleur est souvent violette mais prend une forme en boule ou en cône. L'œil avisé d'un botaniste permet d'identifier les différentes variétés dont les caractéristiques peuvent changer selon les conditions de culture. Dans cette séquence, la chimie va permettre l'identification d'une variété de menthe.

Cette séquence propose une hydrodistillation de la menthe du jardin, une extraction par solvant de l'huile essentielle de menthe ainsi qu'une chromatographie pour identifier la variété de menthe à laquelle se rapporte la menthe du jardin.

Pour occuper les temps de distillation et d'élution, sont proposées deux activités différentes : identifier de groupes fonctionnels, légènder des schémas expérimentaux.

Cadre indicatif de l'activité : 2 heures, au laboratoire, demi-classe.

PARTIE 1 : Hydrodistillation de la Menthe du jardin

ACTIVITE 1. Hydrodistillation de la menthe du jardin ou du potager

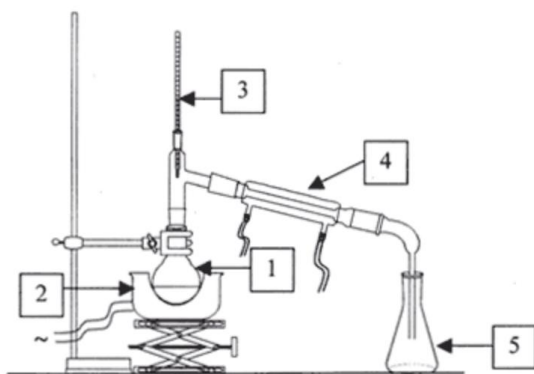
- **Objectifs** : Extraire l'huile essentielle de menthe par hydrodistillation
- **Matériel** :
 - Montage d'hydrodistillation (ballon, réfrigérant droit, thermomètre, erlenmeyer)
 - Une branche de menthe fraîche
 - Pissette d'eau distillée
 - Ciseaux
 - Eprouvette graduée 150 mL
- **Explicitation des consignes, des attentes ; taches possibles** :
 - Les élèves, réalisent l'hydrodistillation de la menthe et obtiennent un distillat (eau + huile essentielle)
- **Protocole** :

- Les élèves, à l'aide d'une paire de ciseau, découpent la menthe (tige + feuilles) en petits morceaux
- Les élèves introduisent la menthe ciselée dans le ballon. Ils ajoutent ensuite 150 mL d'eau à l'aide de l'éprouvette graduée
- Mettre le dispositif en chauffe puis réguler la puissance, la première goutte de distillat passée.
- Récupérer entre 50 et 70 mL de distillat

ACTIVITE 2. Principe de l'hydrodistillation

- **Objectifs** : Connaître le principe de l'hydrodistillation et les noms des éléments de verrerie du montage
- **Matériel** : Document papier à légender
- **Explicitation des consignes, des attentes ; taches possibles** :
 - Les élèves légendent un schéma et notent leurs observations au cours du chauffage. On peut particulièrement s'intéresser à l'état de la matière dans les différentes parties du dispositif expérimental (ballon, réfrigérant droit, erlenmeyer)

Document 1 : Légender le dispositif d'hydrodistillation suivant (en particulier les points 2, 4, 5, 8, 14) :



Compléter le tableau ci-dessous :

	Etat(s) de la matière	Changement d'état mis en œuvre
Ballon		
Réfrigérant		
Erlenmeyer		

ACTIVITE 3. Principe de l'extraction par solvant

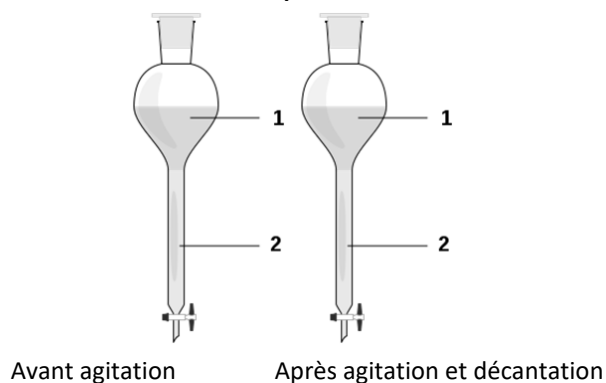
- **Objectif** : Connaître le principe de l'extraction par solvant
- **Matériel** : Document papier à compléter
- **Explicitation des consignes, des attentes ; taches possibles** :
 - Les élèves légendent un schéma et identifient le contenu des phases grâce à des informations de densité et de solubilité

Document 2 : Extraction par solvant

A l'aide du tableau ci-dessous identifier le contenu des phases avant et après extraction. Compléter le schéma ci-dessous après la décantation :

	Eau	Ether diéthylique
Densité	1,00	0,71
Solubilité de l'huile essentielle de menthe	Faible	Importante

Schéma de l'ampoule à décanter

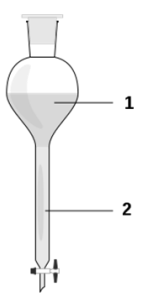
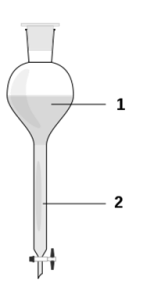


ACTIVITE 4. Extraction de l'huile essentielle de menthe

- **Objectifs :** Extraire l'huile essentielle de menthe à partir du distillat qui est une émulsion
- **Matériel :**
 - Ampoule à décanter + support,
 - Eprouvette graduée 10 mL,
 - Ether diéthylique,
 - Bécher
 - Tube à essai
- **Explicitation des consignes, des attentes ; taches possibles :**
 - Le professeur explique l'utilisation de l'ampoule à décanter et donne les consignes de sécurité nécessaire.
 - Les élèves procèdent à une extraction par solvant (ether diéthylique)
 - Après identification des phases, les élèves récupèrent dans un tube à essai en verre bouché la phase organique.
- **Protocole :**
 - Verser le distillat dans l'ampoule à décanter
 - Ajouter 10 mL d'ether diéthylique à l'aide de l'éprouvette graduée
 - Procéder à l'extraction par solvant
 - Récupérer la phase contenant l'huile essentielle de menthe

Résultats d'expériences et dispositifs expérimentaux

Activité 1 Hydrodistillation de la menthe	Le dispositif expérimental : Dans le ballon, introduire la tige de menthe ciselée et 150 mL d'eau distillée  Tige de menthe à ciseler : 												
Activité 2 Principe de l'hydrodistillation	Légende du dispositif : 1 – Ballon 2 – Chauffe-ballon 3 – Thermomètre 4 – Réfrigérant 5 – Erlenmeyer Tableau complété : <table><tr><td></td><td>Etat(s) de la matière</td><td>Changement d'état mis en œuvre</td></tr><tr><td>Ballon</td><td>Liquide + gaz</td><td>Vaporisation</td></tr><tr><td>Réfrigérant</td><td>Gaz + Liquide</td><td>Condensation liquide ou liquéfaction</td></tr><tr><td>Erlenmeyer</td><td>Liquide</td><td>-</td></tr></table>		Etat(s) de la matière	Changement d'état mis en œuvre	Ballon	Liquide + gaz	Vaporisation	Réfrigérant	Gaz + Liquide	Condensation liquide ou liquéfaction	Erlenmeyer	Liquide	-
	Etat(s) de la matière	Changement d'état mis en œuvre											
Ballon	Liquide + gaz	Vaporisation											
Réfrigérant	Gaz + Liquide	Condensation liquide ou liquéfaction											
Erlenmeyer	Liquide	-											

Activité 3 Principe de l'extraction par solvant	Correction du document 2 : Schéma de l'ampoule à décanter  Avant agitation 1 : Ether diéthylique 2 : eau + huile essentielle  Après agitation 1 : Ether diéthylique + huile essentielle 2 : eau
Activité 4 Extraction de l'huile essentielle de menthe	Lors de l'extraction par solvant, l'huile essentielle de menthe passe de la phase aqueuse à la phase organique. Les élèves récupèrent la phase supérieure contenant l'huile essentielle de menthe dans un tube à essai bouché.

PARTIE 2 : Identification de l'huile essentielle extraite

ACTIVITE 1. Chromatographie sur couche mince des huiles essentielles de menthe

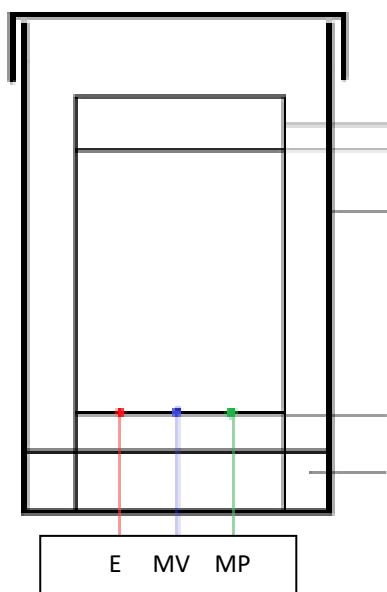
- **Objectifs** : Identifier la variété de menthe présente dans le jardin à l'aide d'une Chromatographie sur couche mince
- **Matériel** :
 - Cuve à chromatographie,
 - Plaque de silice,
 - Dichlorométhane, (A utiliser sous hotte)
 - Lampe U.V.,
 - Extrait obtenu par hydrodistillation,
 - Huiles essentielles de menthe verte et poivrée du commerce (environ 3 euros le flacon) diluées dans de l'éther diéthylique,
 - Pipettes pasteur ou capillaires
 - 2 bechers
- **Protocole** :
 - Sur une plaque de silice, tracer au crayon la ligne de dépôt
 - Sur la ligne de dépôt, marquer 3 repères (E : Extrait, MV : Menthe verte, MP : Menthe poivrée)
 - Procéder aux dépôts : 3 touches pour l'extrait et une touche pour les huiles essentielles commerciales
 - Plonger la plaque de silice dans l'éluant (dichlorométhane)
 - Procéder à l'élution sans déplacer la cuve à chromatographie
 - Lorsque le solvant arrive à un centimètre environ du haut de la plaque, sortir la plaque de la cuve et la laisser sécher sous hotte.

- Révéler la plaque à la lampe à UV.
- **Explicitation des consignes, des attentes ; taches possibles :**
 - Les élèves procèdent à la chromatographie sur couche mince de l'huile essentielle extraite et d'huiles essentielles du commerce
 - Ils révèlent leur chromatogramme et répondent à la problématique de l'activité « Puis-je identifier à quelle variété de menthe, appartient la menthe du jardin ? »

ACTIVITE 2. Découverte du principe de la chromatographie sur couche mince

- **Objectifs :** Découvrir ou réactiver la technique de la chromatographie sur couche mince
- **Matériel :** Document papier

Document 3 : Légèder le schéma ci-dessous :



- **Explicitation des consignes, des attentes ; taches possibles :**
 - Les élèves légèder le schéma du dispositif expérimental.
 - Les élèves reproduisent le chromatogramme révèlé
 - Les élèves écrivent en quelques phrases l'interprétation du chromatogramme.

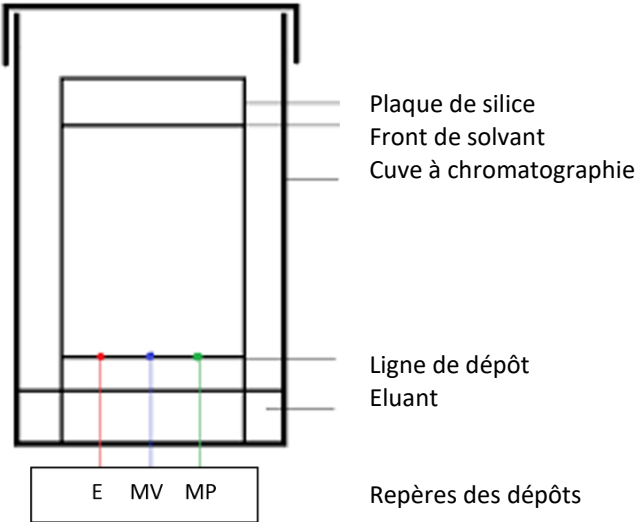
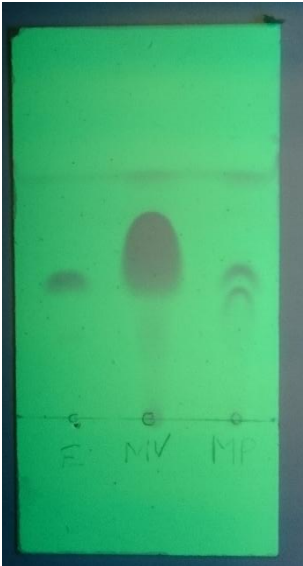
Résultats d'expériences et dispositifs expérimentaux

Activité 1

Chromatographie sur couche mince des huiles essentielles de menthe



Extrait et huiles essentielles du commerce diluées dans l'éther diéthylique pour faire les dépôts sur la ligne de dépôt sur la plaque de silice

	Cuve à chromatographie avec la plaque de silice durant l'élution Ligne de dépôts (E, MV, MP) 
Activité 2 Correction de l'activité	
Activité 2 Interprétation du chromatogramme	 Lors d'une élution, deux espèces chimiques identiques migrent de la même manière. Sur le chromatogramme révélé à l'U.V. on constate que l'extrait présente une tache au même niveau qu'une des taches de la menthe poivrée. La menthe de mon jardin est identifiable comme de la menthe poivrée.

Ce qu'il faut savoir faire :

Compétences	Capacités à maîtriser	Où dans cette séquence ?
APP	-	-
ANA		
REA	Réaliser une hydrodistillation	Activité n°1 – Partie 1
	Réaliser une extraction par solvant	Activité n°4 – Partie 1
	Réaliser une chromatographie sur couche mince	Activité n°1 – Partie 2
VAL	Répondre à la question posée en titre de l'activité	Activité n°2 – Partie 2
COM	Légender un schéma expérimental	Activité n° 2 et 3 - Partie 1 Activité n°2 – Partie 2
	Rédiger une conclusion argumentée	Activité n°2 – Partie 2

Liens avec le programme de physique chimie de seconde

Thème	Notions et contenus	Où dans cette séquence ?
Description et caractérisation de la matière à l'échelle macroscopique	Identifier à partir de valeurs de référence, une espèce chimique par ses températures de changement d'état, sa masse volumique ou des test chimique	Activité n°2 - Partie 1 Activité n°3 – Partie 1
Transformation Chimique	Mettre en œuvre une CCM pour comparer une espèce synthétisée et une espèce extraite de la nature.	Activité n°1 - Partie 2 Activité n°2 – Partie 2