

Partie 1 : Glandes sécrétrices de la lavande et huile essentielle (7,5 points)

Observation d'une glande sécrétrice au microscope optique

On modélise un microscope par deux lentilles minces convergentes comme indiqué sur le **DOCUMENT REPONSE 1 (page 14/16) à rendre avec la copie**. Il est réglé pour donner une image à l'infini d'un objet réel AB (la glande sécrétrice), perpendiculaire à l'axe optique, A étant placé sur l'axe optique, légèrement en avant du foyer objet de l'objectif (lentille L_1). Cette image est observée par un œil sans défaut placé au voisinage du foyer image de l'oculaire (lentille L_2).

Caractéristiques du microscope			
Intervalle optique $\Delta = F_1'F_2 = 160 \text{ mm}$			
Objectif		Oculaire	
Distance focale	$f_1' = 4,0 \text{ mm}$	Distance focale	f_2'
Grandissement ($\times 40$)	$\gamma_1 = -40$	Grossissement ($\times 10$)	$G_{oc} = 10$
Ouverture numérique	$ON = 0,65$		

- Q1.** Expliquer l'intérêt pour l'observateur d'avoir une image à l'infini en sortie du microscope.
- Q2.** En déduire où doit se former l'image intermédiaire A_1B_1 , image de l'objet par l'objectif.
- Q3.** Sur le schéma du **DOCUMENT REPONSE 1 (page 14/16) à rendre avec la copie**, déterminer graphiquement la position de l'image intermédiaire A_1B_1 en traçant soigneusement la marche de deux rayons lumineux issus du point B de l'objet AB à travers l'objectif (lentille L_1).
- Q4.** En vous appuyant sur le schéma modélisant le microscope (**DOCUMENT REPONSE 1 (page 14/16) à rendre avec la copie**), montrer que la valeur de $\overline{O_1A_1}$ est de 164 mm.

Le grandissement d'une lentille est donné de manière générale par :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

Avec A : point objet (sur l'axe optique)
 A' : point image (sur l'axe optique)
 O : centre optique de la lentille

- Q5.** En exploitant la relation de grandissement pour la lentille (L_1), calculer la distance $\overline{O_1A}$ à laquelle l'objet a été placé devant l'objectif.

Le grossissement du microscope est défini par le rapport de l'angle α' sous lequel on voit l'image à l'infini d'un objet AB à travers le microscope et de l'angle α sous lequel on voit ce même objet à l'œil nu lorsqu'il est situé à la distance minimale de vision nette $d_{min} = 25,0$ cm :

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha}$$

Les objets étant de faible diamètre, on peut faire l'approximation que $\tan \alpha = \alpha$.

Q6. En vous appuyant sur un schéma très simple, établir que :

$$\alpha = \frac{AB}{d_{min}}$$

Q7. Tracer sur le schéma du **DOCUMENT REPONSE 1 (page 14/16)** à rendre avec la copie, la marche d'un rayon lumineux issu de B₁ faisant apparaître l'angle α' sous lequel l'image est vue à l'infini en sortie du microscope.

Le grossissement commercial d'un microscope peut s'écrire sous la forme :

$$G = |\gamma_1| \times G_{oc}$$

avec $G_{oc} = \frac{d_{min}}{f'_2}$, le grossissement de l'oculaire.

Q8. Sachant que $G_{oc} = 10$, en déduire la valeur de G du grossissement commercial du microscope.

Q9. Calculer la distance focale de l'oculaire f'_2 .

Pouvoir séparateur du microscope optique

Lorsque le pouvoir séparateur est limité par l'objectif, on utilise le critère de Rayleigh qui indique que la plus petite distance discernable entre deux objets, notée δ , est donnée par la relation :

$$\delta = 0,61 \times \frac{\lambda_0}{ON}$$

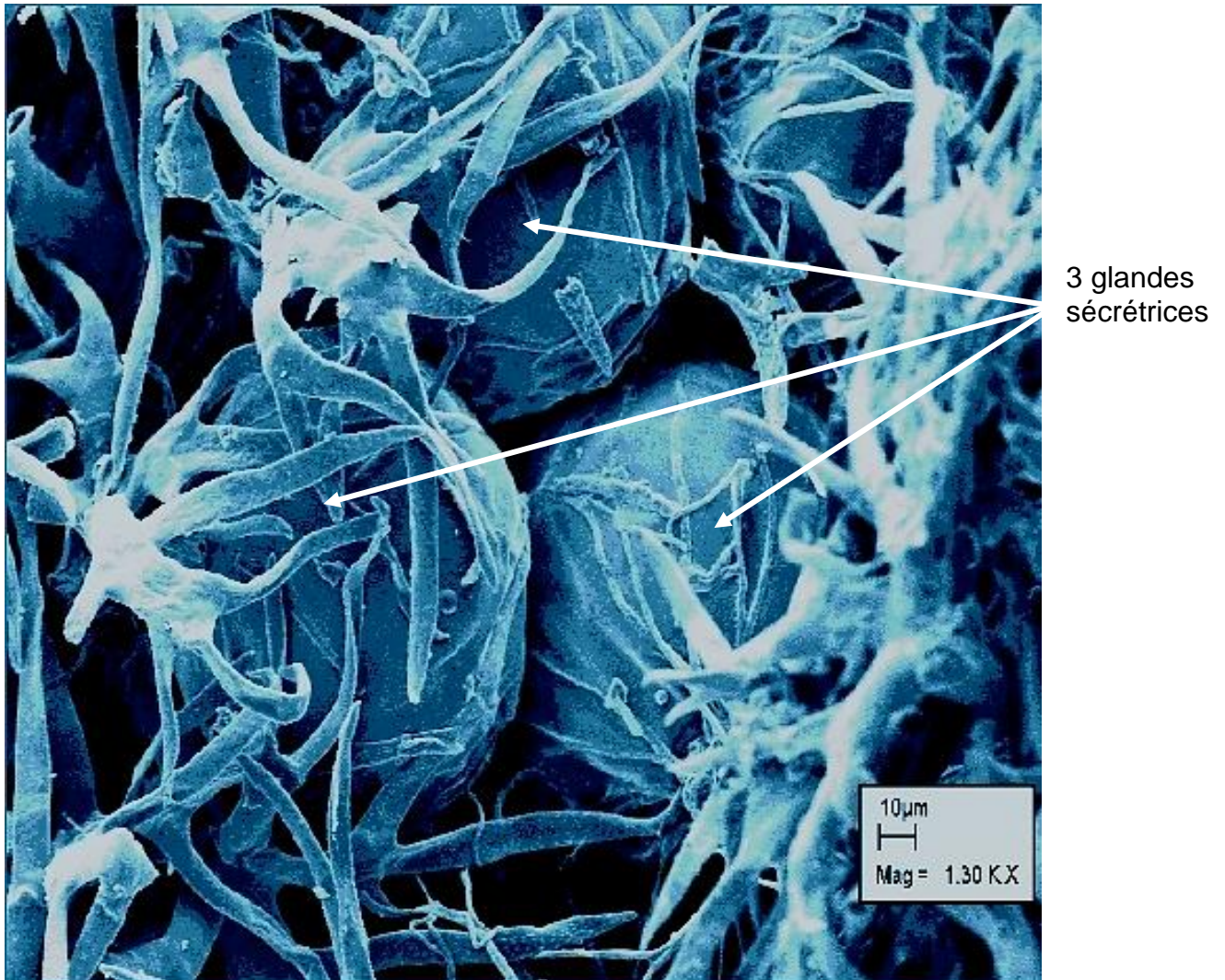
avec $\lambda_0 = 586$ nm et ON correspondant à l'ouverture numérique.

Q10. Calculer la plus petite distance discernable entre deux objets avec ce microscope et l'exprimer en μm .

On réalise en laboratoire une préparation pour observer des glandes sécrétrices chargées d'huile essentielle.

Le document ci-dessous a été obtenu avec un microscope électronique à balayage.

Observation d'une glande sécrétrice au microscope électronique à balayage (MEB)



Source : Asma Farhat. *Vapo-diffusion assistée par micro-ondes : conception, optimisation et application.* Université d'Avignon, 2010

Q11. Indiquer, en justifiant votre réponse, si le microscope optique étudié précédemment est adapté à l'étude d'une glande sécrétrice.

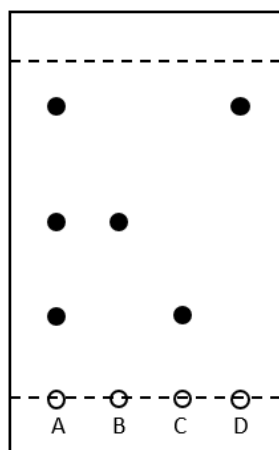
Composition d'une huile essentielle de lavande

Plusieurs variétés de lavande existent. La *lavande aspic* et la *lavande fine* sont des espèces sauvages dont les parfums sont intenses et la production faible. Le *lavandin* est un hybride issu du croisement de ces deux variétés. Le parfum du lavandin est plus grossier que celui de la *lavande fine* mais sa production est bien plus importante et coûte ainsi moins cher. De fait, le lavandin est apprécié par l'industrie tandis que la lavande fine ou la lavande aspic sont préférées par les parfumeurs.

Afin de caractériser une huile essentielle extraite des glandes sécrétrices, une chromatographie sur couche mince est réalisée, en déposant l'huile essentielle et d'autres espèces chimiques de référence sur la plaque.

Le chromatogramme obtenu est reproduit ci-dessous :

Reproduction du chromatogramme obtenu



- Dépôt A : huile essentielle
- Dépôt B : éthanoate de linalyle
- Dépôt C : linalol
- Dépôt D : cinéole-1,8

Éluant : dichlorométhane.
Révélateur : vapeur de diode

D'après BUP 789 p.1941,

Aspic, lavande et lavandin, F. CANAUD, M-O.MARTINEU

Q12. À partir du chromatogramme, déterminer, en justifiant, la composition de l'huile essentielle étudiée.

Le pourcentage massique de quelques composés de différentes variétés de lavande est donné dans le tableau suivant :

Composition (%)	Aspic	Lavande fine	Lavandin
Linalol	27,3	25,2	31,6
Éthanoate de linalyle	2,9	35,9	30,8
Cinéole-1,8	25,5	0,4	4,3

Adapté de BUP 789 p.1942, *Aspic, lavande et lavandin*, F. CANAUD, M-O. MARTINEU

Q13. Indiquer, en justifiant, si l'identification de la variété de lavande est possible par chromatographie sur couche mince.

DOCUMENT-REPONSE
à rendre avec la copie

DOCUMENT REPONSE 1

Partie 1, questions Q3., Q4. et Q7.

Modélisation d'un microscope (schéma réalisé sans souci d'échelle)

