

**I. UTILISATION DU REFRACTOMETRE EN VITICULTURE****1. Principe de fonctionnement d'un réfractomètre d'Abbe**

1.1. Un milieu dispersif un milieu transparent dont l'indice de réfraction dépend de la longueur d'onde. Il permet la décomposition de la lumière blanche en plusieurs lumières colorées.

1.2. La longueur d'onde de la radiation rouge est supérieure à celle de la radiation bleue donc :

$$\lambda_R > \lambda_B \quad d'où \quad \lambda_R^2 > \lambda_B^2 \quad alors \quad \frac{1}{\lambda_R^2} < \frac{1}{\lambda_B^2}$$

A et B sont des constantes positives donc :

$$A + \frac{B}{\lambda_R^2} < A + \frac{B}{\lambda_B^2} \quad d'après la loi de Cauchy \quad n_R < n_B$$

L'indice de réfraction du milieu pour la radiation bleue est supérieur à celui de la radiation rouge. D'après l'énoncé, plus l'indice de réfraction d'un milieu est élevé, plus le milieu réfracte la lumière. Donc la radiation bleue est la plus réfractée.

1.3. La lumière blanche semble à priori inadaptée à la mesure de l'indice de réfraction d'un échantillon car la lumière blanche est constituée de plusieurs radiations lumineuses de longueurs différentes. Or, d'après la loi de Cauchy, l'indice de réfraction dépend de la longueur d'onde. Il est donc nécessaire d'utiliser une lumière monochromatique.

1.4. L'élément du réfractomètre permettant néanmoins de travailler en lumière blanche est le prisme compensateur P'' qui évite les phénomènes de coloration.

**2. Détermination du degré alcoolique d'un vin par réfractométrie**

2.1 2.1.1 D'après la loi de Descartes au point J, on a la relation :

$$n_p \sin i_2 = n_{air} \sin r_2 \quad donc \quad \sin i_2 = \frac{n_{air} \sin r_2}{n_p} = \frac{1,000 \times \sin 9,98}{1,700} = 0,102 \quad d'où \quad i_2 = 5,85^\circ$$

2.1.2 D'après la relation du prisme donnée :

$$A = r_1 + i_2 \quad donc \quad r_1 = A - i_2 = 60,00 - 5,85 = 54,15^\circ$$

La valeur de l'angle  $r_1$  est bien de  $54,15^\circ$

2.1.3 D'après la relation (1) :

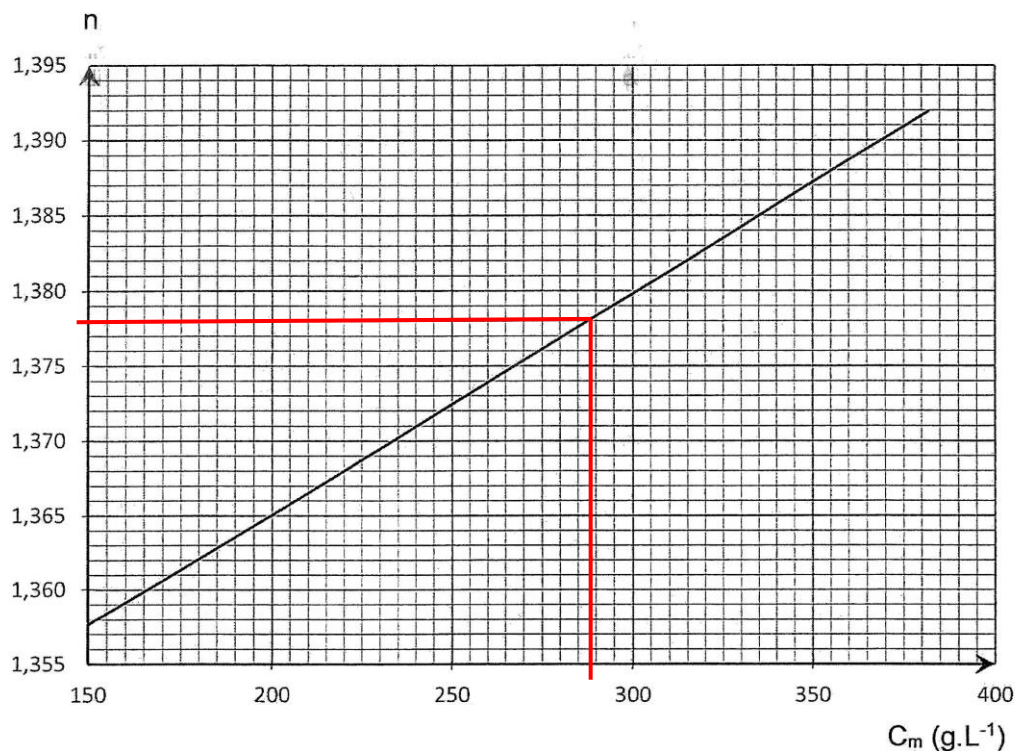
$$\sin r_1 = \frac{n_{jus}}{n_p} \quad donc \quad n_{jus} = n_p \times \sin r_1 = 1,700 \times \sin 54,15 = 1,378$$

La valeur de l'indice de réfraction  $n_{jus}$  du jus de raisin est de 1,378

2.2 D'après la courbe du document 1, la concentration massique en sucres pour un jus de raisin d'indice de réfraction de 1,378 est de  $288 \text{ g.L}^{-1}$ . On sait que pour une teneur en sucre de  $17 \text{ g.L}^{-1}$  la teneur en alcool est de 1 % donc pour une teneur en sucre de  $288 \text{ g.L}^{-1}$ , la teneur en alcool sera de :

$$\% \text{ alcool} = \frac{288}{17} = 16,9 \%$$

Pour obtenir la mention « sélection grains nobles », le vin doit avoir un pourcentage en volume d'alcool supérieur ou égal à 16,6 %. Ce qui est le cas ici donc le vin obtenu peut obtenir la mention « sélection grains nobles ».



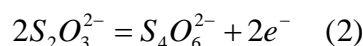
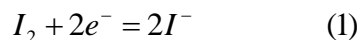
## II. LA BOUILLIE BORDELAISE POUR PROTEGER LA VIGNE

### 1. Dosage de la bouillie bordelaise par titrage indirect

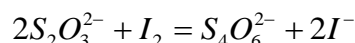
1.1 D'après les pictogrammes du document, la bouillie bordelaise présente un danger pour l'environnement et peut être nocive et irritante. Ceci justifie le travail de recherche réalisé par l'INRA permettant de développer des plants de vignes résistants au mildiou sans employer de bouillie bordelaise.

1.2. Pour réaliser ce titrage, on doit utiliser une fiole jaugée de 100 mL pour préparer la solution S. une pipette de 25 mL pour prélever la solution S' et une burette pour réaliser le dosage.

1.3. On a les demi-équations d'oxydo-réduction suivantes :



On additionne les demi-équations (1) et (2) et on obtient l'équation de la réaction entre le diiode et les ions thiosulfate.



1.4. A l'équivalence, le diiode a disparu donc il n'y a plus de coloration brune. A l'équivalence la solution est incolore et cette équivalence est repérée par la disparition de cette coloration brune.

1.5 A l'équivalence, on a la relation :

$$\frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2} = n_{I_2}$$

1.6 D'après la relation précédente :

$$n_{I_2} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2} = \frac{C \times V_E}{2} = \frac{2,00 \times 10^{-2} \times 15,60 \times 10^{-3}}{2} = 1,56 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

1.7 La quantité de matière de diiode dans 25 mL de S' est de  $1,56 \times 10^{-4}$  donc dans 100 mL de S' la quantité de matière de diiode sera de :  $4 \times 1,56 \times 10^{-4} = 6,24 \times 10^{-4}$  mol.

D'après la relation de l'énoncé :

$$n_{I_2} = \frac{n_{Cu^{2+}}}{2} \quad \text{donc} \quad n_{Cu^{2+}} = 2n_{I_2} = 2 \times 6,24 \times 10^{-4} = 1,25 \times 10^{-3} \text{ mol} = n_{CuSO_4}$$

De plus, on a la relation :

$$n_{CuSO_4} = \frac{m_{CuSO_4}}{M_{CuSO_4}} \quad \text{donc} \quad m_{CuSO_4} = n_{CuSO_4} \times M_{CuSO_4} = 1,25 \times 10^{-3} \times 159,6 = 0,1995 \text{ g}$$

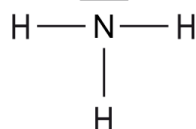
1.8 On a introduit 1 g de bouillie bordelaise dans une solution de 100 mL donc le pourcentage massique est de 19,95 %.

1.9 Le pourcentage massique est bien accord avec l'indication de l'étiquette qui est de 20 %. On a un écart relatif de 0,25 %.

## 2. Dosage de la bouillie bordelaise par spectrophotométrie

2.1. Pour l'azote,  $Z = 7$  donc sa structure électronique est :  $1s^2 2s^2 2p^3$

2.2 La formule de Lewis de l'ammoniac est :



2.3. L'ammoniac peut jouer le rôle de ligand, car l'atome d'azote possède un doublet non liant.

2.4 D'après le document 3, le maximum d'absorption du complexe est à 630 nm. D'après le document 4, le complexe absorbe dans le domaine orange donc la couleur du complexe correspond à cette couleur complémentaire absorbée c'est-à-dire bleu.

2.5 Lors d'un dosage spectrophotométrique, on utilise la loi de Beer-Lambert.

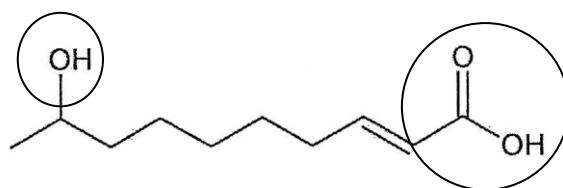
## III. LES PHEROMONES CONTRE LES CHENILLES NUISIBLES DE LA VIGNE

### 1. Stéréochimie de phéromones d'insectes

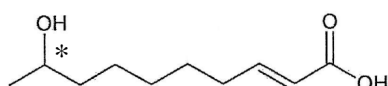
1.1. La double liaison notée (a) est de configuration (Z) car les deux plus petits groupements d'atomes (deux H dans ce cas) sont du même côté de la double liaison. La double liaison notée (b) est de configuration (E) car les deux plus petits groupements d'atomes (deux H dans ce cas) sont de part et d'autre de la double liaison.

1.2. Groupes fonctionnels :

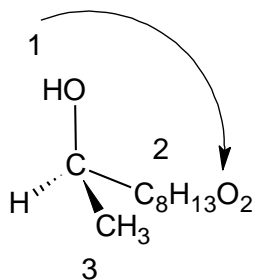
Fonction alcool



1.3. La phéromone de regroupement de l'abeille est une molécule chirale car elle possède un carbone asymétrique.



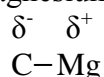
1.4. On a  $\text{OH} > \text{C}_8\text{H}_{13}\text{O}_2 > \text{CH}_3$



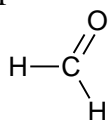
On passe des groupements d'atomes 1, 2 et 3 dans le sens des aiguilles d'une montre donc le carbone (2) est de configuration (R).

## 2. Synthèse de la phéromone sexuelle d'eudémis

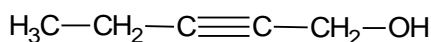
2.1. L'atome de carbone porte une charge partielle  $\delta^+$  et l'atome de magnésium porte une charge partielle  $\delta^-$  car l'atome de magnésium Mg est plus électro-négatif que l'atome de carbone C.



2.2. Formule développée du méthanal :



2.3. La molécule A est obtenue après réaction entre un organomagnésien et un aldéhyde puis suivie d'une hydrolyse en milieu acide. On obtient donc un alcool dont la formule semi-développée est :



2.4. Une bande large vers  $3300 \text{ cm}^{-1}$  caractérise la fonction alcool (groupement OH).

2.5. Au cours de l'étape 7, on réalise une hydrogénation. C'est-à-dire une réaction d'addition sur la triple liaison. On a donc modifié une triple liaison en une double liaison.

2.6. Le platine sur charbon actif ne peut pas être utilisé car on obtient une simple liaison à partir de la triple liaison. Le catalyseur de Lindlar (palladium désactivé) permet d'obtenir une double liaison de configuration (Z) ce qui est le cas pour la double liaison obtenue au cours de l'étape (7). C'est donc le catalyseur adapté à l'étape (7).

2.7. L'étape (8) est une réaction de réduction car on utilise  $\text{LiAlH}_4$  qui permet de réduire les esters.