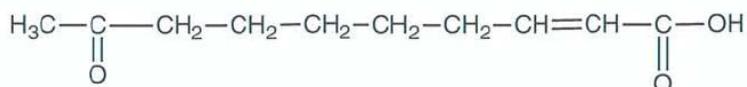


A / la communication chez les abeilles

• L'absence de détection des sons, le peu de sensibilité au toucher, et la déficience de la vue dans l'obscurité de la ruche sont remplacés chez l'abeille par des émissions chimiques comme les phéromones. Ces substances sont produites par tous les individus d'une ruche. La transmission du message chimique induit un changement de comportement des abeilles qui le perçoivent.

1) La phéromone mandibulaire de la reine

Cette phéromone est composée d'un mélange de 5 espèces chimiques. Une de ces espèces identifiées chez l'abeille domestique et notamment chez la reine est l'**acide 9-oxodéc-2-énoïque** dont la formule semi-développée est représentée ci-dessous.



Information : Le terme oxo désigne la localisation d'un groupe carbonyle de type cétone lorsque celui-ci est présent conjointement avec une autre fonction.

1.1. Encadrer les groupes caractéristiques présents et nommer les familles des fonctions correspondantes.

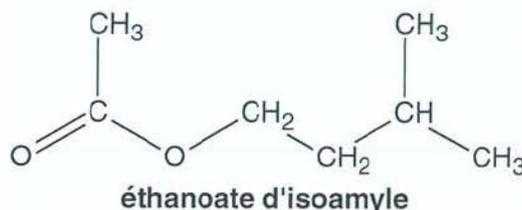
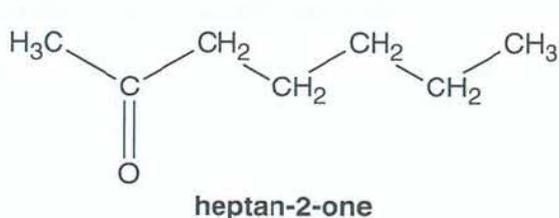
1.2. Justifier le nom de la molécule

2) La phéromone d'alarme et la phéromone d'attaque

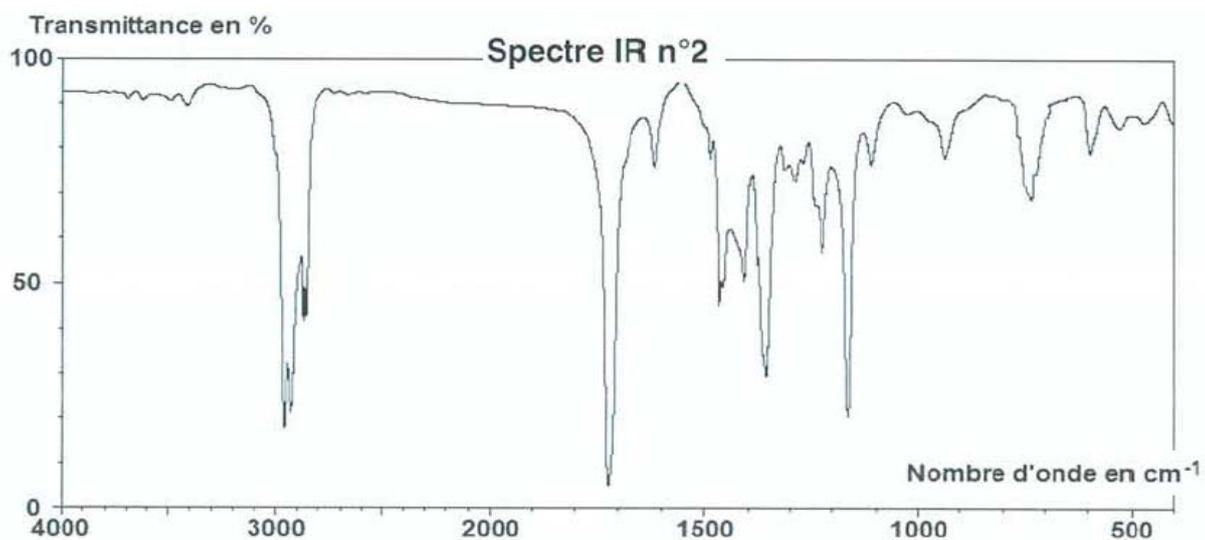
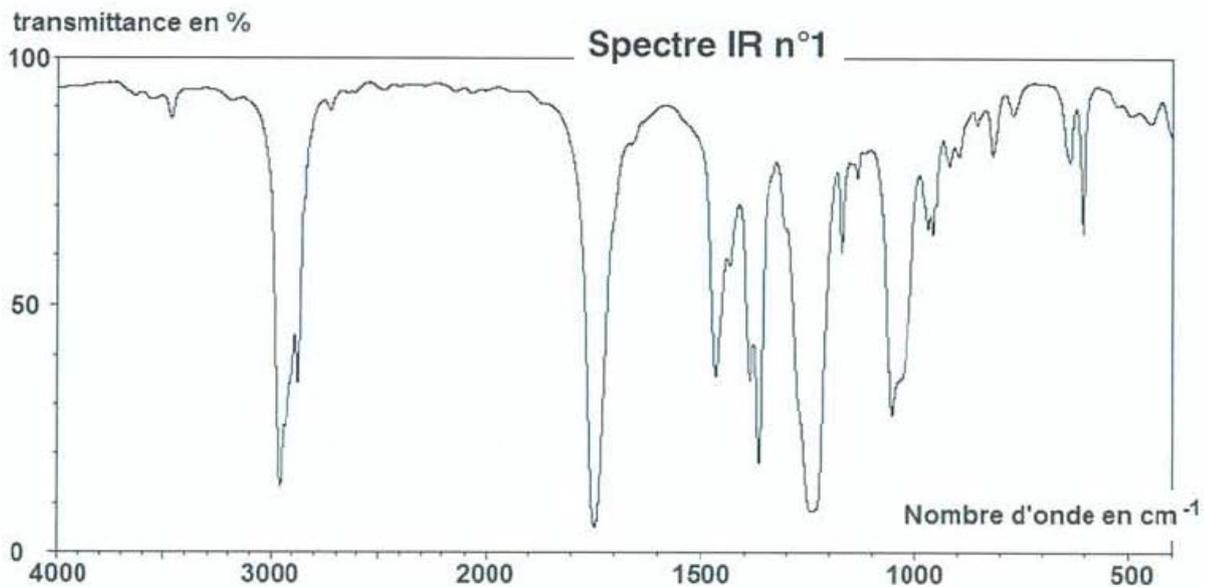
Une des phéromones d'alarme est l'**heptan-2-one**. Elle est émise, entre autres, quand un intrus s'approche de la ruche ou qu'une abeille est agressée.

La réaction d'alerte est immédiate dans la colonie mais de courte durée.

La phéromone d'attaque est l'**éthananoate d'isoamyle**. C'est une espèce chimique volatile qui est produite par des cellules bordant la poche à venin. C'est pourquoi, si une abeille pique, les glandes sécrétant cette phéromone restent avec le dard et continuent à émettre le signal d'attaque.



Pour distinguer ces deux phéromones, on peut avoir recours à la spectroscopie infrarouge



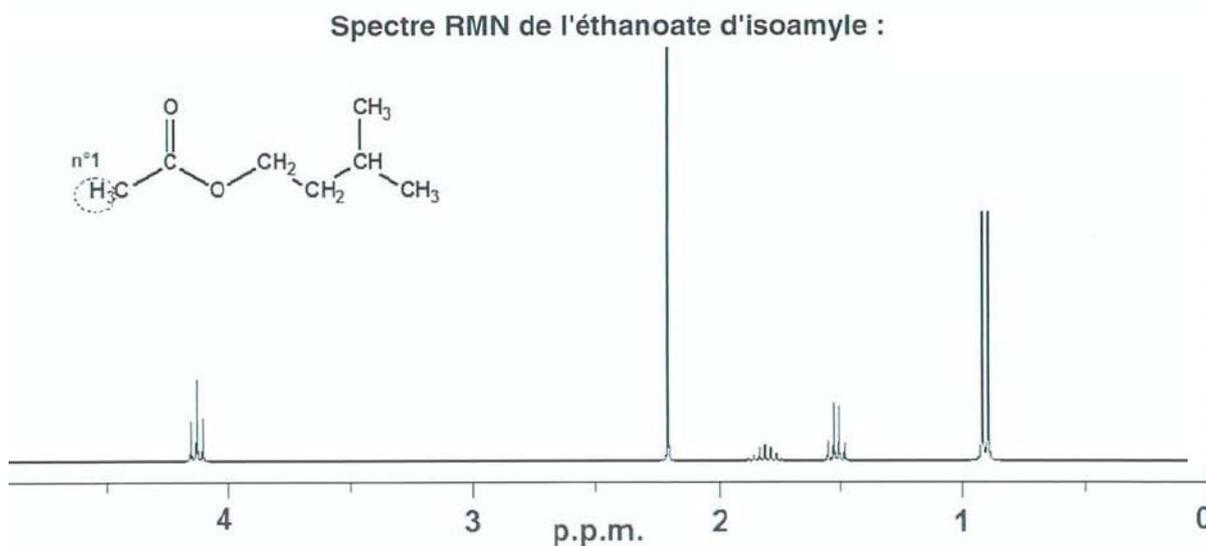
Bandes d'absorption IR de quelques types de liaisons chimiques

Liaison O-H	Entre 3100 et 3500 cm^{-1}	Bande forte et large
Liaison O-H des acides carboxyliques	Entre 2500 et 3300 cm^{-1}	Bande forte et large
Liaison C-H	Entre 2900 et 3100 cm^{-1}	Bande moyenne à forte
Liaison C-H de CHO	Entre 2650 et 2800 cm^{-1}	Double bande moyenne
Liaison C=O	Entre 1700 et 1800 cm^{-1}	Bande forte
Liaison C-O	Entre 1200 et 1300 cm^{-1}	Bande forte

2.1. Attribuer à chaque spectre la molécule de phéromone correspondante ; justifier la réponse.

2.2. Le spectre RMN de l'éthanoate d'isoamyle est représenté ci-dessous. Il comporte

- 1 doublet à 0,9 ppm
- 1 quadruplet à 1,5 ppm
- 1 nonuplet (9 pics) à 1,8 ppm
- 1 singulet à 2,2 ppm
- 1 triplet à 4,1 ppm



Repérer et numéroter les groupes de protons équivalents de la molécule d'éthanoate d'isoamyle, comme débuté ci-dessus avec l'exemple du groupe n°1 et justifier que le spectre correspond bien à la phéromone d'attaque.

B/ Le miel : source de nourriture

Le miel est la substance naturelle sucrée produite par les abeilles *Apis mellifera*. On distingue principalement :

- Le miel de nectar : miel qui provient des nectars des plantes
- Le miel de miellat : miel qui provient principalement d'excrétions d'insectes butineurs laissées sur les parties vivantes de plantes ou des sécrétions de parties vivantes de plantes.

Les normes alimentaires internationales spécifient que la teneur en sucres réducteurs (glucose, fructose) doit être au minimum de :

- **60 g pour 100 g pour les miels de nectar**
- **45g pour 100 g pour les miels de miellat**

On souhaite doser les sucres réducteurs dans un miel de sapin (miel de miellat) par une méthode spectrophotométrique en utilisant un indicateur de présence des sucres réducteurs, le DNS.

Données

- Le DNS ou acide 3,5-dinitrosalicylique présente une forme oxydée de couleur jaune qui réagit de la même façon avec le fructose ou le glucose et se transforme en une forme réduite de couleur rouge.
- Le spectre d'absorption UV-visible de la forme réduite du DNS présente un maximum d'absorption à la longueur d'onde $\lambda = 530 \text{ nm}$

Protocole utilisé

Préparation de la solution diluée de miel

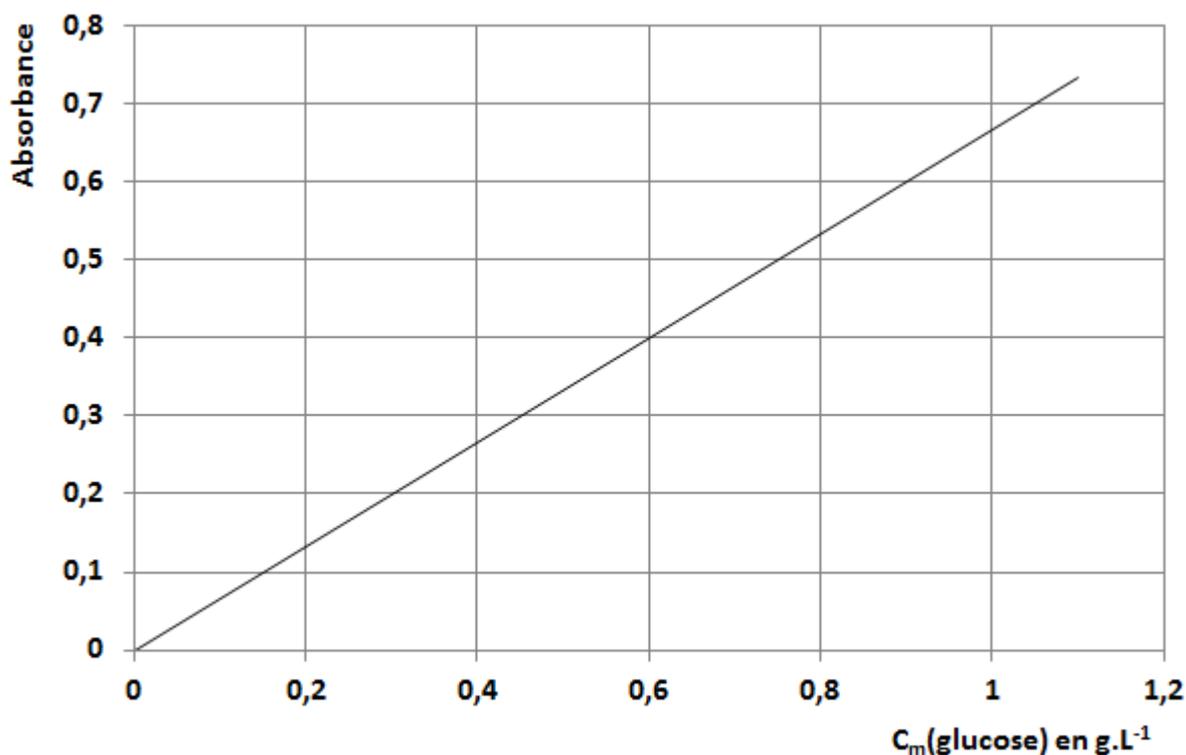
- Réaliser 50,0 mL d'une solution S, solution aqueuse de miel contenant 0,60 g de miel de sapin
- Diluer 10 fois la solution S afin d'obtenir une solution S'

Courbe d'étalonnage

- Préparer 6 solutions de glucose de différentes concentrations massiques (solutions de S1 à S6)
- Rajouter dans chaque solution de glucose (ainsi que dans la solution S') le même volume V de solution de DNS
- Mesurer l'absorbance de chaque solution à la longueur d'onde $\lambda = 530 \text{ nm}$

solutions	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S'
Concentration massique en glucose des solutions (g.L^{-1})	0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	??
Absorbance	0	0,067	0,200	0,333	0,467	0,600	0,667	0,400

- Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C_m)$



Ce miel satisfait-il à la norme internationale ?