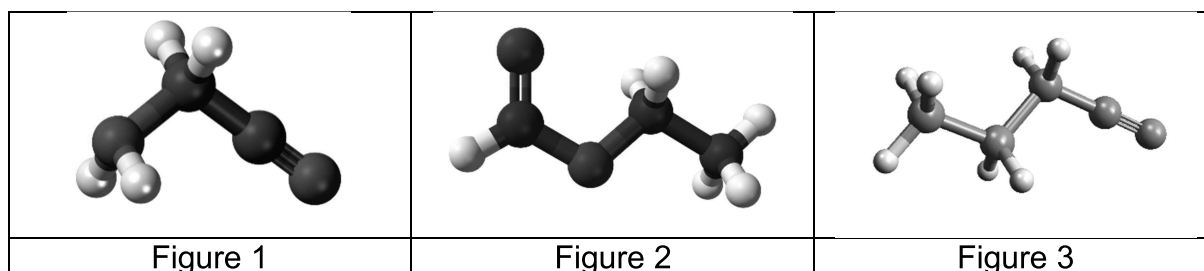


EXERCICE III : L'UNIVERS AURAIT UN GOÛT DE FRAMBOISE ET UNE ODEUR DE RHUM (5 points)

Une équipe de l'institut Max Planck a braqué un radiotélescope sur le centre de notre galaxie. Le signal obtenu montre la présence d'une cinquantaine de molécules organiques différentes.

Les trois principales sont : l'aminocétonitrile ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CN}$) représenté figure 1, le méthanoate d'éthyle (HCOOC_2H_5) représenté figure 2 et le butanenitrile ($\text{C}_3\text{H}_7\text{CN}$), représenté figure 3.



Le méthanoate d'éthyle est la molécule qui a suscité le plus d'intérêt : on la retrouve en grande partie dans les framboises et elle est à l'origine de l'odeur du rhum.

D'après <https://sciencepourtous.wordpress.com/2012/01/13/univers-aurait-un-gout-de-framboise-et-une-odeur-de-rhum/>

Données :

- Masses molaires moléculaires :

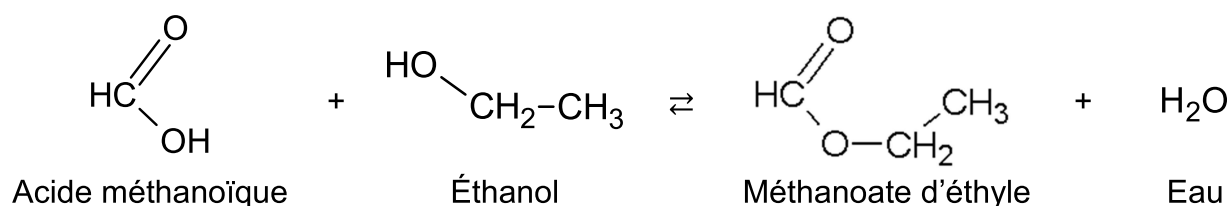
Espèce chimique	acide méthanoïque	éthanol	méthanoate d'éthyle	eau
Masse molaire (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	46	46	74	18

- Table de données pour la spectroscopie infrarouge :

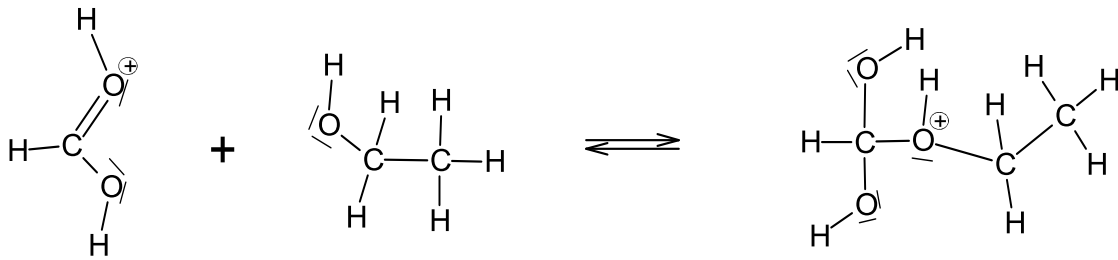
Liaison	Nombre d'ondes σ (cm^{-1})	Intensité
O-H	3200 à 3600	Forte
N-H	3100 à 3500	Moyenne
C-H	2900 à 3100	Moyenne
C=N	2150 à 2250	Forte
C=O	1700 à 1750	Forte
C-O	1000 à 1250	Forte
C-C	1000 à 1200	Moyenne

1. Synthèse du méthanoate d'éthyle

Le méthanoate d'éthyle peut être synthétisé par réaction entre l'acide méthanoïque et l'éthanol, en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique.



- 1.1. Indiquer, en justifiant, à quelle famille chimique appartient le méthanoate d'éthyle.
- 1.2. Préciser le rôle de l'acide sulfurique introduit dans le mélange initial ainsi que son influence sur la réaction.
- 1.3. La réaction de synthèse se fait en plusieurs étapes. L'une des étapes est donnée ci-dessous et sur l'**ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE**.



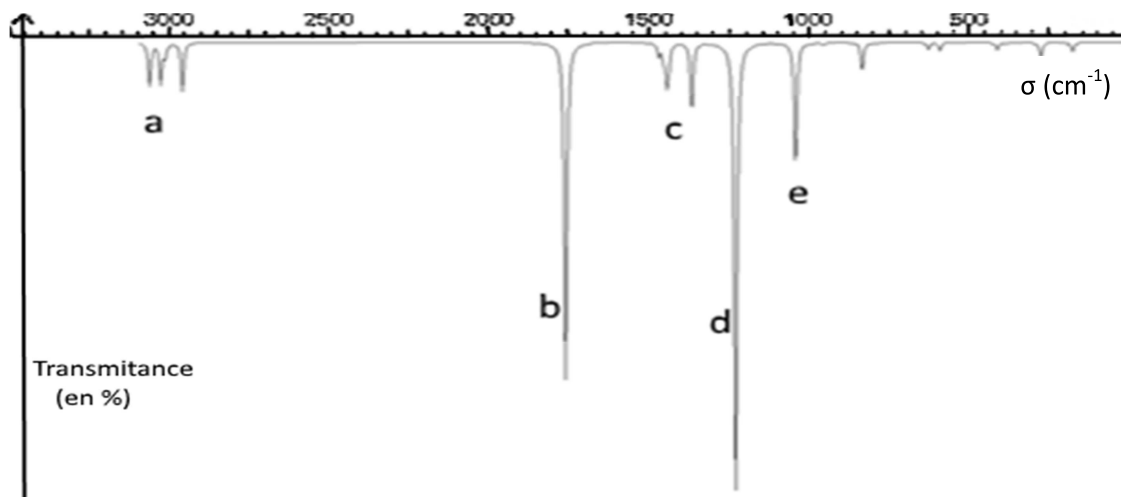
Après avoir identifié le site donneur et le site accepteur mis en jeu, représenter les flèches courbes rendant compte de cette étape sur l'**ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE**.

2. Calcul du rendement

On introduit dans le mélange initial 2,3 g d'acide méthanoïque et 2,8 g d'éthanol. Déterminer le rendement η de la synthèse sachant qu'on obtient, après extraction, 1,9 g de méthanoate d'éthyle.

3. Analyse spectrale

3.1. Une analyse du méthanoate d'éthyle donne le spectre infrarouge ci-après. Identifier les liaisons correspondant aux bandes d'absorption a, b et d.

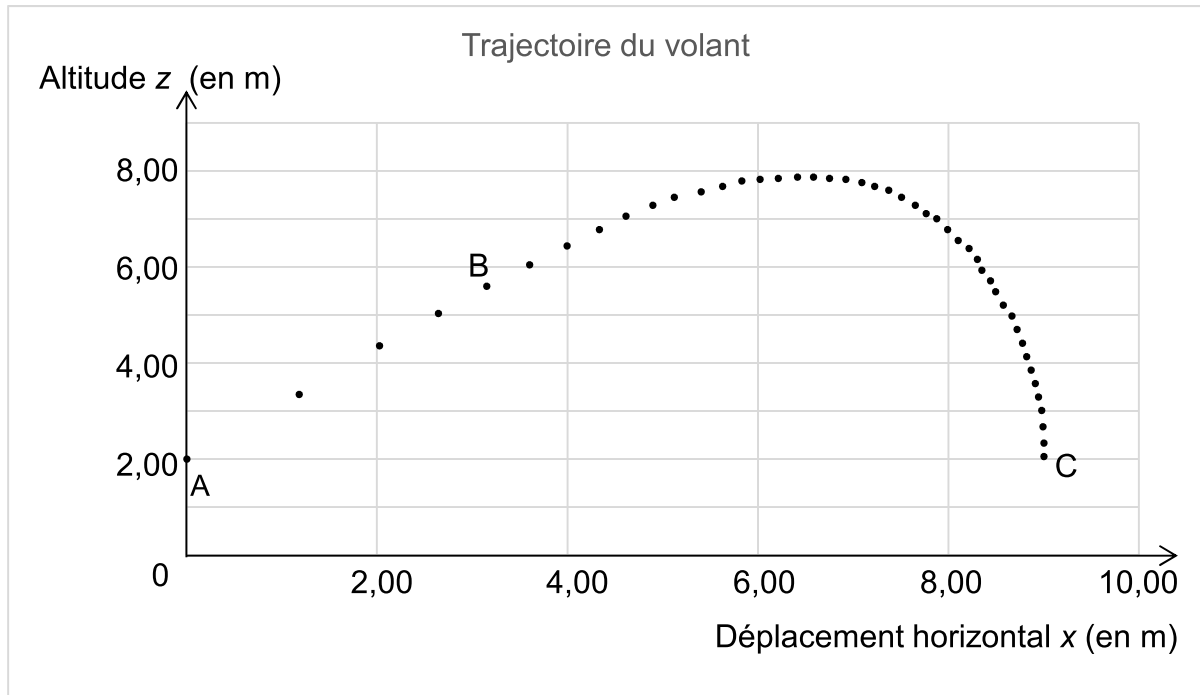


3.2. L'analyse spectrale IR peut être complétée par une spectroscopie de RMN du proton. Combien de signaux sont présents dans le spectre de RMN du méthanoate d'éthyle ? Préciser, en justifiant, leur multiplicité.

ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE

EXERCICE II : LE BADMINTON, UN SPORT DANS LE VENT

Questions 1.2 et 1.3



EXERCICE III : L'UNIVERS AURAIT UN GOÛT DE FRAMBOISE ET UNE ODEUR DE RHUM

Question 1.2

