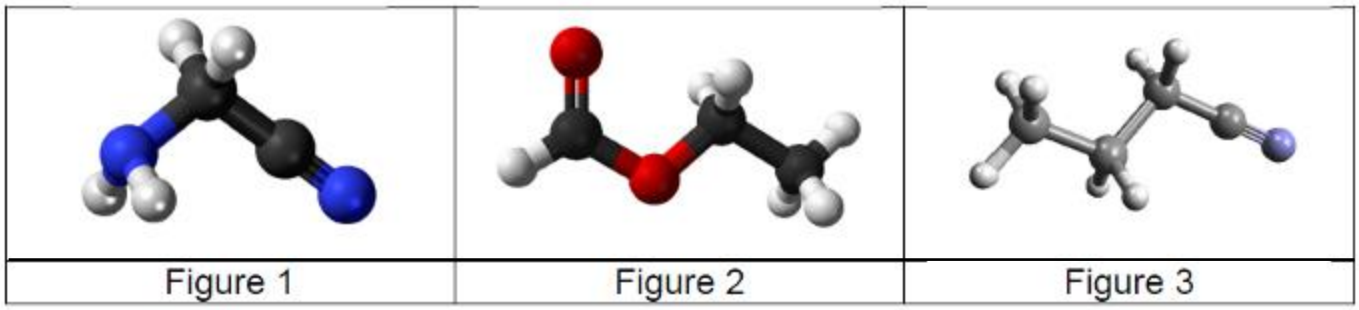
EXERCICE III – L'UNIVERS AURAIT UN GOÛT DE FRAMBOISE ET UNE ODEUR DE RHUM (5 points)

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'aminoacétonitrile (NH_2CH_2CN) représenté figure 1, le méthanoate d'éthyle ($HCOOC_2H_5$) représenté figure 2 et le butanenitrile (C_3H_7CN), représenté figure 3.


Figure 1 Figure 2 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 de rhum.

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

Données :

- Masses molaires moléculaires :

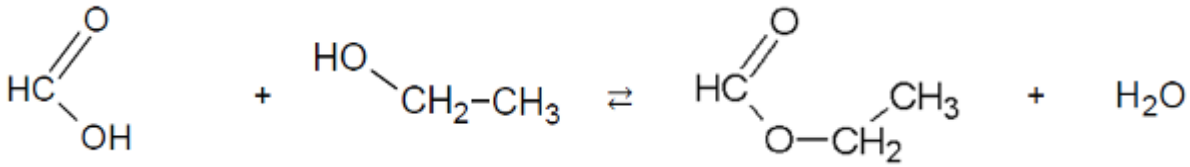
Espèce chimique	acide méthanoïque	éthanol	méthanoate d'éthyle	eau
Masse molaire (en $g.mol^{-1}$)	46	46	74	18

- Table des données pour la spectroscopie infrarouge :

Liaison	Nombre d'onde 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.

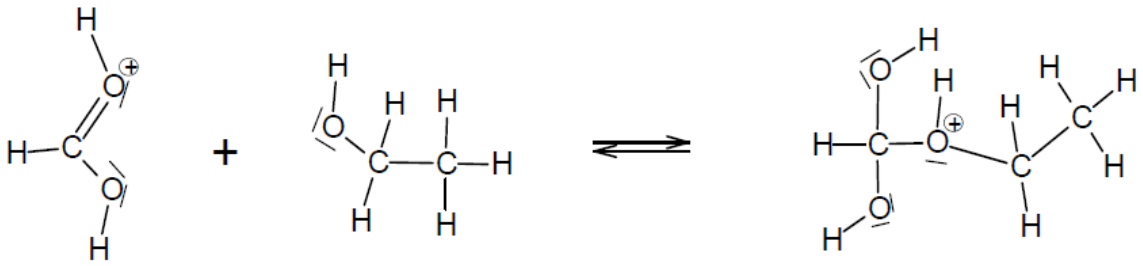


Acide méthanoïque Éthanol Méthanoate d'éthyle Eau

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**.

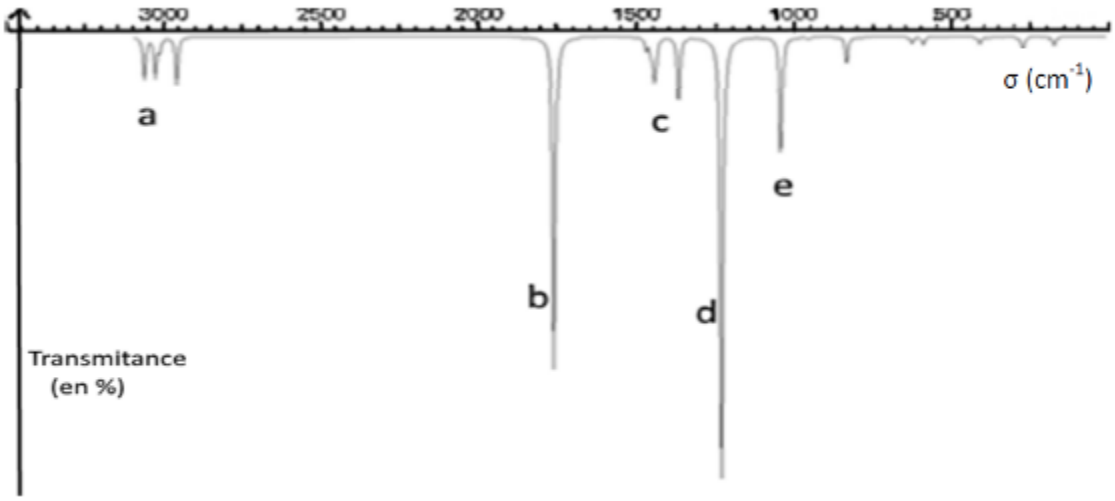
2. Calcul du rendement

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

Question 1.2.

