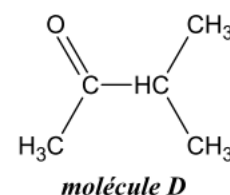
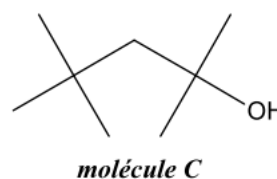
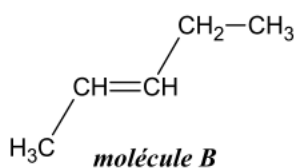
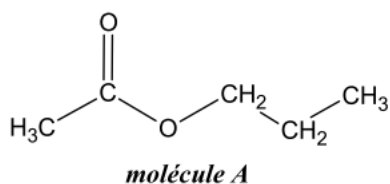


Calculatrice autorisée

I. Nomenclature (3 points)

1) Nommer les molécules suivantes :



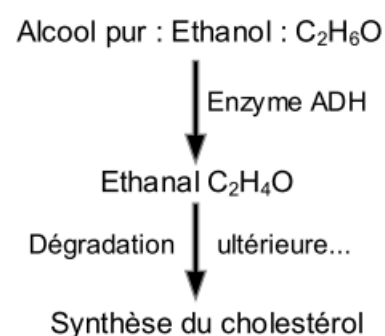
2) Donner pour chaque molécule la famille correspondante.

3) Donner un isomère de la molécule B sans changer la chaîne carbonée.

II. Les dangers de l'alcool (6 points)**Document 1**

On trouve dans un document publié par l'Institut suisse de prévention de l'alcoolisme (ISPA) les informations suivantes :

« Quand une personne consomme de l'alcool, celui-ci commence immédiatement à passer dans le sang. Plus le passage de l'alcool dans le sang est rapide, plus le taux d'alcool dans le sang augmentera rapidement, et plus vite on sera ivre. L'alcool est éliminé en majeure partie par le foie. Dans le foie, l'alcool est éliminé en deux étapes grâce à des enzymes. Dans un premier temps, l'alcool est transformé en éthanal par l'enzyme alcool déshydrogénase (ADH). L'éthanal est une substance très toxique, qui provoque des dégâts dans l'ensemble de l'organisme. Il attaque les membranes cellulaires et cause des dommages indirects en inhibant le système des enzymes. Dans un deuxième temps, l'éthanal est métabolisé par l'enzyme acétaldéhyde déshydrogénase (ALDH). »

**Spectroscopie**

• On se propose d'étudier la structure et les fonctions organiques de ces molécules par spectroscopie.

- 1) Le document 1 évoque les molécules d'éthanol et d'éthanal : représenter en formule semi-développée ces deux molécules et encadrer leurs fonctions caractéristiques.
- 2) Quel est le nom du groupe fonctionnel porté par l'éthanol ? A quelle famille appartient cette molécule ?
- 3) Quel est le nom du groupe fonctionnel porté par l'éthanal ? A quelle famille appartient cette molécule ?
- 4) Sur les documents 2a et 2b **page 4**, quelle est le nom de la grandeur portée en abscisse dont l'unité est le cm⁻¹ ?
- 5) En utilisant les données spectroscopiques du document 2c **page 4**, associer chaque spectre infrarouge (IR) à la molécule correspondante en justifiant.
- 6) Sur le document 3 **page 5**, quelle est le nom de la grandeur portée en abscisse dont l'unité est le ppm ?
- 7) Le document 3 **page 5** présente le spectre RMN, justifier la présence de 3 massifs.
- 8) En utilisant la courbe d'intégration du document 3 **page 5**, calculer les rapports $\frac{h_1}{h_2}$ et $\frac{h_3}{h_2}$.
- 9) Utiliser les rapports calculés pour associer aux trois massifs du spectre, les groupes de protons équivalents de l'éthanol.
- 10) Le massif de pics situé à 1,25°ppm se présente sous la forme d'un triplet. Justifier cette multiplicité.

III. L'enregistrement au studio d'un groupe de musique (6 points)

- Un groupe de musique composé d'un chanteur, de deux guitaristes, d'un violoniste, d'un bassiste et d'un batteur se prépare à un enregistrement en studio.
- Lors de la « balance » (moment préalable à un enregistrement ou à un concert), l'ingénieur du son réalise séparément pour chaque instrument des enregistrements à l'aide de micros reliés à un système informatisé.
- La tension électrique notée U_{AM} en mV, détectée au niveau de l'interface informatique, est proportionnelle à la pression acoustique du son ou encore à l'intensité sonore. Cette tension en fonction du temps est représentée sur **la feuille réponse page 5**.
- Préambule : compte tenu de l'imprécision des graphiques, une certaine incertitude sera acceptée pour les résultats. Une différence de un à deux hertz ne doit pas être comptabilisée comme un écart significatif lors d'une comparaison de fréquences par exemple.

1. Caractéristiques des sonorités instrumentales

1.1. L'enregistrement informatisé d'une note jouée par l'une des guitares du groupe est représenté par le document 1 **page 5**.

1.1.1 Le son joué par la guitare comporte-t-il des harmoniques ? Justifier.

1.1.2 A partir du document 1 **page 5**, déterminer la période de la note jouée par la guitare. En déduire sa fréquence.

1.2. Un son de basse a été enregistré dans les mêmes conditions que celui de la guitare.

1.2.1 Sans aucun calcul, le son émis par la guitare (document 1 **page 5**) et celui émis par la basse (document 2 **page 5**) ont-ils approximativement la même hauteur ? Justifier.

1.2.2 A quoi reconnaît-on sur les documents que ces deux instruments n'ont pas le même timbre ?

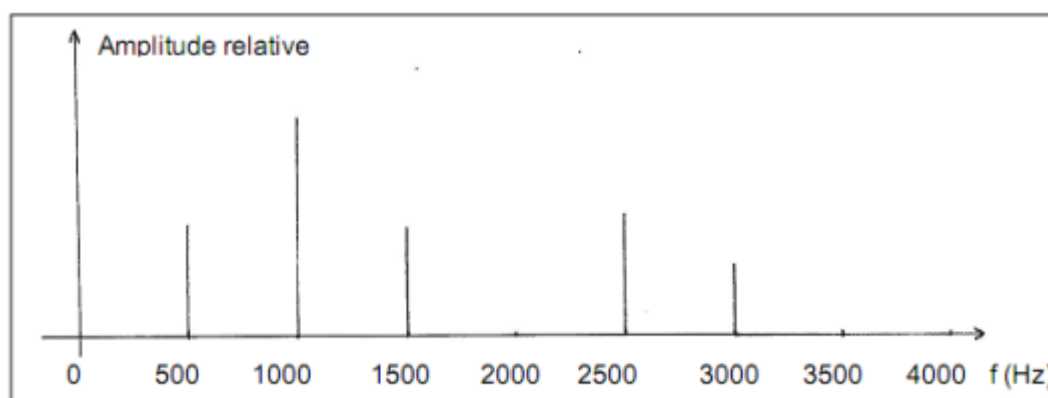
1.3. La note émise par le violon (document 3 **page 5**) est-elle plus ou moins aiguë que celle émise par la guitare ? Justifier.

2. Analyse et synthèse des sons

2.1. On a mesuré la fréquence f_1 d'une note émise par le violon : $f_1 = 220$ Hz.

Parmi les fréquences suivantes, indiquer les fréquences qui correspondent à des « harmoniques » de la note émise par le violon : $f_2 = 110$ Hz ; $f_3 = 330$ Hz ; $f_4 = 440$ Hz ; $f_6 = 660$ Hz

2.2. L'analyse spectrale d'une autre note émise par le violon donne le spectre du document 4 ci-dessous.



Document 4 : spectres de fréquences d'un son de violon.

2.2.1 Quelle est la fréquence du fondamental ?

2.2.2 Quelles sont les fréquences des harmoniques présentes dans ce spectre ?

3. Niveau sonore des instruments

3.1. On rappelle que le niveau sonore L est lié à l'intensité sonore I par la relation : $L = 10 \times \log(I/I_0)$ avec $I_0 = 1,0 \times 10^{-12}$ W.m⁻². A quoi correspond l'intensité I_0 ?

3.2. La première guitare joue un premier thème. On enregistre son niveau sonore moyen L_G qui est de 60 dB. La deuxième guitare se joint à la première pour jouer à l'unisson (c'est à dire strictement le même enchaînement de notes) avec le même niveau sonore (60 dB).

Quel niveau sonore moyen noté L_{2G} mesure-t-on lors de la prise de son lorsque les deux guitares jouent simultanément, sachant que l'intensité sonore totale est la somme des intensités sonores des deux instruments ?

Aide éventuelle en mathématiques : si $y = \log(x)$ alors $x = 10^y$

IV. Les fentes d'Young (5 points)

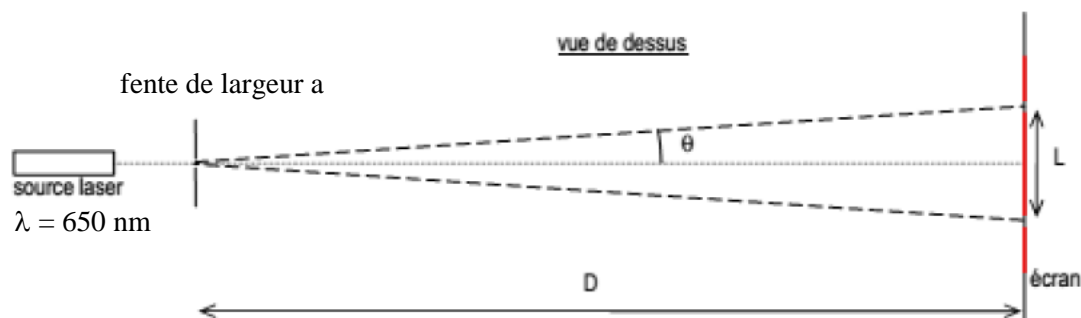
- On s'intéresse à deux fentes d'Young F_1 et F_2 , parallèles à un axe Oy , chacune de largeur $a = 70 \mu\text{m}$, éclairées par une source monochromatique rouge de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 650 \text{ nm}$.
- Les deux fentes sont placées sur l'axe Ox et séparées d'une distance b .
- Le plan d'observation est le plan $z = D$, où $D = 1,20 \text{ m}$ est la distance des fentes à l'écran.
- Un point d'observation M de l'écran a pour coordonnées $(x ; y ; D)$.
- Voici une photographie des interférences visualisées sur l'écran ; on compte 7 franges brillantes à l'intérieur de la tache centrale brillante.



- On rappelle que l'interfrange, distance entre deux franges brillantes consécutives, est donné par $i = \lambda \times \frac{D}{b}$
- On rappelle que l'ouverture angulaire θ d'un faisceau diffracté par une fente de largeur a est donnée par : $\theta = \frac{\lambda}{a}$

1. L'une des deux fentes d'Young est occultée.

- 1.1. Pourquoi observe-t-on une tache principale sur l'écran ?
- 1.2. Calculer la largeur L de cette tache lumineuse. Prendre $\tan(\theta) \approx \theta$ avec θ en radians.



2. Les deux fentes sont maintenant ouvertes avec un Laser rouge.

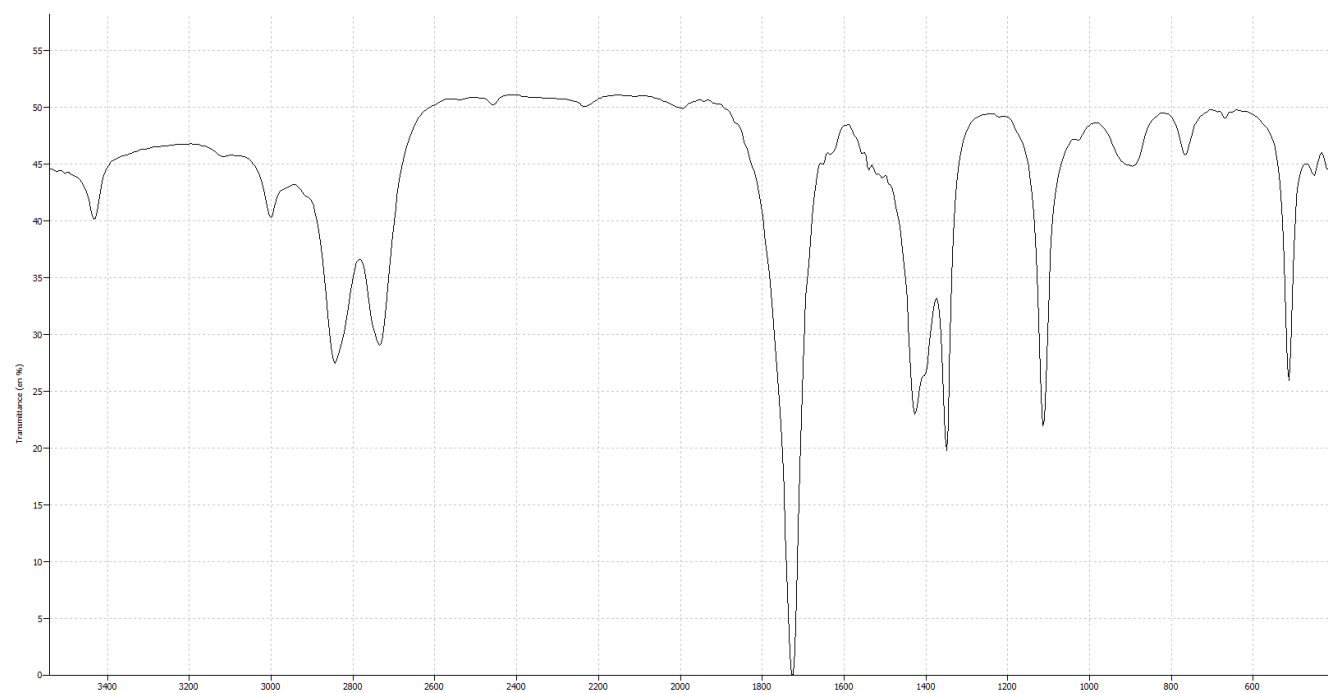
- 2.1. Faire un schéma des deux faisceaux émergents et hachurer la zone dans laquelle on observe les interférences.
- 2.2. Pourquoi ces ondes peuvent-elles interférer constructivement ou destructivement ? Une explication précise est attendue.
- 2.3. A partir de la figure d'interférence ci-dessus obtenue sur l'écran, montrer que $b \approx 0,25 \text{ mm}$
- 2.4. Quelle est la nature de la frange observée au point d'abscisse $x = 18,7 \text{ mm}$? On donne l'expression de la différence de marche entre deux ondes provenant de F_1 et F_2 : $\delta = \frac{b \times x}{D}$

3. Les deux fentes sont toujours ouvertes avec un Laser vert

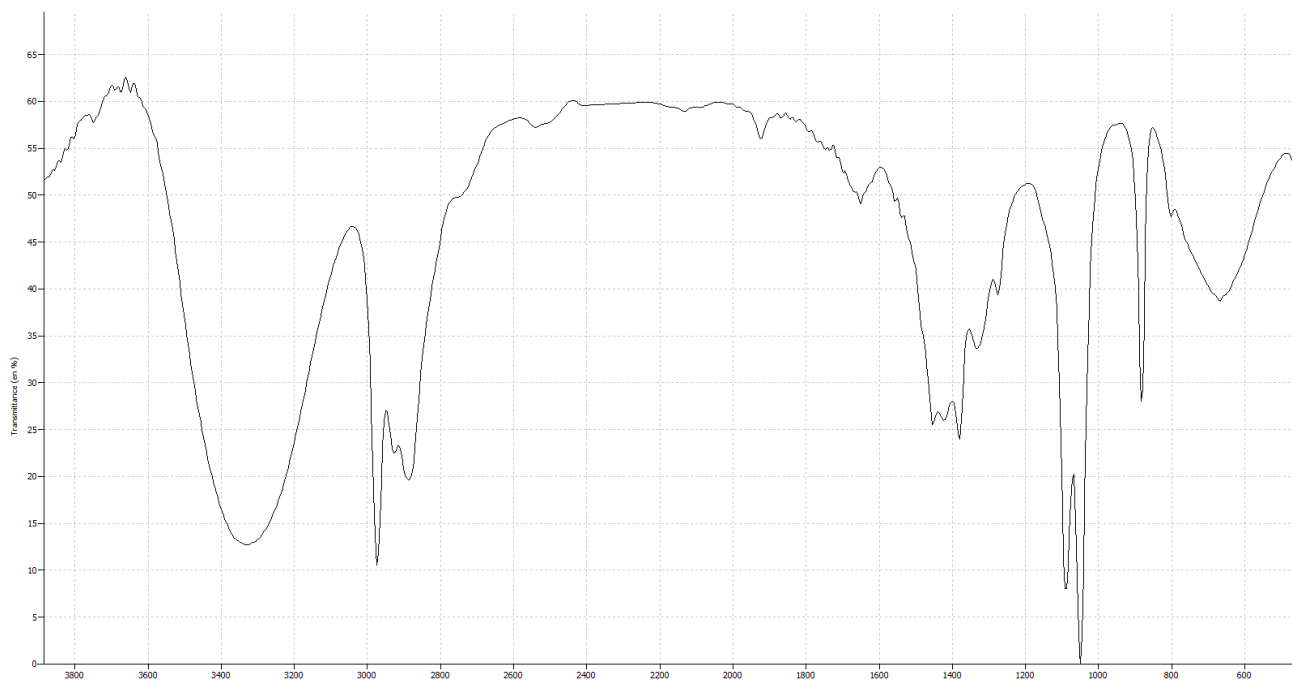
- Le montage restant le même que précédemment, on change de source monochromatique, on passe d'un laser rouge à un laser vert. Indiquer, en justifiant, si les grandeurs suivantes sont plus grandes, plus petites ou identiques.
- 3.1. L'interfrange
 - 3.2. La largeur de la figure d'interférence

II. Les dangers de l'alcool

Document 2a : Spectroscopie Infrarouge en phase liquide. Spectre IR1 (Source : Specamp)



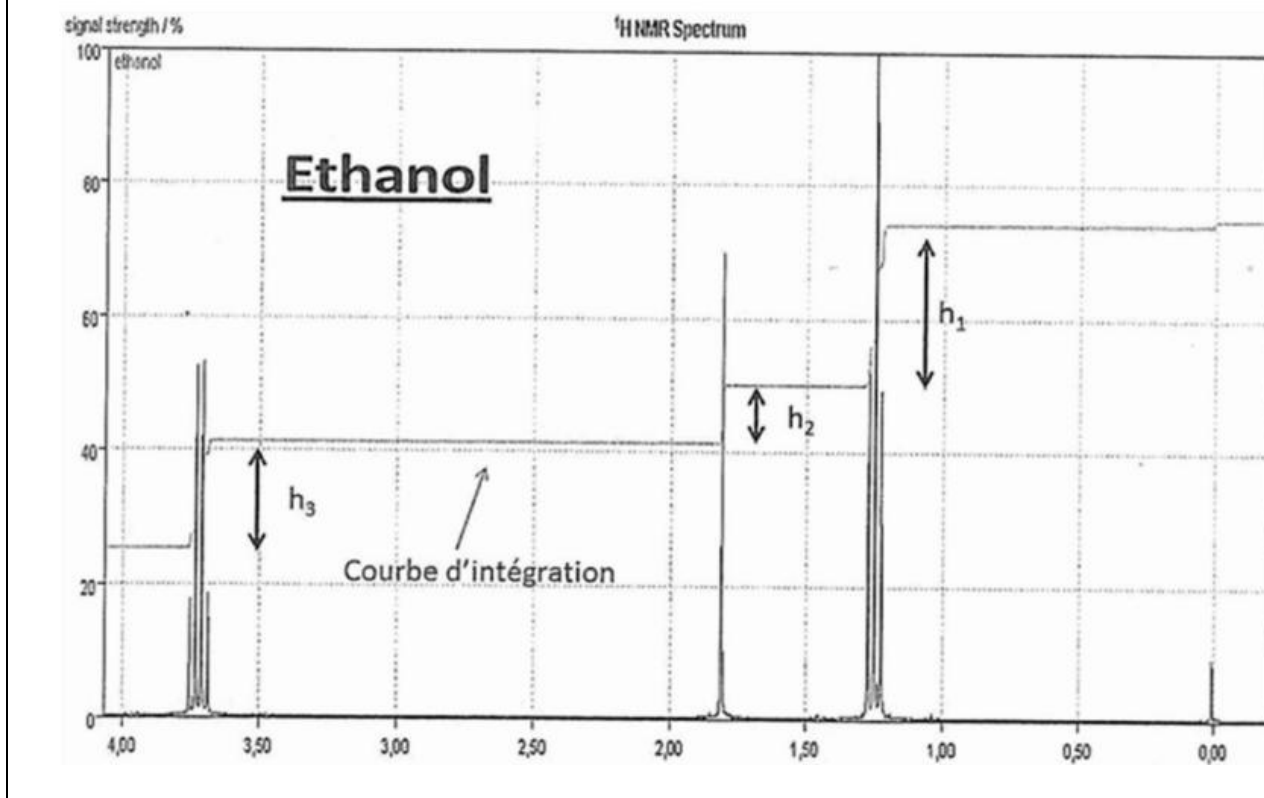
Document 2b : Spectroscopie Infrarouge en phase liquide. Spectre IR2 (Source : Specamp)



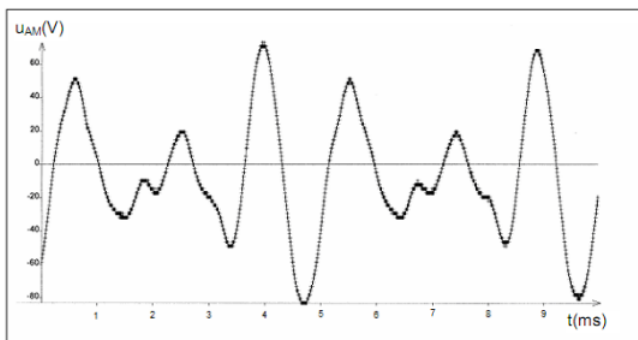
Document 2c : Table de données pour la spectroscopie IR

Liaison	C — C	C — O	C=O (carbonyle)	C — H	O — H
Valeurs en cm^{-1}	1000-1250	1050-1450	1650-1740	2800-3000	3200-3700

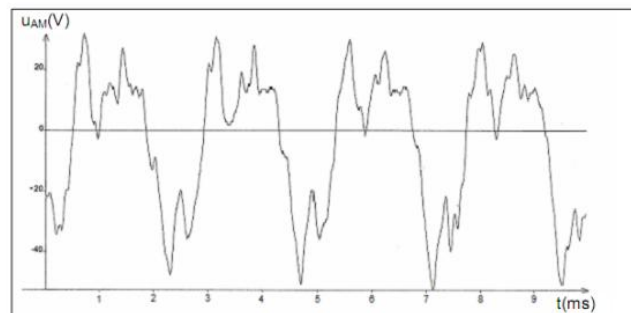
Document 3 : Spectre RMN de l'éthanol



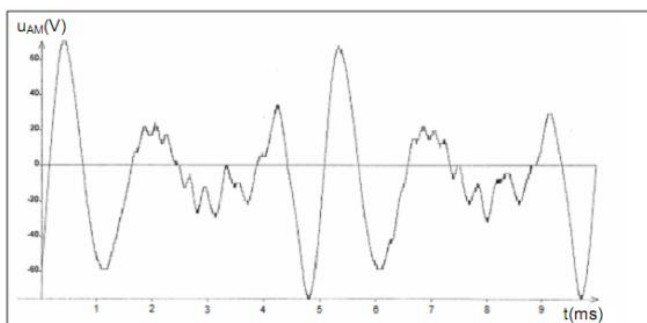
III. L'enregistrement au studio d'un groupe de musique



Document 1 : enregistrement numérique d'un son de la guitare.



Document 3 : enregistrement numérique d'un son du violon



Document 2 : enregistrement numérique d'un son de la basse.