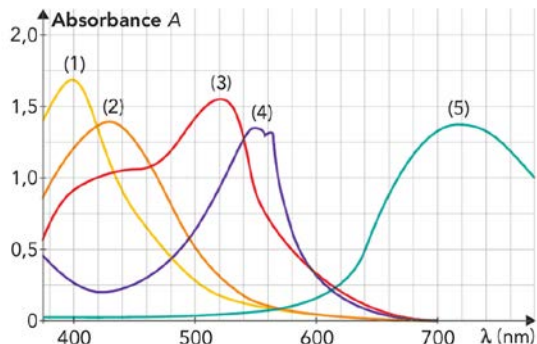


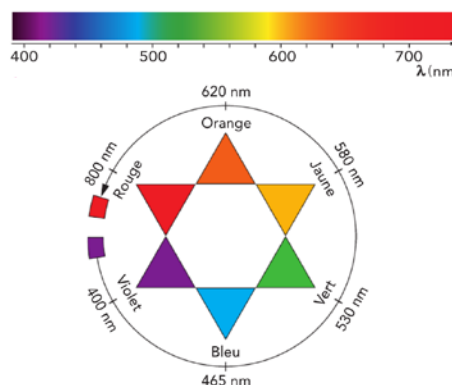
1. SPECTRE VISIBLE

Doc. 1 Spectre d'absorption de solutions colorées



1 : diode 2 : jaune d'alizarine 3 : colorant E124
4 : permanganate de potassium 5 : sulfate de cuivre

Doc. 2 Couleurs des longueurs d'onde des radiations visibles



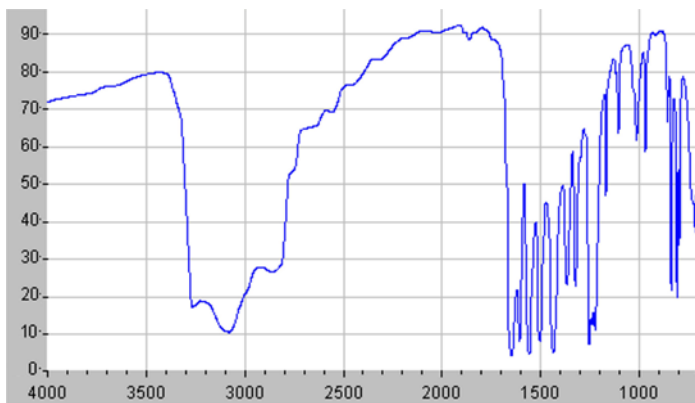
- Pour chacun des spectres repérer la valeur de la longueur d'onde au maximum d'absorption.
- Déterminer la couleur de la radiation correspondant au maximum d'absorption.
- En déduire la couleur de la solution.

2. SPECTRE INFRAROUGE

1. Présentation

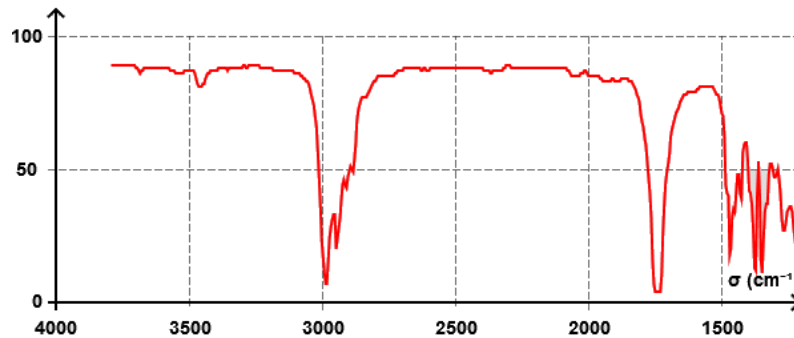
Le rayonnement infrarouge (IR), invisible à l'oeil nu, est situé dans domaine de longueur d'onde supérieur à 800 nm.

Lorsqu'un échantillon est traversé par un faisceau lumineux IR, une partie de la lumière est absorbée. C'est grâce à cette absorption que nous allons pouvoir détecter la présence de **groupements d'atomes caractéristiques**. Les molécules, au passage du rayonnement IR, subissent des mouvements de vibration internes (d'élongation et de déformation). Ces vibrations sont à l'origine des pics et des bandes d'absorption que nous observons sur le spectre du paracétamol ci-contre :



- ✓ En ordonnée, la transmittance en %, qui représente le pourcentage de lumière ayant traversé l'échantillon.
- ✓ En abscisse, le nombre d'onde σ (l'inverse de la longueur d'onde) en cm^{-1} soit $\sigma = 1/\lambda$
 - Quelle est la particularité de l'axe des abscisses ?
 - Montrer qu'il s'agit bien d'un spectre infrarouge.
 - Que signifie une transmittance égale à 100 % ? Et une transmittance égale à 0 % ? En déduire pourquoi les bandes d'absorption pointent vers le bas.

- ✓ Il existe deux zones principales dans un spectre IR :
 - une première zone à gauche correspondant à un nombre d'onde supérieur à 1500 cm^{-1} où se trouvent les bandes caractéristiques des liaisons de la molécule
 - une seconde zone à droite correspondant à un nombre d'onde inférieur à 1500 cm^{-1} , appelée « empreinte digitale » que nous ne pourrions difficilement analyser à cause de sa complexité.

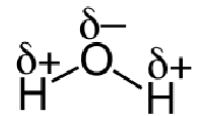


2. Lecture du spectre

Afin d'identifier les groupes fonctionnels présents dans une molécule, on dispose d'une table présentée ci-dessous. Au-delà de la détection de ces groupes, il est difficile d'obtenir suffisamment d'informations d'un spectre IR pour pouvoir en déduire l'intégralité de la structure de la molécule. On complétera donc la recherche avec un spectre RMN

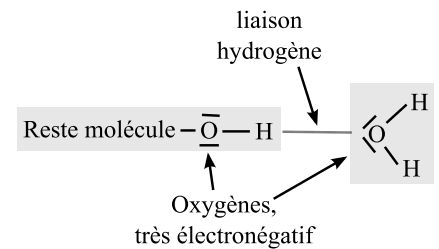
3. La liaison hydrogène

A cause des électronégativités différentes des atomes composant la molécule d'eau (H_2O), il y a un surplus d'électrons au niveau de l'atome d'oxygène (le plus électronégatif) et un déficit d'électrons au niveau des deux atomes d'hydrogène (les moins électronégatifs) : la molécule d'eau est dite polaire.



La liaison hydrogène est une interaction attractive d'origine électrique entre molécules. Elle s'établit entre un atome d'hydrogène de faible électronégativité et un autre atome de forte électronégativité (oxygène par exemple). Ceci est particulièrement vrai lorsqu'une liaison O-H se trouve proche d'une molécule d'eau ou d'une autre liaison O-H.

La présence d'une liaison hydrogène au niveau d'une liaison diminue le nombre d'onde de la bande caractéristique et élargit cette bande.



a. Cas de la liaison OH libre :

À l'état gazeux, une bande d'absorption moyenne (à forte) et fine vers 3620 cm^{-1} est caractéristique de la liaison O-H. Il n'existe pas, dans cet état physique (gazeux), de liaison hydrogène entre les molécules d'éthanol, la liaison O-H est appelée « O-H libre ». Le même comportement sera observé lorsque l'alcool est très dilué.



Liaison	Nombre d'onde (en cm^{-1})	Intensité	Commentaire
O-H alcool libre	3590 - 3650	Moyenne	Bande fine
O-H alcool lié	3200 - 3600	Intense	Bande large



b. Cas de la liaison OH lié

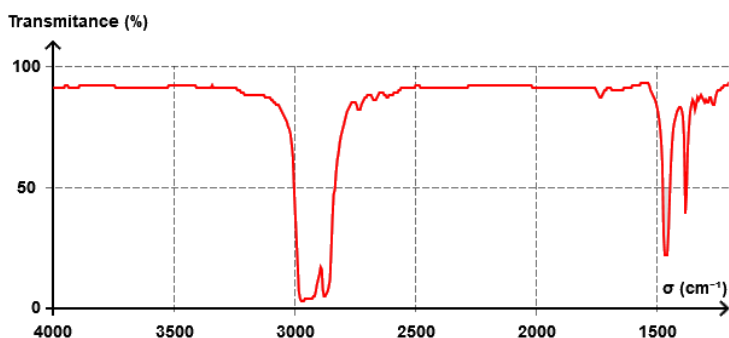
À l'état liquide, une bande d'absorption forte et large de 3200 cm^{-1} à 3600 cm^{-1} est caractéristique de la liaison O-H. Les liaisons hydrogène établies entre les molécules d'alcool affaiblissent les liaisons O-H. Cela implique alors un élargissement de la bande. La liaison O-H est dans ce cas dite « O-H liée ».

3. VOTRE TRAVAIL

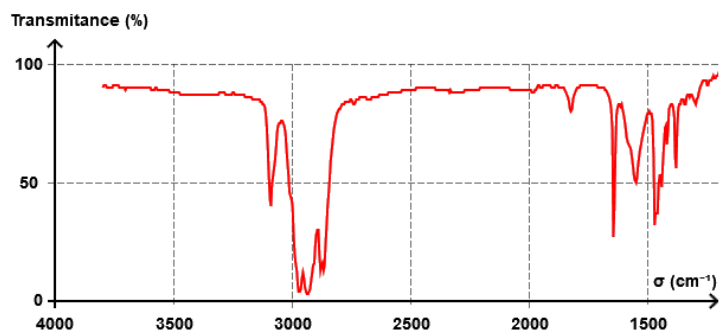
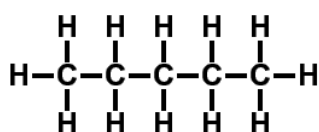
- ✓ Consulter [l'animation suivante](#) présentant des molécules et leur spectre IR correspondant
- ✓ Donner le nom de chaque molécule.
- ✓ Repérer et identifier sur le spectre et la formule développée, les bandes d'absorption et la liaison correspondante.

Table des bandes caractéristiques

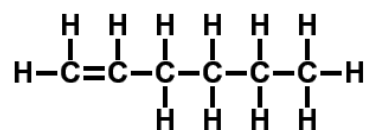
	Liaison	Nombre d'onde (en cm^{-1})	Intensité	Commentaire
1	O-H alcool libre	3590 - 3650	Moyenne	Bande fine
2	O-H alcool lié	3200 - 3600	Intense	Bande large
3	N-H amine	3300 - 3500	Moyenne	
4	N-H amide	3100 - 3500	Intense	
5	C-H alcène et aromatique	3030 - 3100	Moyenne	
6	C-H alcane	2850 - 3000	Intense	Plusieurs bandes
7	C-H aldéhyde	2700 - 2900	Moyenne	Plusieurs bandes
8	O-H acide carboxylique	2500 - 3200	Intense	Bande large
9	C=O ester	1735 - 1750	Intense	
10	C=O aldéhyde et cétone	1700 - 1740	Intense	
11	C=O acide carboxylique	1700 - 1725	Intense	
12	C=O amide	1650 - 1700	Intense	
13	C=C alcène	1620 - 1690	Moyenne	
14	C=C aromatique	1450 - 1600	Moyenne	
15	N-H amine ou amide	1560 - 1640	Moyenne	
16	C-C $\text{C}_{\text{tétra}}\text{valents}$	< 1500	non	identifiable

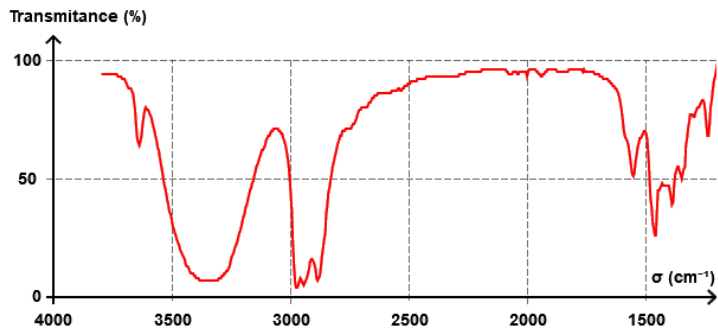


Formule développée

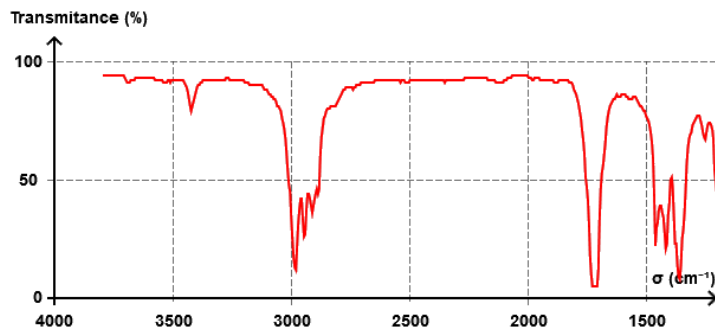
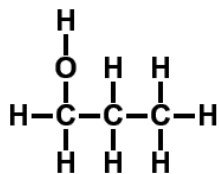


Formule développée

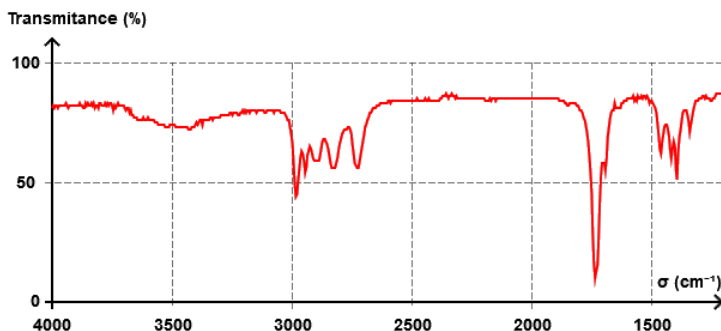
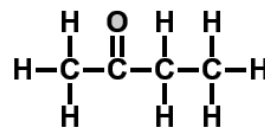




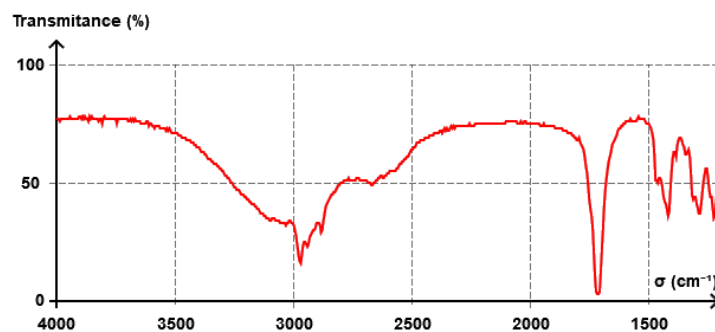
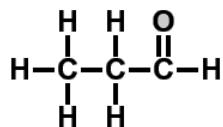
Formule développée



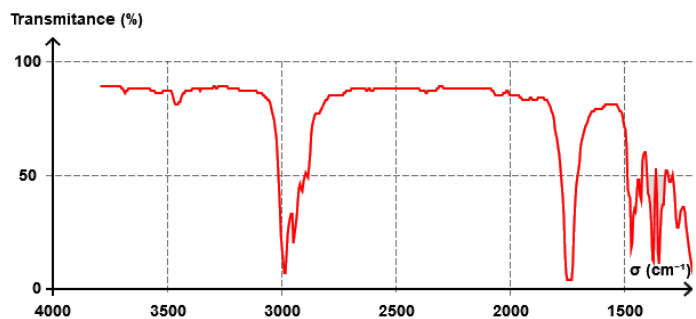
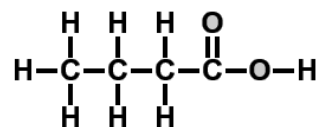
Formule développée



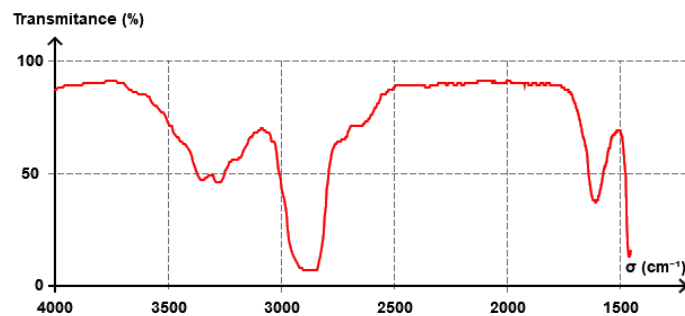
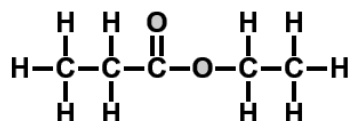
Formule développée



Formule développée



Formule développée



Formule développée

