

Composés organiques oxygénés

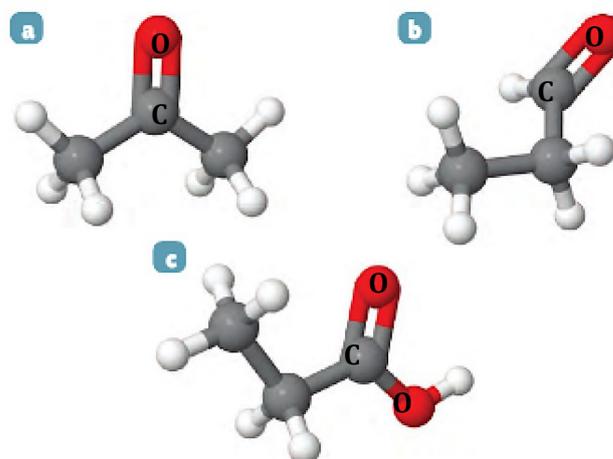
ACTIVITE : FAMILLE DE COMPOSES ORGANIQUES

PARTIE A : Nomenclature de composés oxygénés

Comment nomme-t-on un aldéhyde, une cétone et un acide carboxylique ?

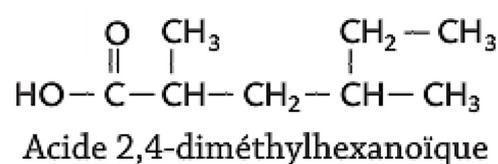
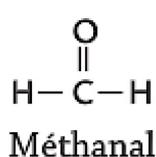
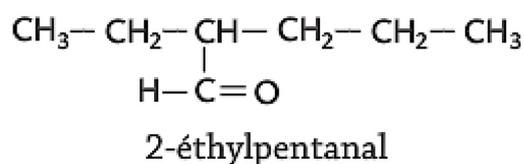
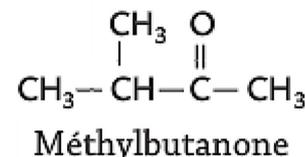
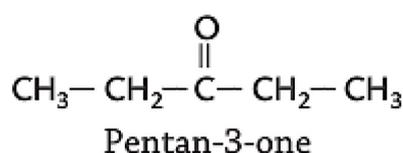
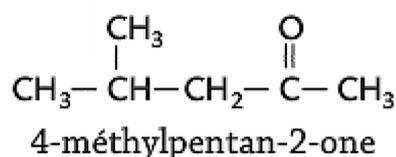
Document 1 : Structure de quelques composés organiques oxygénés

- Les cétones, les aldéhydes et les acides carboxyliques sont des composés organiques oxygénés. Leurs molécules comportent :
 - un groupe carbonyle pour les aldéhydes et les cétones ;
 - un groupe carboxyle pour les acides carboxyliques.
- L'atome de carbone du groupe carbonyle des aldéhydes est lié à au moins un atome d'hydrogène. Celui du groupe carbonyle des cétones est lié à deux atomes de carbone.

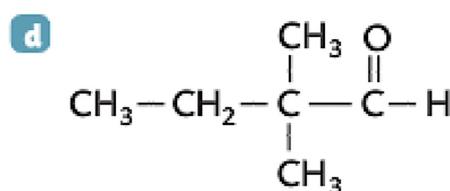
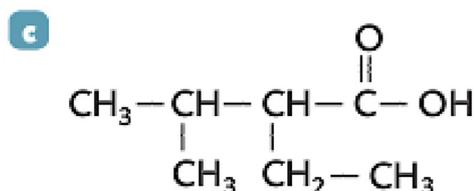
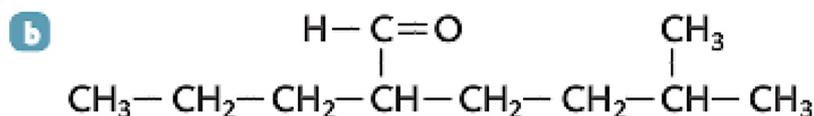
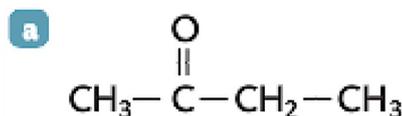


> La propanone (a) est une cétone, le propanal (b) est un aldéhyde et l'acide propanoïque (c) est un acide carboxylique.

Document 2 : Formules semi-développées de quelques composés organiques oxygénés



Document 3 : Quelques molécules à nommer



1. Parmi les molécules représentées dans le document 2, identifier les aldéhydes, les cétones et les acides carboxyliques (document 1).

2. A partir de vos connaissances et en vous aidant des vidéos, nommer les molécules représentées dans le document 3.

PARTIE B : Oxydation des alcools et des aldéhydes

Document 1 : Aldéhydes et cétones

	Aldéhyde	Cétone
Formule	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$
Exemple	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ Méthanal $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ Butanal	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ Butanone

R et R' sont des groupes alkyles.

Les aldéhydes et les cétones sont dits composés carbonylés puisque leur groupe caractéristique est le groupe carbonyle :



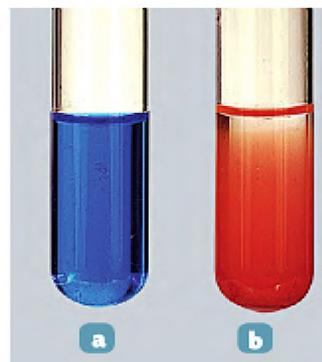
Document 2 : Test d'identification des aldéhydes

La **liqueur de Fehling** est une solution basique de couleur bleue qui contient des ions notés $\text{CuT}_2^{2-}(\text{aq})$. Elle est utilisée pour caractériser un aldéhyde.

Pour cela, on introduit dans un tube à essais environ 2 mL de liqueur de Fehling, puis quelques gouttes du composé organique oxygéné à tester.

On place le tube à essais dans un bain-marie à environ 60 °C.

Le composé organique est un aldéhyde si un précipité rouge brique d'oxyde de cuivre, $\text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$, se forme.



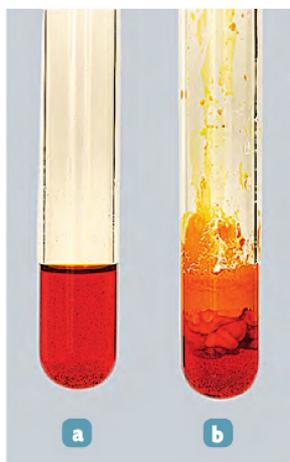
> Solution de liqueur de Fehling (a) ; test positif à la liqueur de Fehling (b).

Document 3 : Test d'identification des composés carbonylés

La DNPH, ou 2,4-dinitrophénylhydrazine, est une solution de couleur orangée. Elle est utilisée pour caractériser un aldéhyde ou une cétone.

Pour cela, on introduit dans un tube à essais environ 1 mL de DNPH. On ajoute ensuite quelques gouttes du composé organique à tester.

Le composé organique testé est un aldéhyde ou une cétone si un précipité jaune-orangé apparaît.

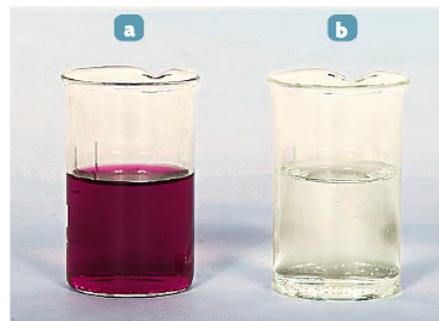


> Solution orangée de DNPH (a) ; test positif à la DNPH (b).

Document 4: L'ion permanganate MnO_4^- (aq)

L'ion permanganate est l'oxydant du couple $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) / \text{Mn}^{2+} (\text{aq})$.

À froid et en milieu acide, il peut oxyder les alcools sans modifier la chaîne carbonée de leurs molécules. Une telle oxydation est dite ménagée.



> Solution contenant des ions permanganate, $\text{MnO}_4^- (\text{aq})$ (a) ; solution contenant des ions manganèse (II), $\text{Mn}^{2+} (\text{aq})$ (b).

✓ Visionner la vidéo « *oxydation des alcools* »

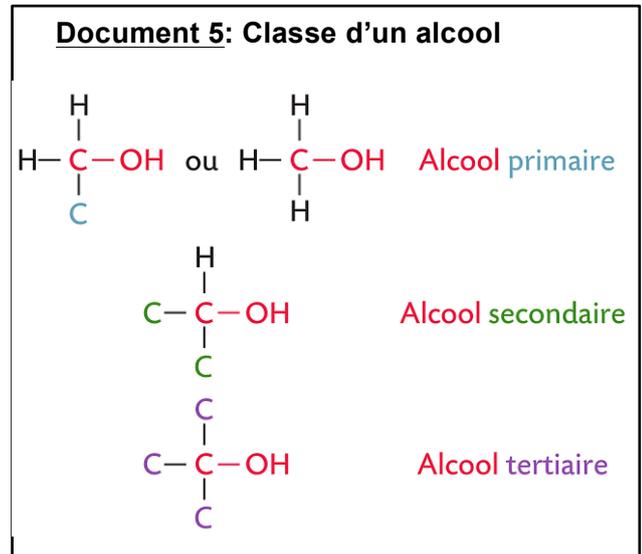
1. Quels sont les deux premiers alcools utilisés au cours de l'expérience ?

Le troisième alcool est le 2-méthylpropan-2-ol.

✓ Noter vos observations à l'issue des expériences en précisant l'évolution de la couleur dans chaque tube à essais.

2.1 Quelle est la classe de l'éthanol ? (Doc5)

2.2 A quelle famille appartient le produit organique obtenu par oxydation de l'éthanol par l'ion permanganate ?



✓ Visionner « *produits_oxydation_ol_I* »

2.3 Ecrire la formule développée et semi-développée de la molécule issue l'oxydation de l'éthanol et la nommer.

2.4 A partir des demi-équations électroniques, écrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction entre les ions permanganate MnO_4^- (aq) et l'éthanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$.

On donne le couple $\text{CH}_3\text{-CHO}_{(\text{aq})} / \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}_{(\text{aq})}$.

✓ Visionner « *produit_oxydation_ol_II* »

3 Reprendre les questions 2.1, 2.2, 2.3 et 2.4 en remplaçant l'éthanol par le butan-2-ol.

4 Pourquoi peut-on affirmer que le 2-méthylpropan-2-ol n'a pas été oxydé ?

5.1 Sachant que le premier produit issu de l'oxydation de l'éthanol a ensuite été oxydé par les ions permanganate MnO_4^- (aq) en excès pour donner de l'acide éthanoïque, écrire l'équation de cette réaction d'oxydoréduction à partir des demi-équations électroniques.

Document 6 : Quelques informations utiles

- Concentration de la solution aqueuse de permanganate de potassium : $C = 1,0 \text{ mol. L}^{-1}$
- Masse volumique de l'éthanol : $\rho = 0,79 \text{ g.cm}^{-3}$
- Masse molaire de l'éthanol : $M = 46 \text{ g.mol}^{-1}$
- Masse molaire de l'acide éthanoïque : $M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

5.2 Déterminer, en mL, le volume de solution de permanganate juste nécessaire pour oxyder complètement 5,0 mL d'éthanol, l'acide étant en excès.

5.3 Comment appelle-t-on un tel « mélange » ?

5.4 En déduire, en gramme, la masse d'acide éthanoïque formé.