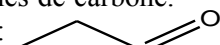


Exercice 4 Isomères et spectroscopie

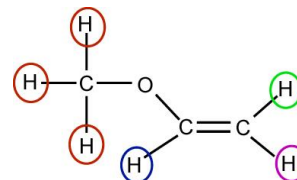
a. Les deux formules topologiques données correspondent à la même formule brute : C_3H_6O . Les deux molécules *A* et *B* sont donc bien isomères.

b. Le propanal est un aldéhyde dont la chaîne carbonée est constituée d'un enchaînement de trois atomes de carbone. La formule semi-développée du propanal est donc : $CH_3-CH_2-CH=O$, soit, en formule topologique : 

c. Le propanal contient trois groupes de protons équivalents : l'un formé par les trois protons du groupe méthyle CH_3- , un autre formé par les deux protons de $-CH_2-$, et un autre formé par le proton lié à l'atome de carbone du groupe carbonyle.

d. Les protons équivalents entre eux sont entourés d'une même couleur sur la formule développée ci-dessous

Les trois protons entourés en rouge sont équivalents du fait de la libre rotation autour de la liaison simple $C-O$. Le proton entouré en vert et celui entouré en violet ne sont pas équivalents du fait de l'impossibilité de la rotation autour de la double liaison $C=C$: le proton entouré en vert est donc spatialement plus proche de l'atome d'oxygène de la molécule que le proton entouré en violet.



e. Le spectre de RMN de la molécule *A* fait apparaître trois signaux : la molécule *A* comporte donc trois groupes de protons équivalents.

Le spectre de RMN de la molécule *B* fait apparaître quatre signaux : la molécule *B* comporte donc quatre groupes de protons équivalents.

L'isomère *A* est donc le propanal : $CH_3-CH_2-CH=O$

tandis que la formule semi-développée de l'isomère *B* est : $CH_3-O-CH=CH_2$

f. Dans le propanal (isomère *A*), tous les protons ont des protons voisins : les 3 protons du méthyle $-CH_3$ ont 2 protons voisins (ceux de $-CH_2-$) et donnent donc un triplet ; le proton lié à l'atome de carbone du groupe carbonyle a aussi 2 protons voisins (ceux de $-CH_2-$) et donne donc un triplet. Enfin, les protons de $-CH_2-$ ont deux types de voisins : les 3 protons du groupe méthyle et le proton lié à l'atome de carbone du carbonyle ; on observe un massif.

Tous les signaux du spectre de RMN de *A* sont donc bien des multiplets.

Dans la molécule *B*, les trois protons du groupe méthyle n'ont pas de protons voisins et donnent donc un singulet, bien visible sur le spectre (vers 3,2 ppm).

g. Le signal à 9,8 ppm dans le spectre de RMN de *A* correspond à un atome d'hydrogène lié à l'atome de carbone d'un groupe carbonyle. Ce signal permet immédiatement de conclure que *A* est le propanal.

h. Dans le spectre IR, on observe une bande fine et intense vers 1750 cm^{-1} , caractéristique d'une double liaison $C=O$. Ce spectre IR correspond donc au propanal : *A*. La spectroscopie IR est donc tout aussi efficace que la spectroscopie de RMN du proton pour distinguer les deux isomères étudiés ici.