

Nom et Prénom :

N° d'examen : Amphi / Salle :

Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences Ain Chock
Casablanca

Département de Chimie
Filière SMC/SMP/S3
Année universitaire 2016/2017

Epreuve de Chimie Organique Générale -Rattrapage-
(Durée 1h30)

La formule brute d'un composé organique **A** s'écrit de la manière suivante : C_xH_yNO . Les pourcentages massiques sont les suivants : C 72,69 %, H 9,15 %, N 8,48 %, O 9,68 %.

1- Déterminer la masse moléculaire de **A**.

$$\frac{100}{M_A} = \frac{\%(\text{C})}{x.M_C} = \frac{\%(\text{H})}{y.M_H} = \frac{\%(\text{O})}{z.M_O} = \frac{\%(\text{N})}{t.M_N}$$
$$\frac{100}{M_A} = \frac{\%(\text{O})}{1.M_O} \implies M_A = \frac{1.M_O}{\%(\text{O})} 100 \implies M_A = \frac{16}{9,68} 100$$
$$M_A = 165 \text{ g/mol}$$

2- Déterminer le nombre de carbone x et le nombre d'hydrogène y .

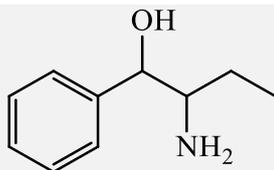
$$\frac{100}{M_A} = \frac{\%(\text{C})}{x.M_C} \implies x = \frac{\%(\text{C})}{M_C} \frac{M_A}{100} = \frac{72,69}{12} \frac{165}{100} \implies x = 10$$
$$\frac{100}{M_A} = \frac{\%(\text{H})}{y.M_H} \implies y = \frac{\%(\text{H})}{M_H} \frac{M_A}{100} = \frac{9,15}{1} \frac{165}{100} \implies y = 15$$

La formule brute de **A** est : $C_{10}H_{15}NO$

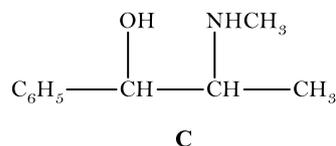
3- Calculer le degré d'insaturation de ce composé.

$$\alpha = \frac{2 + 2xV(4) + V(3) - V(1)}{2} = \frac{2 + 2 \times 10 + 1 - 15}{2} = 4$$

4- Le composé **B** nommé 2-amino-1-phénylbutan-1-ol est l'un des isomères de **A**. Donner la formule semi développée de cet isomère.



5- L'éphédrine **C** est une molécule naturelle qui peut être extraite de petits arbustes appelés éphédras. Elle a des activités thérapeutiques. La formule semi développée de cette molécule est la suivante :



Donner le nom systématique de l'éphédrine **C**.

2-(N-méthylamino)-1-phénylpropan-1-ol

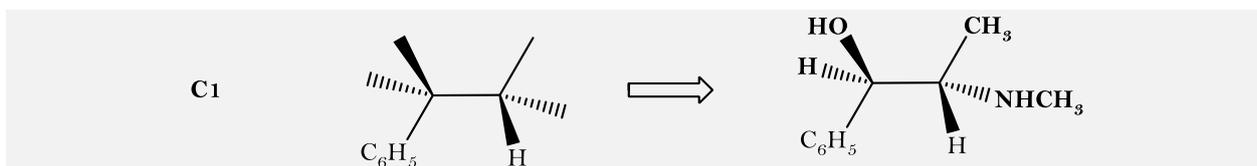
6- Préciser la relation d'isomérisie qui existe entre **B** et **C**, justifier votre réponse.

Ce sont des isomères de chaîne car ils ont la même formule brute mais ils diffèrent par la longueur de la chaîne.

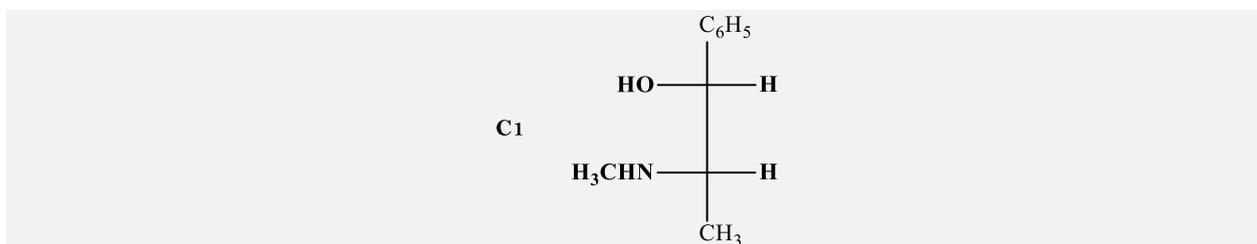
7- L'éphédrine **C** est-elle une molécule chirale ? Justifier votre réponse.

L'éphédrine est une molécule chirale car elle possède deux carbones asymétriques avec l'absence de plan de symétrie.

8- Le stéréoisomère **C1** qui présente des activités thérapeutiques est celui de configuration (1R, 2S). Compléter la représentation de **C1** ci-dessous.

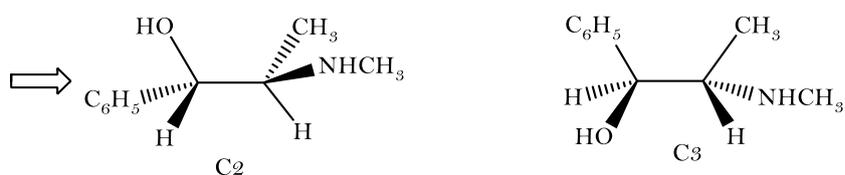


9- Compléter ci-dessous la projection de Fischer de **C1**. S'agit-il de thréo ou érythro ?

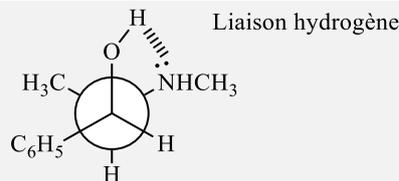


Il s'agit d'une configuration érythro car les deux substituants identiques (hydrogène) sont du même côté par rapport à la chaîne principale.

10- Soient **C2** et **C3** deux autres stéréoisomères de **C** sont donnés par la figure ci-dessous.

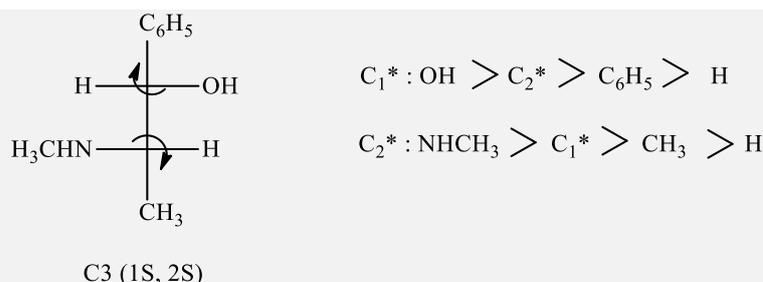


Donner la représentation de Newman du stéréoisomère **C2** selon la direction indiquée par la flèche. Expliquer pourquoi cette conformation est la plus stable.



Cette conformation est la plus stable car il y a la formation d'une liaison hydrogène entre l'hydrogène acide de (OH) et le doublet libre de l'azote (caractère basique).

11- Représenter le stéréoisomère **C3** selon la projection de Fischer et déterminer la configuration absolue des carbones asymétriques 1 et 2 en précisant l'ordre de priorité des substituants.



12- Préciser les relations stéréochimiques qui existent entre les couples (C1, C2) et (C1, C3), justifier votre réponse.

Les stéréoisomères C1 (1R, 2S) et C3 (1S, 2S) sont des diastéréoisomères car ils diffèrent par la configuration absolue d'un seul carbone asymétrique.

Les stéréoisomères C1 (1R, 2S) et C2 (1S, 2R) sont des énantiomères car ils diffèrent par toutes les configurations absolues des carbones asymétriques (l'un est l'image de l'autre par rapport à un miroir plan).

13- Expliquer pourquoi l'éphédrine **C** présente des propriétés basiques.

L'éphédrine (**C**) est une amine secondaire caractérisée par la présence d'un doublet libre sur l'atome d'azote capable de fixer un proton H^+ . L'éphédrine est une molécule basique.

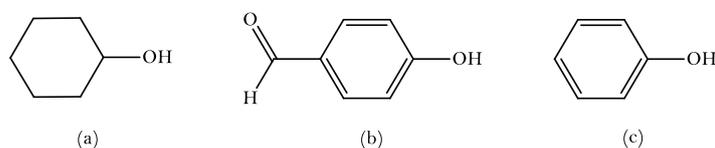
14- Comparer la basicité des composés **B** et **C**.



La basicité des amines est due au doublet libre de l'azote (densité électronique). Un groupement donneur d'électron par effet mésomère ou inductif augmente la densité électronique sur l'azote donc augmentation de la basicité. Un groupement attracteur d'électron diminue la densité électronique sur l'azote donc diminution de la basicité.

L'éphédrine **C** (amine secondaire) présente deux groupements donneurs d'électron par effet inductif, par contre la molécule **B** présente un seul groupement donneur d'électron par effet inductif. L'éphédrine est donc plus basique que la molécule **B**.

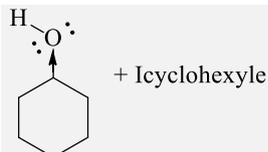
15- Soient les trois composés organiques **a**, **b** et **c** représentés ci-dessous :



Classer par acidité croissante les composés représentés ci-dessus. Eventuellement représenter toutes les formes limites permettant de justifier vos réponses

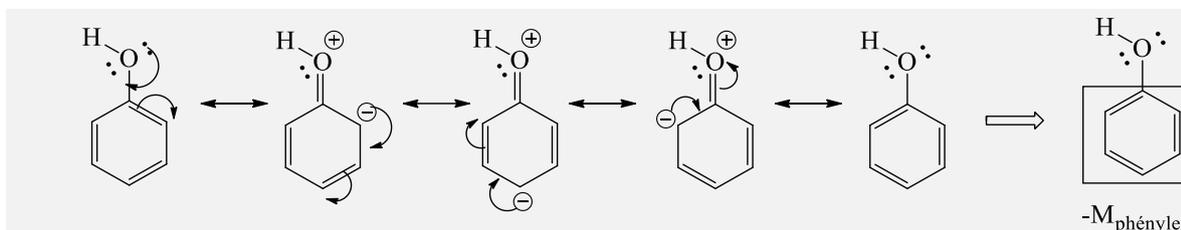
Les groupements attracteurs d'électron par effet mésomère (-M) ou par effet inductif (-I) augmente l'acidité des alcools, par contre les groupements donneurs d'électron (+M, +I) diminuent l'acidité des alcools.

o Alcool (a)



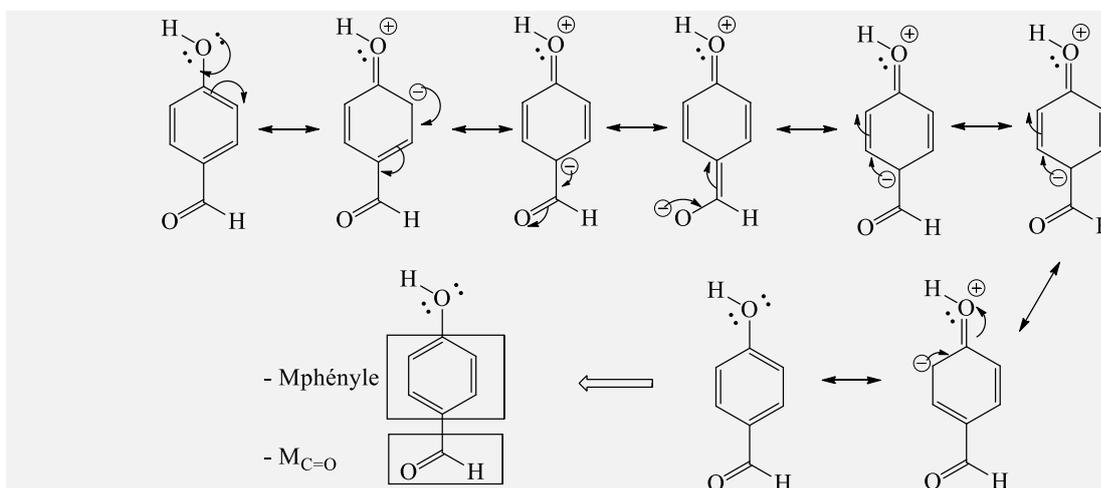
Le cyclohexyle est un groupement donneur d'électron par effet inductif, il diminue l'acidité de l'alcool.

o Alcool (c)



L'alcool (c) présente un groupement phényle qui applique un effet mésomère attracteur sur la fonction alcool ce qui permet l'augmentation de l'acidité de cet alcool.

o Alcool (b)



L'alcool (b) présente deux groupements attracteurs par effet mésomère le phényle (-M_{phényle}) et le carbonyle (-M_{C=O}) ce qui augmente l'acidité de cet alcool.



M (H) = 1 g/mol, M (C) = 12 g/mol, M (N) = 14 g/mol, M (O) = 16 g/mol