

Nom et Prénom :

N° d'examen :

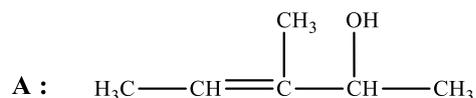


Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences Ain Chock
Casablanca

Département de Chimie
Filière SMC/SMP/S3
Année universitaire 2015/2016

**Epreuve de Chimie Organique Générale
(Durée 1h30)**

I- Soit le composé organique **A** suivant représenté sous sa formule semi développée :



1- Nommer le composé **A** selon la nomenclature systématique.

.....

2- Calculer le degré d'insaturation α du composé **A** à partir de sa formule brute.

.....

.....

3- Calculer le pourcentage massique de l'oxygène et du carbone.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4- En tenant compte la configuration de la double liaison et le nombre de carbone asymétrique, déduire le nombre de stéréoisomères de configuration de **A**.

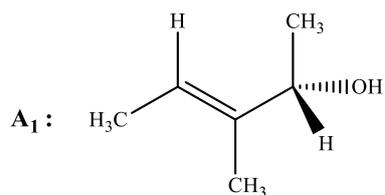
.....

.....

.....

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}, M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}, M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

II- Soit **A₁** l'un des stéréoisomère de **A** représenté de la manière suivante :



1- Déterminer la configuration de **A₁** en justifiant votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2- Représenter les autres stéréoisomères de **A** (**A₂**, **A₃** ...) et déduire leurs configurations.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3- Préciser les relations stéréochimiques qui existent entre les différents stéréoisomères.

.....

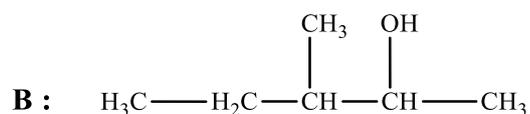
.....

.....

.....

.....

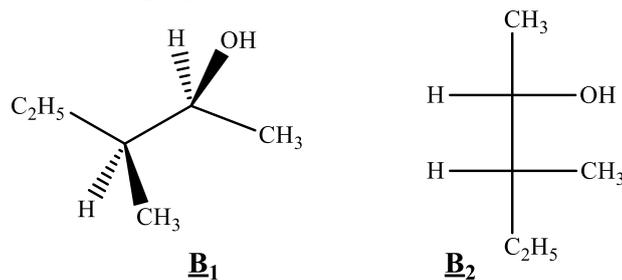
III- Le traitement de **A₁** par l'hydrogène en présence du Nickel (comme catalyseur) donne naissance à deux stéréoisomères de configuration d'un composé **B** dont la représentation plane est:



1- Donner le nom de **B** selon la nomenclature systématique.

.....

Les deux stéréoisomères de configuration **B₁** et **B₂** obtenus par la réaction d'hydrogénation de **A₁** sont représentés respectivement en projective et en Fischer.



2- Donner la représentation de Newman de **B₁** en respectant l'axe indiqué.

Représentation en projective de B₁	Représentation de Newman de B₁

3- Représenter le stéréoisomère **B₁** en Fischer, s'agit-il de thréo ou érythro ?

Représentation en projective de B₁	Représentation de Fischer de B₁

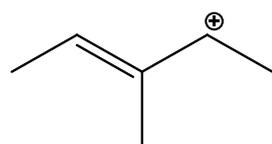
4- Classifier les groupes attachés à chaque carbone asymétrique par ordre de priorité et préciser les configurations absolues des carbones asymétriques de **B₁** et de **B₂**.

Stéréoisomère B₁	Stéréoisomère B₂
.....
.....
.....
.....
.....
.....

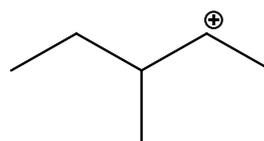
5- A partir des configurations déterminées précédemment, préciser la relation stéréochimique qui existe entre les deux stéréoisomères **B₁** et **B₂**. Justifier votre réponse.

.....

6- La protonation des deux produits **A** et **B** conduit successivement à la formation de deux carbocations suivants :



Carbocation de **A**



Carbocation de **B**

En se basant sur les effets électroniques, comparer la stabilité des deux carbocations en justifiant votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

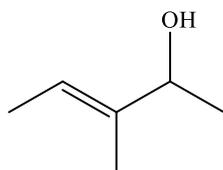
.....

.....

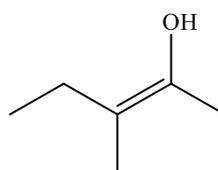
.....

.....

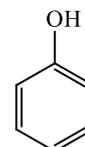
7- Classer les alcools suivants selon leur acidité croissante, justifier clairement votre réponse :



A



C



D

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nom et Prénom :

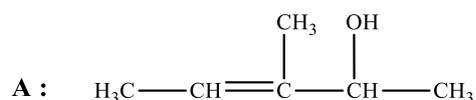
N° d'examen :

Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences Ain Chock
Casablanca

Département de Chimie
Filière SMC/SMP/S3
Année universitaire 2015/2016

Correction de l'épreuve de Chimie Organique Générale
(Durée 1h30)

I- Soit le composé organique **A** suivant représenté sous sa formule semi développée :



1- Le nom du composé **A** selon la nomenclature systématique (1points).

3-méthylpent-3-en-2-ol

2- Le degré d'insaturation α du composé **A** à partir de sa formule brute (1points).

La formule brute de A : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$

Le degré d'insaturation :

$$\alpha = \frac{2 + 2 \times 6 + 0 - 12}{2} = 1$$

Le composé A présente une seule insaturation traduite par la présence d'une double liaison C=C.

3- Le pourcentage massique de l'oxygène et du carbone (1points).

Pour une Formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ on a :

$$\frac{100}{M} = \frac{\%(\text{C})}{x \cdot M_{\text{C}}} = \frac{\%(\text{H})}{y \cdot M_{\text{H}}} = \frac{\%(\text{O})}{z \cdot M_{\text{O}}} = \frac{\%(\text{N})}{t \cdot M_{\text{N}}}$$

Pour le composé A on a : $\%(\text{C}) = 71.95$; $\%(\text{O}) = 15.97$

4- Le nombre de stéréoisomères de configuration de **A** (1points).

La molécule du composé A présente un seul carbone asymétrique (carbone numéro 2 : C_2^*) et une seule double liaison avec des substituants différents pour chaque carbone hybridé sp^2 . Avec l'absence d'un élément de symétrie la molécule possède quatre stéréoisomères de configuration.

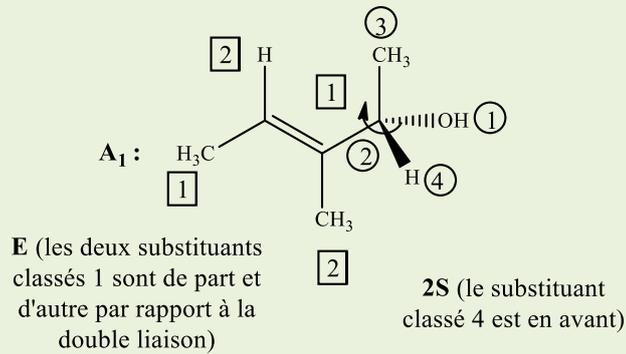
$$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}, M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}, M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

II-

1- La configuration de **A₁** avec justification (2points).

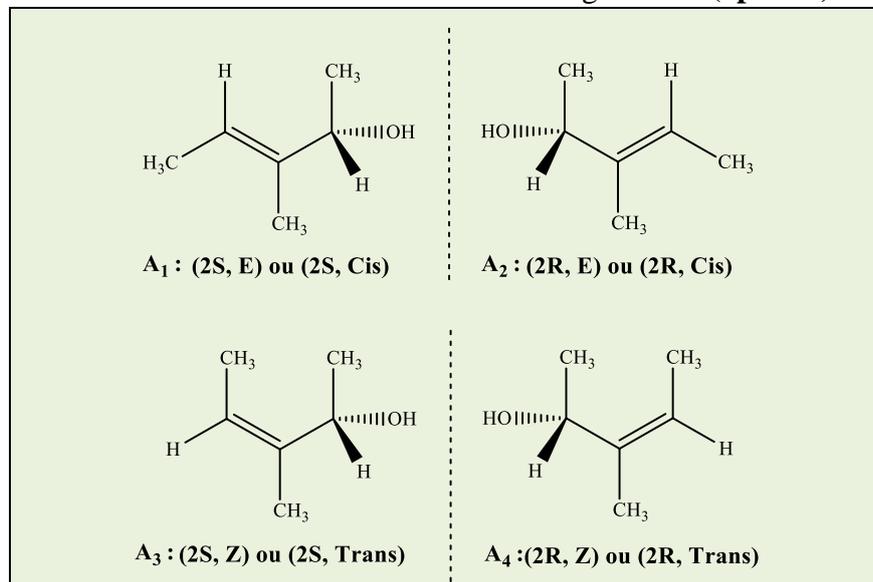
Classification des substituants autour du carbone asymétrique C₂* :

C₂* : OH > C(CH₃)=C > CH₃ > H

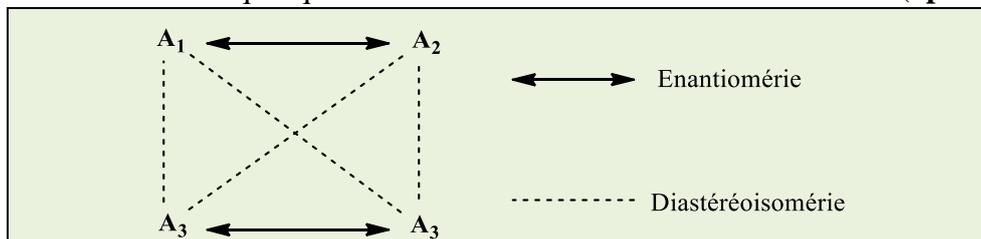


La configuration de **A₁** est (2S, E) ou (2S, Cis)

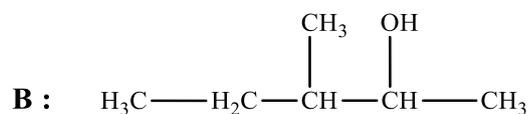
2- Représentation des stéréoisomères de **A** avec leurs configurations (2points).



3- Les relations stéréochimiques qui existent entre les différents stéréoisomères (1points).



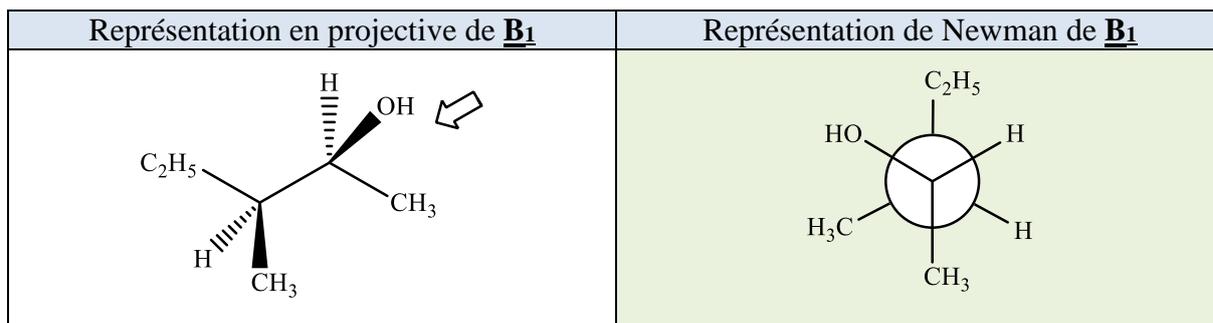
III- Le traitement de **A₁** par l'hydrogène en présence du Nickel (comme catalyseur) donne naissance à deux stéréoisomères de configuration d'un composé **B** dont la représentation plane est:



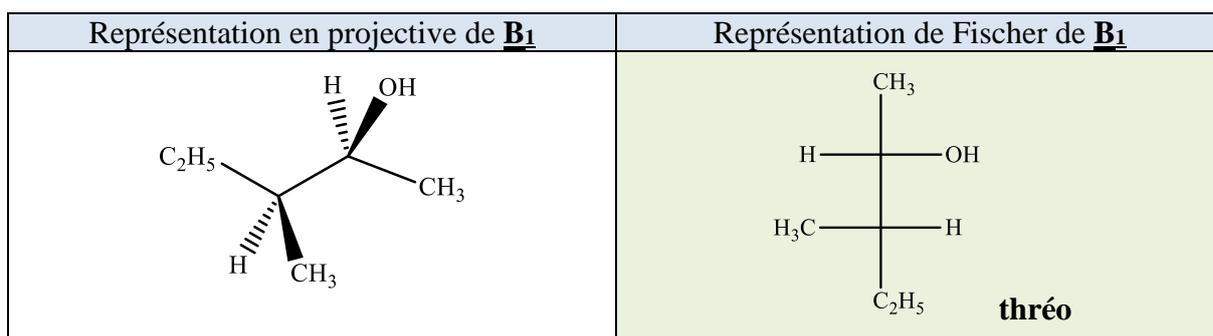
1- Le nom de **B** selon la nomenclature systématique (1points).

3-méthylpentan-2-ol

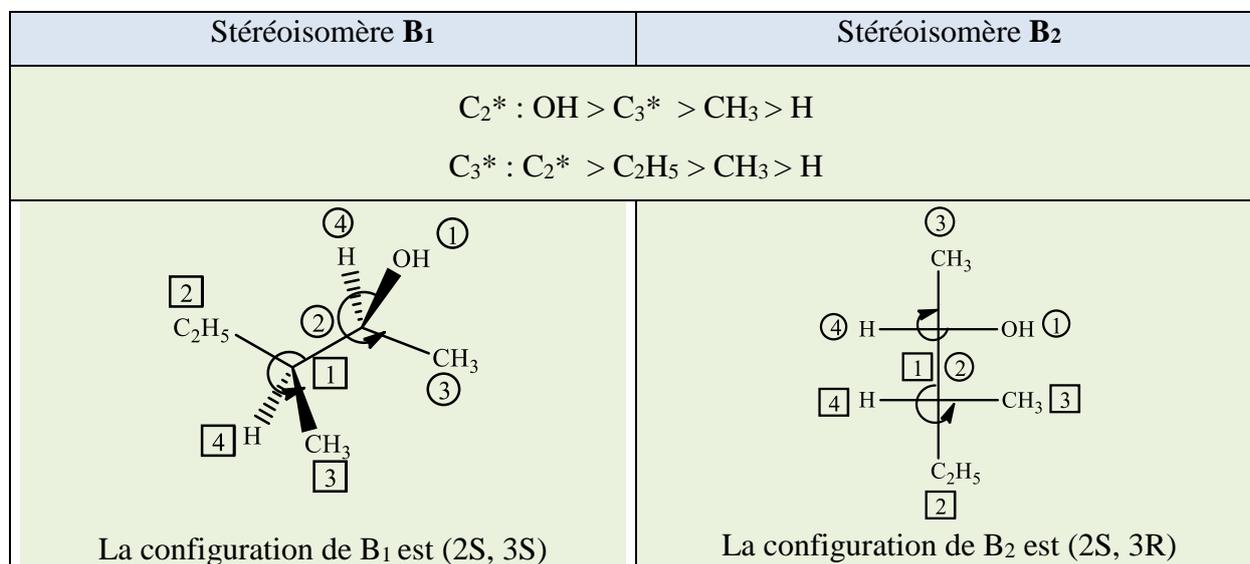
2- La représentation de Newman de **B₁** selon l'axe indiqué (1points).



3- La représentation du stéréoisomère **B₁** en Fischer, configuration thréo ou érythro (1,5 points).



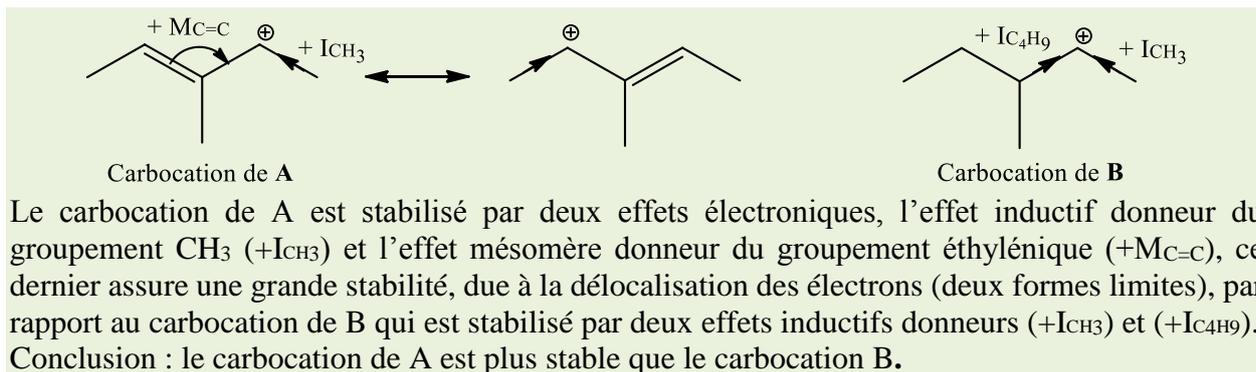
5- Classification des groupes attachés à chaque carbone asymétrique par ordre de priorité et les configurations absolues des carbones asymétriques de **B₁** et de **B₂** (2,5 points).



6- La relation stéréochimique qui existe entre les deux stéréoisomères **B₁** et **B₂** (0,5 points).

Les deux stéréoisomères **B₁** et **B₂** sont des diastéréoisomères car ils diffèrent par la configuration absolue d'un seul carbone asymétrique (carbone asymétrique **C₃^{*}**).

7- Comparaison de la stabilité des deux carbocations avec justification de la réponse (2points).

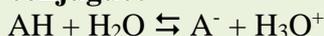


8-

1^{ère} méthode : Polarité de la liaison O-H

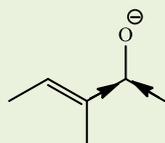
L'acidité des alcools est due à la polarité de la liaison O-H, le caractère acide de ces composés augmente avec l'augmentation de la polarité de la liaison O-H et diminue avec la diminution de la polarité de cette liaison.

2^{ème} méthode : Stabilité de la base conjuguée



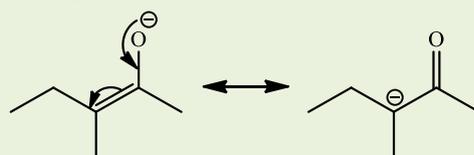
Plus que la base conjuguée A^- est stable plus que l'acidité de AH est forte, autrement dit l'acidité de AH augmente avec la stabilité de la base conjuguée A^- .

✱ La base conjuguée de l'alcool A



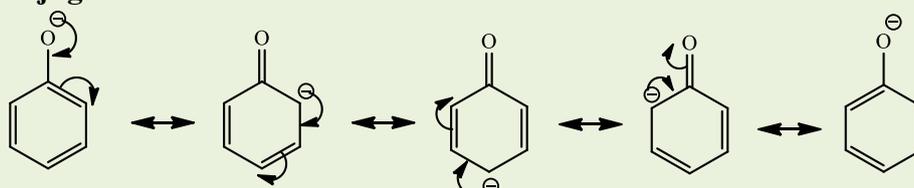
La base conjuguée de A ne présente aucune conjugaison, on compte l'effet inductif donneur des groupements, ces derniers vont augmenter la charge négative sur l'atome d'oxygène (localisation de la charge) donc l'augmentation de la réactivité et par conséquent la diminution de la stabilité.

✱ La base conjuguée de l'alcool C



La base conjuguée de C présente une conjugaison (la charge négative sur l'atome d'oxygène avec la double liaison). Cette conjugaison se traduit par une délocalisation de la charge (2 formes limites) ce qui assure une stabilité de la base conjuguée de C.

✱ La base conjuguée de l'alcool D



La base conjuguée de D présente une conjugaison (la charge négative sur l'atome d'oxygène avec le cycle aromatique constitué de trois doubles liaisons conjuguées). Cette conjugaison se traduit par une délocalisation de la charge (4 formes limites) ce qui assure une grande stabilité de la base conjuguée de D.

Conclusion : Ordre croissant d'acidité

