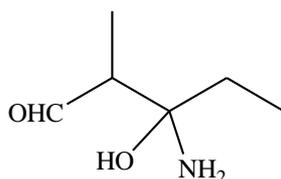

Epreuve de Chimie Organique Générale
(Durée 1h30)

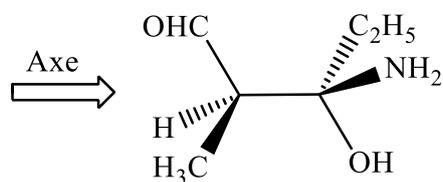
I- Soit la structure chimique du composé **A** dont la représentation simplifiée est donnée ci-dessous :



- 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'azote.
- 4- Noter le nombre de carbones asymétriques et déduire le nombre de stéréoisomères de configuration de **A**

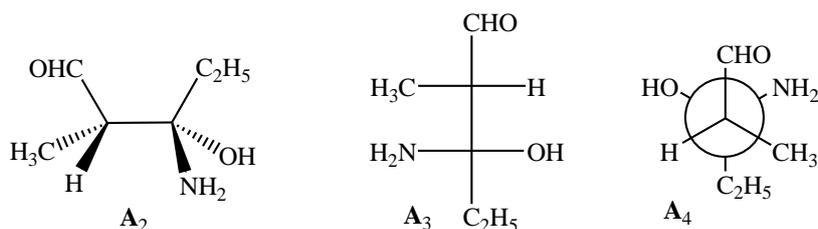
$$M(C) = 12 \text{ g/mol}, M(O) = 16 \text{ g/mol}, M(N) = 14 \text{ g/mol}, M(H) = 1 \text{ g/mol}$$

II- Soit le stéréoisomère **A₁** du composé **A** représenté en projective ci-dessous :



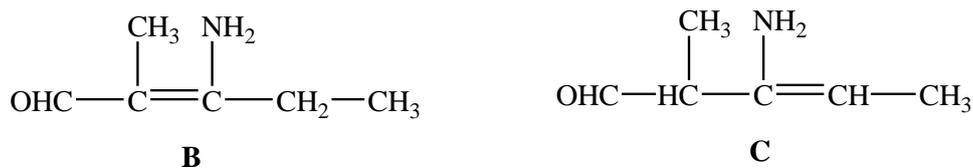
- 1- Donner la représentation de Newman de **A₁** en respectant l'axe indiqué.
- 2- Entourer les hydrogènes acides de **A₁** et préciser celui qui est le plus acide.
- 3- Déduire la conformation la plus stable de **A₁** en justifiant votre réponse.
- 4- Représenter **A₁** en Fischer et préciser les configurations absolues des carbones asymétriques.

Soient les trois stéréoisomères **A₂**, **A₃** et **A₄** suivants :

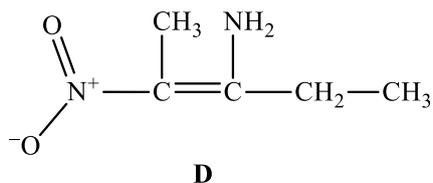


- 5- Représenter les stéréoisomères **A₂** et **A₄** selon la projection de Fischer.
- 6- Déterminer ou déduire les configurations de **A₂**, **A₃** et **A₄** et préciser les relations stéréochimiques qui existent entre les différents stéréoisomères (**A₁**, **A₂**, **A₃** et **A₄**).

III- Soient les deux isomères **B** et **C** dont les structures sont représentées ci-dessous :



- 1- Nommer les deux isomères **B** et **C** selon la nomenclature systématique et préciser la relation d'isomérisation qui existe entre eux.
- 2- Identifier l'isomère qui présente une activité optique, justifier votre réponse.
- 3- Représenter en projective tous les stéréoisomères de **C**, et déterminer leurs configurations.
- 4- Donner toutes les formes limites de **B** et **C**.
- 5- Donner un classement selon l'ordre croissant de basicité des trois composés azotés **B**, **C** et **D**, justifier votre réponse.



Correction de l'Epreuve de Chimie Organique Générale

I-

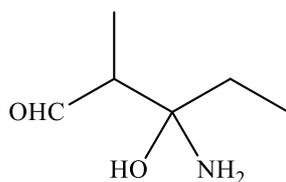
1- Le nom systématique : 3-amino-3-hydroxy-2-méthylpentanal

2- Le degré d'insaturation :

$$\alpha = \frac{2 + 2 \times V(4) + V(3) - V(1)}{2} = \frac{2 + 2 \times 6 + 1 - 13}{2} = 1$$

L'insaturation du composé **A** correspond à la double liaison C=O de la fonction aldéhyde.

3- Le pourcentage massique de l'azote dans le composé **A** :

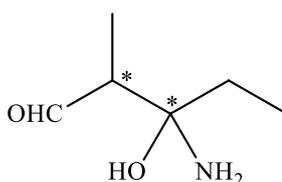


Formule chimique : $C_6H_{13}NO_2$

Masse molaire : 131,17

Pourcentages massiques : C, 54.94; H, 9.99; **N, 10.68**; O, 24.39

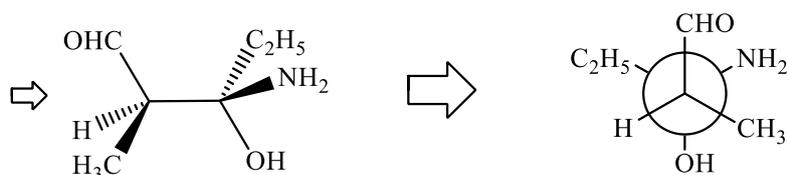
4- Nombre de stéréoisomères du composé **A** :



Le composé **A** possède deux carbones asymétriques et ne présente aucun élément de symétrie donc il a quatre stéréoisomères.

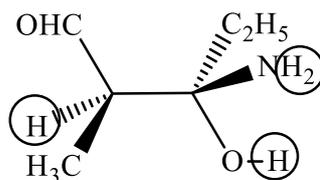
II-

1- La représentation de Newman de **A**₁ selon la direction précisée :



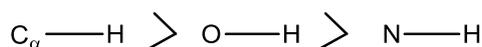
Représentation de Newman

2- L'hydrogène le plus acide de A₁ :



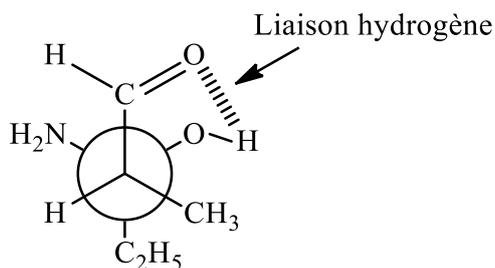
Le stéréoisomère A₁ comporte trois hydrogènes acides ; l'hydrogène en alpha du groupement carbonyle de la fonction aldéhyde, l'hydrogène porté par l'atome d'oxygène (fonction alcool) et l'hydrogène porté par l'atome d'azote (fonction amine). L'hydrogène le plus acide c'est celui qui est en alpha du groupement carbonyle de la fonction aldéhyde.

Ordre d'acidité :



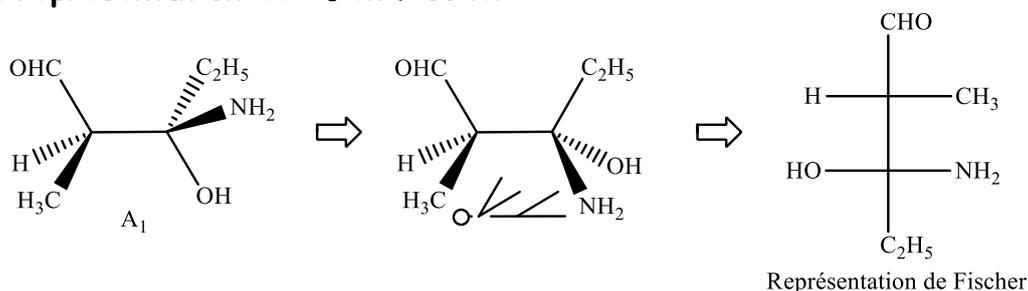
3- La conformation la plus stable de A₁ :

Le carbone numéro 3 selon la nomenclature systématique porte deux types d'hydrogène susceptibles de former de liaison hydrogène avec l'oxygène de la fonction aldéhyde ; l'hydrogène de la fonction amine et l'hydrogène de la fonction alcool, ce dernier est plus acide que celui de la fonction amine. La liaison hydrogène sera formée entre l'oxygène de la fonction aldéhyde et l'hydrogène de la fonction alcool.

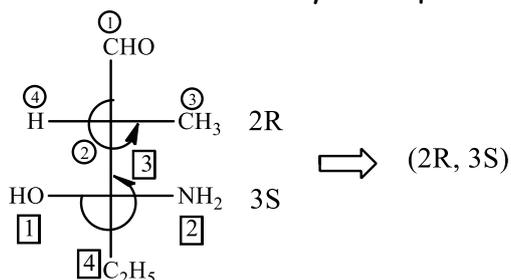


Conformation la plus stable

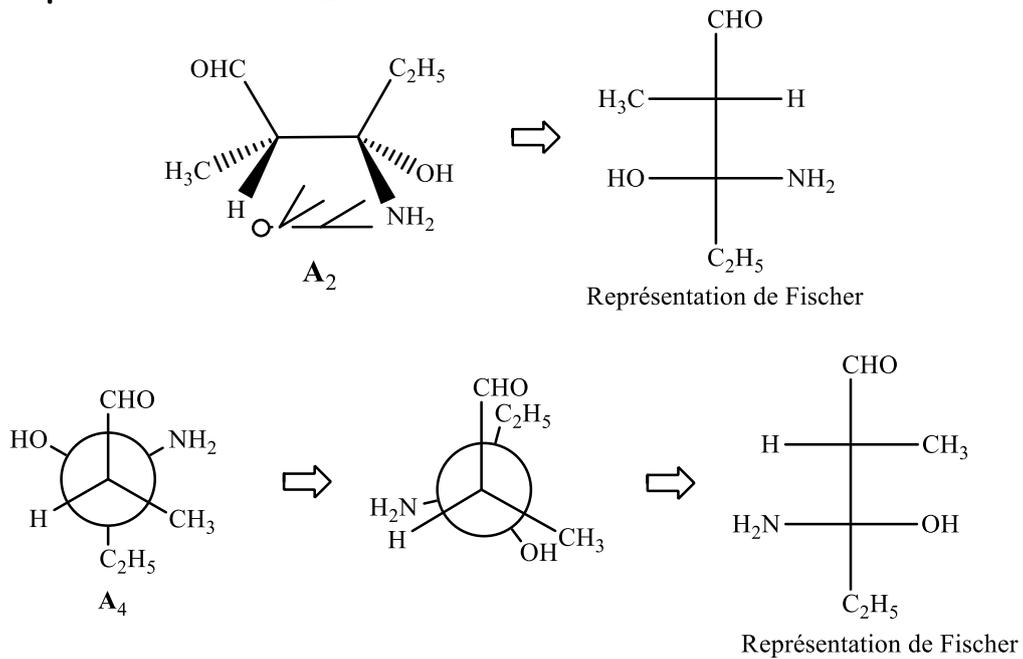
4- La représentation de A₁ en Fischer



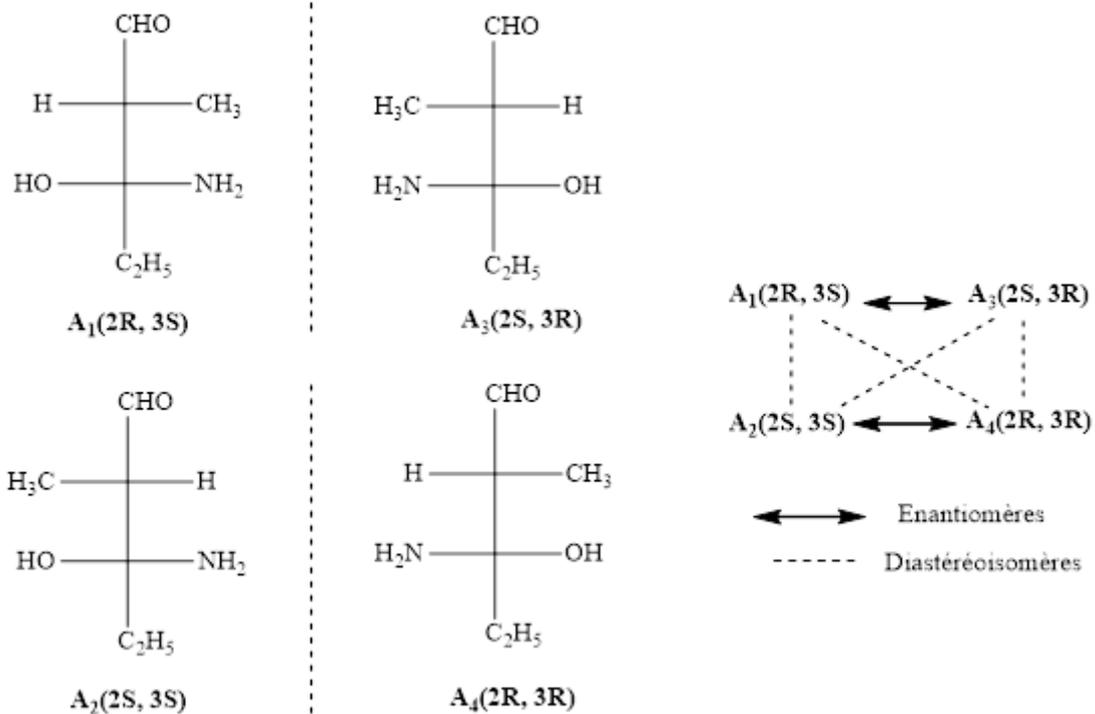
Les configurations absolues des carbones asymétriques



5- La représentation de A₂ et A₄ en Fischer



6- Les configurations de A₂, A₃ et A₄

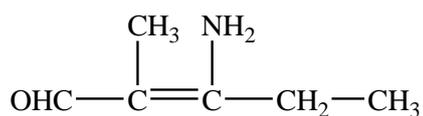


III-

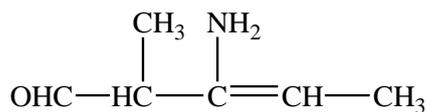
1- Les noms systématiques des deux isomères B et C :

B : 3-amino-2-méthylpent-2-éнал

C : 3-amino-2-méthylpent-3-éнал



B

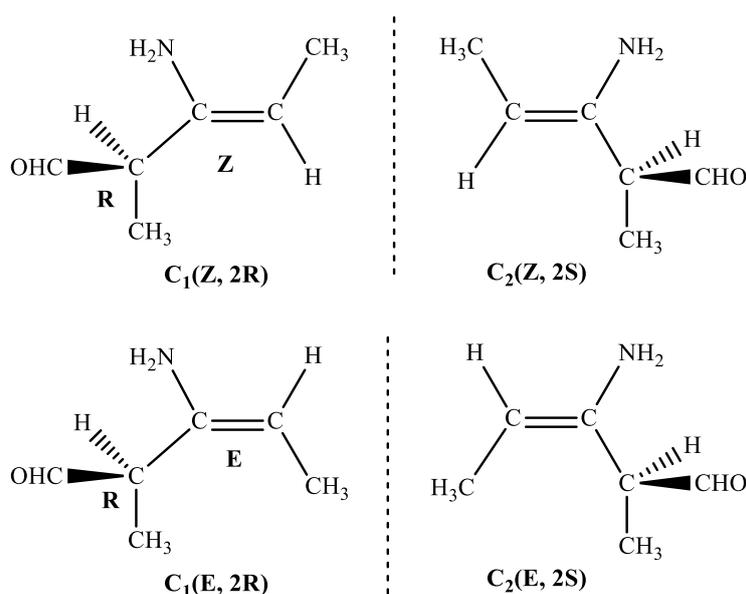


C

Les deux isomères B et C diffèrent par la position de la double liaison se sont donc des isomères de position.

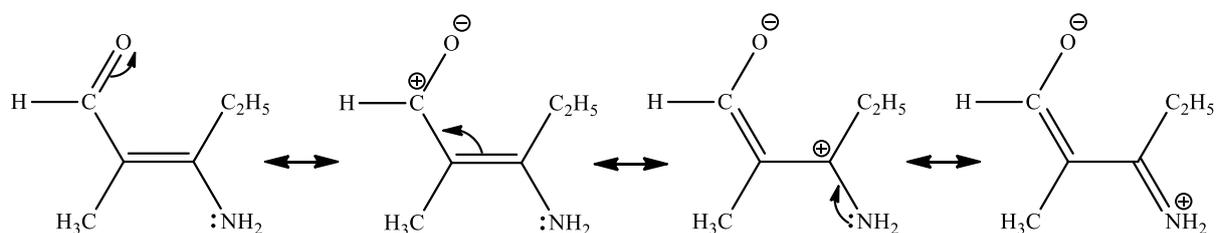
2- L'isomère C présente un carbone asymétrique et ne possède aucun élément de symétrie donc il est chiral et par conséquent il est optiquement actif.

3- La représentation en projective de tous les stéréoisomères de C

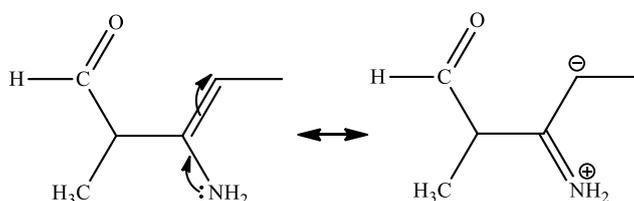


4- Les formes limites de B et C

Pour l'isomère B : Le doublet libre de l'azote est conjugué avec la double liaison C-C et avec la double liaison C-O de la fonction aldéhyde.

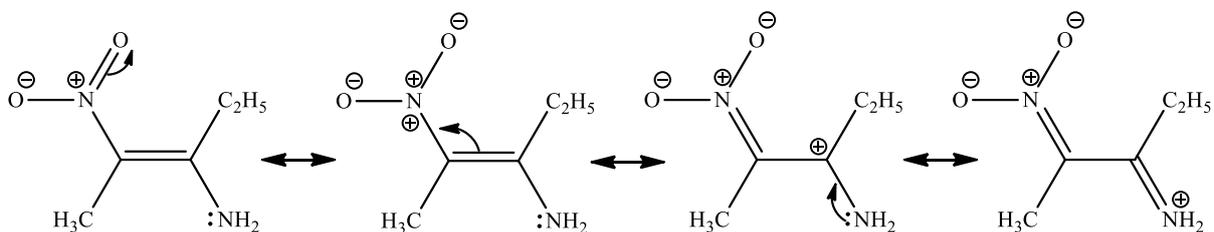


Pour l'isomère C : Le doublet libre de l'azote est conjugué avec la double liaison C-C.



5- Classement selon l'ordre croissant de basicité de B, C et D

Les formes limites de D :

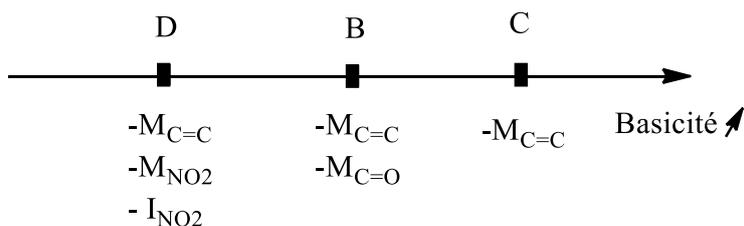


La basicité des composés azotés est due à la présence d'un doublet libre sur l'atome d'azote, le caractère basique de ces composés augmente avec la localisation de la densité électronique sur l'atome d'azote.

Pour les composés B et D le doublet libre de l'azote est plus délocalisable que celui dans le composé C (B et D présentent plus de formes limites). Donc le composé C est plus basique que B et D.

Les composés B et D présentent le même nombre de formes limites, pour comparer la basicité de ces deux composés on compare la force de l'effet attracteur par effet mésomère du groupement carbonyle CHO et celui du groupement nitro NO₂.

L'effet attracteur du groupement nitro (attracteur par effet mésomère et par effet inductif) est plus important que celui du groupement carbonyle (attracteur par effet mésomère). Sachant que la basicité diminue avec l'effet attracteur, on déduit que le composé B est plus basique que D.



BAREME

I : 3,5 points								
1	Le nom systématique						1 pts	
2	Le degré d'insaturation						0,5 pts	
3	Le pourcentage massique de l'azote						1 pts	
4	Nombre de stéréoisomères du composé A						1 pts	
II : 9 points								
1	La représentation de Newman de A1						1 pts	
2	Hydrogènes entourés			0,5 pts	L'hydrogène le plus acide de A1		0,5 pts	
3	La conformation la plus stable de A1						1 pts	
4	La représentation de A1 en Fischer			1 pts	Les configurations absolues		1 pts	
5	La représentation de A2 en Fischer			0,5 pts	La représentation de A4 en Fischer		1 pts	
6	CA de A2	0,5 pts	CA de A3	0,5 pts	CA de A4	0,5 pts	Relations	1 pts
III : 7,5 points								
1	Nom de B	0,5 pts	Nom de C	0,5 pts	Type d'isomérisation		0,5 pts	
2	Isomère optiquement actif						0,5 pts	
3	4 stéréoisomères						2 pts	
4	Formes limites de B			1 pts	Formes limites de C		1 pts	
5	Classement et justification						1,5 pts	