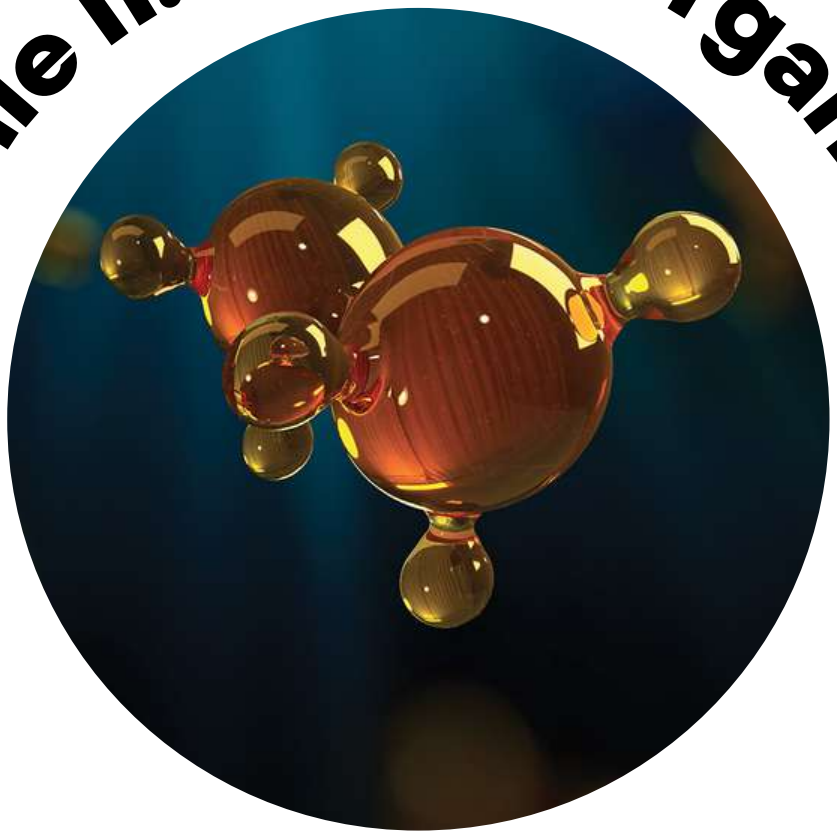
@Mohamed_Nahli

BIOLOGIE MAROC
www.biologie-maroc.com

Chimie II: Chimie Organique



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE

Shop

• Cahiers de Biologie + Lexique
• Accessoires de Biologie

Etudier

Visiter Biologie Maroc pour étudier et passer des QUIZ et QCM enligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.

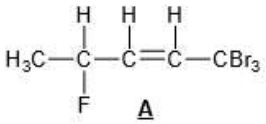
Emploi

• CV • Lettres de motivation • Demandes...
• Offres d'emploi
• Offres de stage & PFE

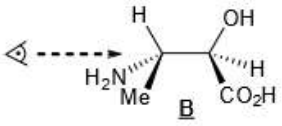
Travaux dirigés de chimie organique
Filière SVTU-S2
Série N° 3

Exercice 1 :

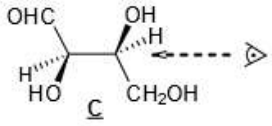
On considère les trois molécules suivantes :



A



B



C

1) Combien y a-t-il de stéréoisomères possibles de **A** ? Indiquez-les par leurs configurations.

2) Attribuez la configuration absolue (R,S) des carbones asymétriques des molécules **B** et **C**.

3) Redessinez chacune des molécules **B** et **C** en projection de **Newman** et **Fischer**.

4) Déterminez la configuration erythro, thréo ou méso du composé **C**.

Exercice 2 :

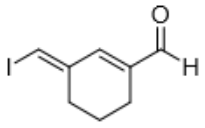
1) Représentez tous les stéréoisomères du 2-bromo-3-chloro-butane (**A**) en projection de **Cram**, en attribuant la configuration absolue (R,S) à chaque carbone asymétrique

2) Définissez les types de relation stéréochimique existant entre ces stéréoisomères.

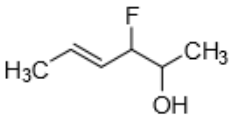
3) Utilisez les projections de **Cram** et **Fischer** pour représenter le (2*R*,3*S*)-diaminobutane (**B**). Cette molécule est-elle chirale ?

Exercice 3 :

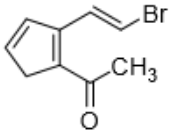
1) Donnez toutes les formes limites et l'hybride de résonance des molécules suivantes :



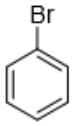
1



2

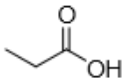


3

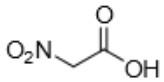


4

2) Classez ces acides par ordre décroissant de pKa. Justifiez votre réponse.

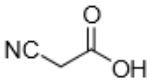


A

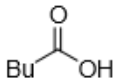


B

C



D



E

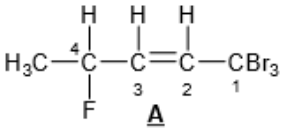
3) Classez ces amines par ordre croissant de basicité. Justifiez votre réponse.

1 2 3 4 5 6

Corrigé de la série N° 3

Exercice 1 :

1) Le composé (**A**) possède un carbone asymétrique et une double liaison, donc il a $2^2 = 4$ stéréoisomères : (2E,4R), (2E,4S), (2Z,4R) et (2Z,4S).



A

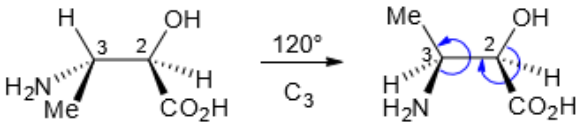
2) Attribution de la configuration absolue (R,S) :

Pour la molécule **B** :

Selon la règle de Cahn-Ingold et Prelog l'ordre de priorité est :

- Pour C_2* : OH > CO_2H > C_3* > H (2R)
- Pour C_3* : NH_2 > C_2* > Me > H (3S)

Pour le carbone asymétrique 3, le 4ème élément (H) est dans le plan de la feuille. Pour faciliter la détermination de la configuration absolue, il est conseillé de le placer en arrière du plan par simple rotation de 120° autour de l'axe C2-C3.

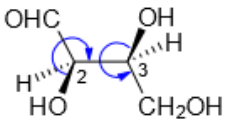


B **B** (2R,3S)

Pour la molécule **C** :

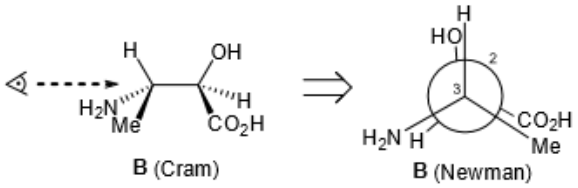
Selon la règle de Cahn-Ingold et Prelog l'ordre de priorité est :

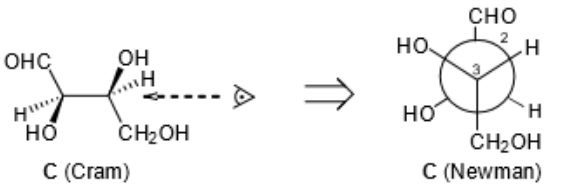
- Pour C_2* : OH > CHO > C_3* > H (2R)
- Pour C_3* : OH > C_2* > CH_2OH > H (3S)



C (2R,3S)

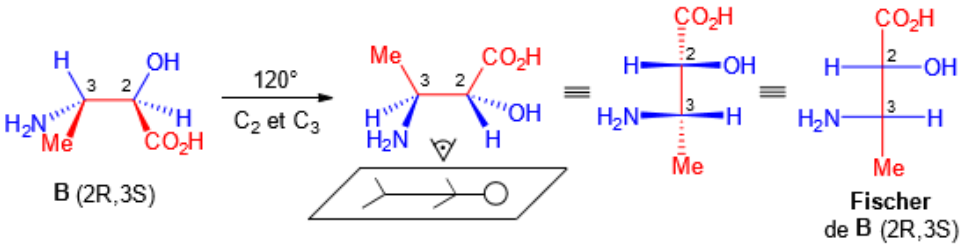
3) Projections de **Newman** des molécules **B** et **C** :



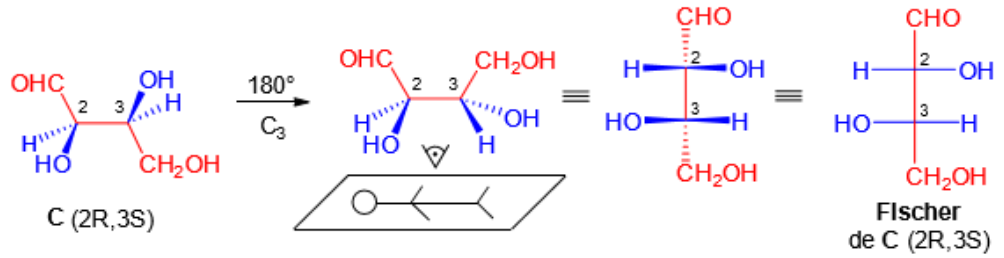


4) Représentations de **Fischer** des molécules **B** et **C** :

- Pour la représentation de Fischer de la molécule **B**, on doit d'abord effectuer deux rotations de 120° des deux centres C_2* et C_3* autour de l'axe C2-C3 pour transcrire la chaine carbonée (en coloration rouge) dans le plan. Ensuite, l'observateur doit regarder dans le sens opposé de la chaine carbonée de telle sorte que les substituants horizontaux soient vers l'avant et les substituants verticaux de la chaine carbonée (CO_2H et CH_3) soient vers l'arrière. Noter bien que la tête de l'observateur doit être placée vers le carbone le plus oxydé (dans notre cas c'est le groupement CO_2H).



- Pour la représentation de Fischer de la molécule **C**, on doit d'abord effectuer une seule rotation de 180° du centre C_3*autour de l'axe C2-C3 pour transcrire la chaine carbonée dans le plan. Ensuite, l'observateur doit regarder dans le sens opposé de la chaine carbonée de telle sorte que les substituants horizontaux soient vers l'avant et les substituants verticaux de la chaine carbonée (CHO et CH_2OH) soient vers l'arrière.

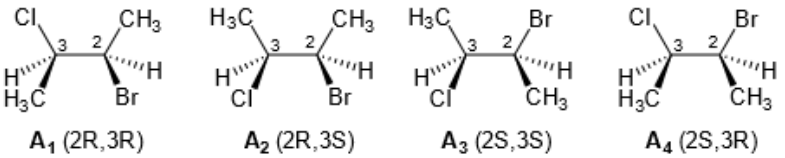


- Noter bien que la tête de l'observateur doit être placée toujours vers le carbone le plus oxydé (dans le cas des composés **B** et **C**, ce sont respectivement les groupements CO_2H et CHO qui seraient du côté de la tête de l'observateur).

4) D'après la représentation de Fischer de la molécule **C**, sa configuration est Thréo.

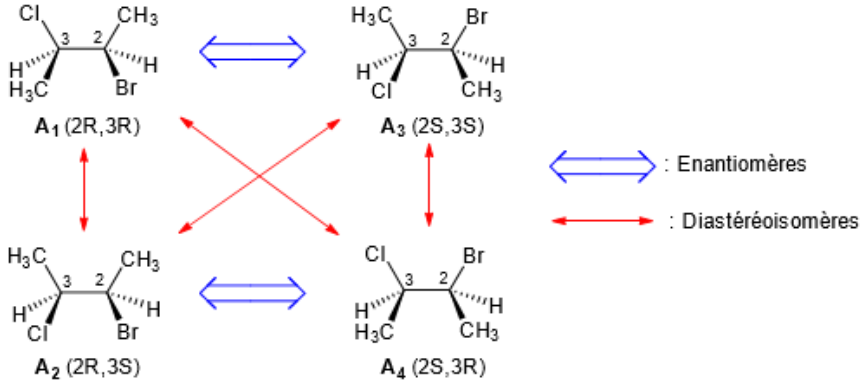
Exercice 2 :

1) Le 2-bromo-3-chloro-butane possède 2 carbones asymétrique, donc il a $2^2 = 4$ stéréoisomères : (2R,3R), (2R,3S), (2S,3S) et (2S,3R). Leurs projections de Cram sont :

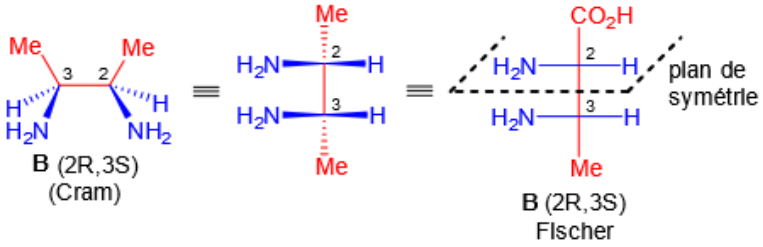


A1 (2R,3R) **A2** (2R,3S) **A3** (2S,3S) **A4** (2S,3R)

2) Les relations stéréochimiques existant entre les 4 stéréoisomères :



3) Les projections de **Cram** et **Fischer** pour le (2*R*,3*S*)-diaminobutane (**B**) :



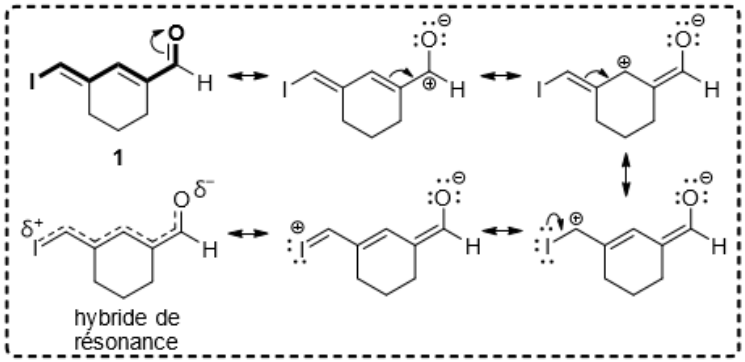
B (2R,3S) (Cram)

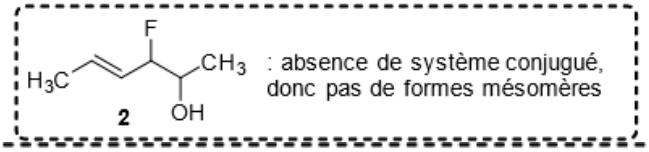
B (2R,3S) Fischer

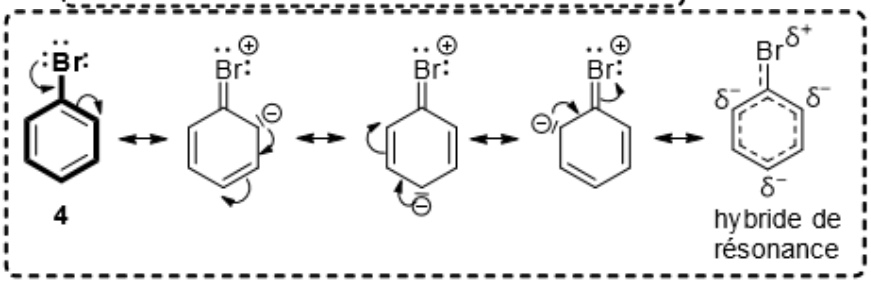
La molécule **B** possède un plan de symétrie, du coup elle n'est pas chirale, on dit qu'elle est Méso.

Exercice 3 :

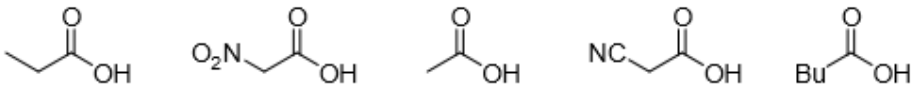
1) Les formes limites et les hybrides de résonance des différentes molécules :







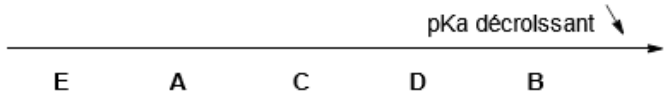
2) Classement des acides par ordre décroissant de pK_a :



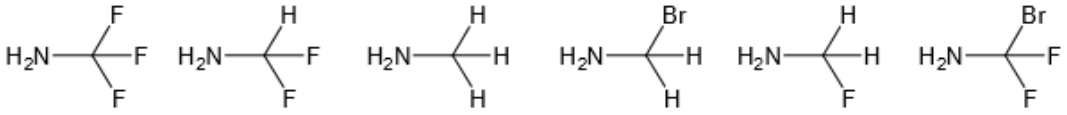
A	**B**	**C**	**D**	**E**
EI (+I) Et	EI (-I) NO_2	EI (+I) Me	EI (-I) CN	EI (+I) Bu

- L'influence des groupements cyano (CN) et nitro (NO_2) se caractérise par un effet inductif attracteur (-**I**). Cet effet fragilise la liaison O-H de l'acide carboxylique (en augmentant la polarité de la liaison), donc elle devient plus acide.
- Le groupement nitro (NO_2) exerce un effet inductif attracteur (-**I**) plus important que celui du groupement cyano (CN), donc l'acidité (**B**) > l'acidité (**D**) et sachant que $pK_a = -\log(K_a)$, alors pK_a(**B**) < pK_a(**D**).
- Les groupements butyle (C_4H_9), éthyle (C_2H_5) et méthyle (CH_3) exercent un effet inductif donneur (+**I**), donc l'acidité (**C**) > l'acidité (**A**) > l'acidité (**E**) et sachant que $pK_a = -\log(K_a)$, alors pK_a(**C**) < pK_a(**A**) < pK_a(**E**).

Le classement final de ces acides par ordre décroissant de pKa est le suivant :

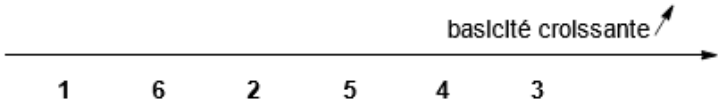


3) Classement des amines par ordre croissant de basicité :



1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
EI (-I) 3F	EI (-I) 2F	EI (+I) CH_3	EI (-I) Br	EI (-I) F	EI (-I) 2F, Br

- Les groupements fluor et brome sont des électroattracteurs par effet inductif (EI) attracteur (-**I**), donc ils diminuent la basicité de l'azote en l'appauvrissant en électrons.
- Lorsque le nombre de groupements attracteurs augmente, l'effet électroattracteur (inductif attracteur) augmente, donc la basicité diminue : basicité (**1**) < basicité (**2**) < basicité (**5**).
- χ(F) > χ(Br) donc basicité (**5**) < basicité (**4**) et basicité (**1**) < basicité (**6**).
- La molécule **3** porte le groupement CH_3 qui exerce un effet inductif (EI) donneur (+**I**), donc c'est l'amine la plus basique.



Bon courage

LIENS UTILES ☝

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage