

UNIVERSITE DE  
NICE SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTE DES SCIENCES

MODULE \_SL1V24CHC Chimie II  
EPREUVE CHIMIE ORGANIQUE  
DATE

Note

Sur  
30

Nombre d'intercalaires \_\_\_\_\_

Nom : \_\_\_\_\_  
Prénom : \_\_\_\_\_  
Né(e) à : \_\_\_\_\_  
Le : \_\_\_\_\_

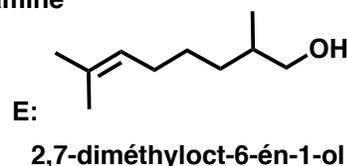
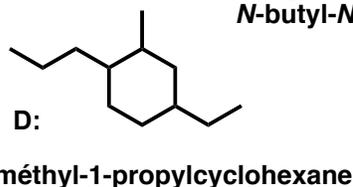
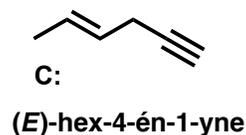
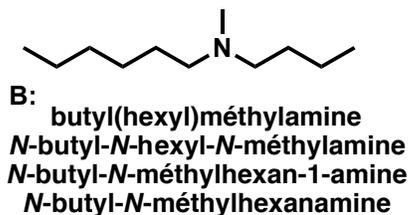
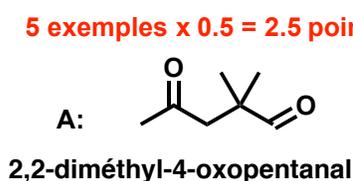
Cette feuille sera cachetée par vos soins au moyen de colle, agrafes ou de ruban adhésif après avoir rabattu le triangle noirci. Afin de faciliter le décachetage, n'opérez de fixation qu'à l'intérieur des ellipses hachurées.

LES CALCULATRICES ET LES SUPPORTS DE COURS SONT INTERDITS – Modèle moléculaire accepté  
Rappel des numéros atomiques :  ${}^1\text{H}$ ,  ${}^2\text{He}$ ,  ${}^3\text{Li}$ ,  ${}^5\text{B}$ ,  ${}^6\text{C}$ ,  ${}^7\text{N}$ ,  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^9\text{F}$ ,  ${}^{10}\text{Ne}$ ,  ${}^{11}\text{Na}$ ,  ${}^{12}\text{Mg}$ ,  ${}^{13}\text{Al}$ ,  ${}^{16}\text{S}$ ,  ${}^{17}\text{Cl}$ ,  ${}^{19}\text{K}$ ,  ${}^{35}\text{Br}$ ,  ${}^{53}\text{I}$

## I. NOMENCLATURE, ISOMERIE & MESOMERIE

I.1 Etablir le nom dans le système IUPAC des composés organiques suivants :

5 exemples x 0.5 = 2.5 points



petite faute = - 0.25 (s'il manque la géométrie d'une double, un accent, un trait ou une lettre)  
grosse faute = 0 à l'exemple considéré

I.2 Lorsque cela est demandé, dessinez les structures des différents couples, et si elle existe, déterminez la relation d'isomérisation (isomérisation de constitution, de position, de configuration, de conformation, tautomères, énantiomères, diastéréomères ou aucune) qu'il y a entre les molécules de chacun des couples ci-dessous : 5 exemples x 0.5 = 2.5 points

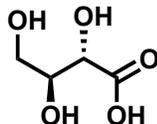
Petite Faute : Si couple A, B & E = Isomérisation de configuration mettre 0.25

Si Couple D = Isomérisation de constitution mettre 0.25

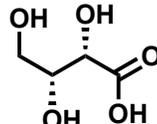
Couple A :

acide (2S,3S)-2,3,4-trihydroxybutanoïque / acide (2S,3R)-2,3,4-trihydroxybutanoïque

Structures :

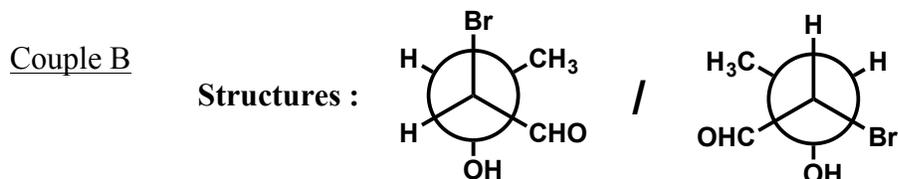


acide (2S,3S)-2,3,4-trihydroxybutanoïque

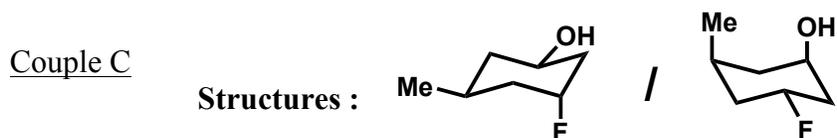


acide (2S,3R)-2,3,4-trihydroxybutanoïque

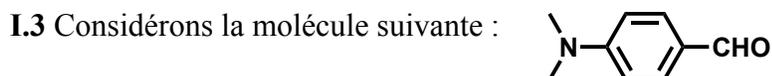
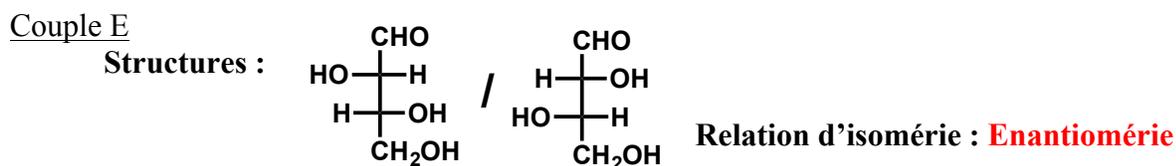
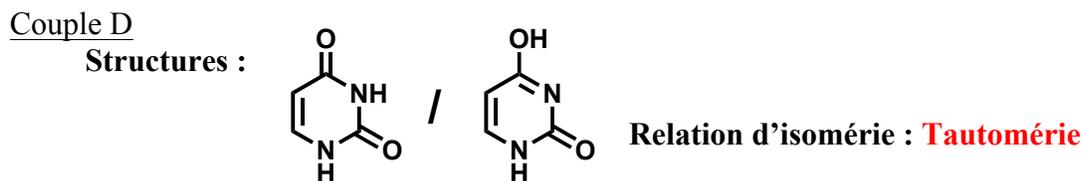
Relation d'isomérisie : **Diastéréomérisie (diastéréoisomérisie)**



Relation d'isomérisie : **Diastéréomérisie (diastéréoisomérisie)**



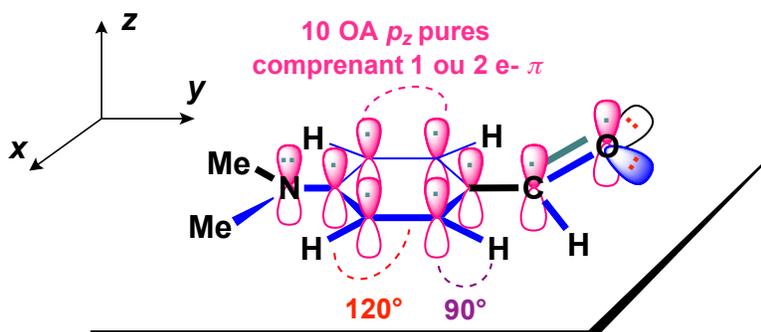
Relation d'isomérisie : **Isomérisie de conformation (Conformères)**



a. Combien possède-t-elle d'électrons  $\pi$  délocalisables ? **(0.5 points)**

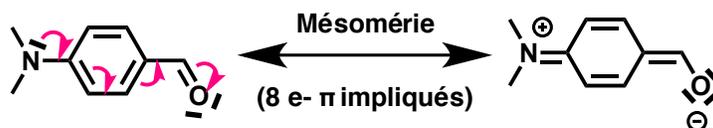
**4 doubles liaisons ( $4 \times 2 e^- \pi$ ) + doublet libre de N dans orbitale p pure ( $2 e^- \pi$ ) =  $10 e^- \pi$**

b. Représentez la molécule en montrant les différents recouvrements orbitaux  $\pi$ . **(3 points - dégressif selon les omissions)**

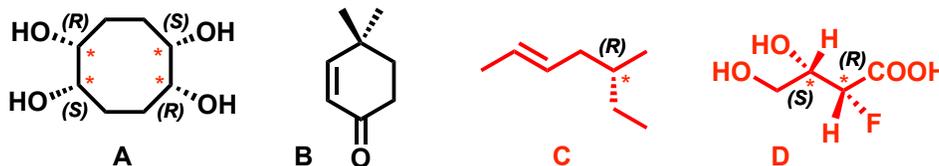


Y a-t-il un (des) effet(s) mésomère(s) ? Le cas échéant, le(s)quel(s) ? **(1 point)**  
**Oui, le groupement OMe possède un effet mésomère donneur (+M) tandis que le groupement acétyl a un effet mésomère attracteur (-M)**

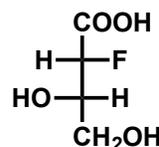
- c. Représentez une forme limite de résonance délocalisant un maximum d'électrons  $\pi$ .  
(1 point)



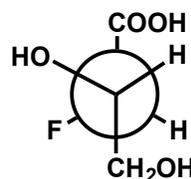
I.4 On donne les molécules suivantes numérotées A, B, C et D.



- a. Indiquez par un astérisque (\*) pour les molécules précédentes, les carbones asymétriques. (7 x 0.25 point)  
 b. Quelle est pour chaque atome de carbone asymétrique, sa configuration absolue *R* ou *S* à indiquer sur la molécule ? (7 x 0.25 point)  
 c. Quelles sont les molécules qui ont un effet sur la lumière polarisée ? Justifiez. (2 x 0.5 point)  
 Les molécules présentant un pouvoir rotatoire non nul sont celles qui sont chirales à savoir C & D  
 d. Représentez en projection de Fischer la molécule D. (0.5 point)

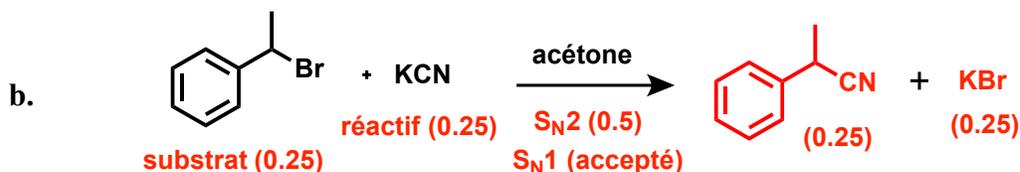
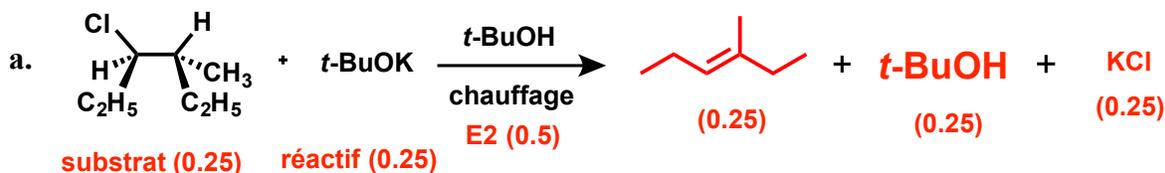


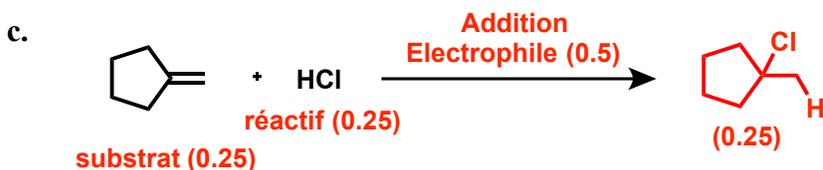
- e. Représentez également la molécule D en projection de Newman selon l'axe C3-C2, dans une conformation décalée. (0.5 point – attention si représentation C2-C3, 0.25 à la question)  
 Une réponse possible entre autres :



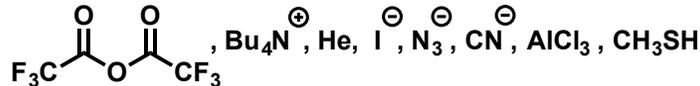
## II. REACTIVITE EN CHIMIE ORGANIQUE

II.1 Identifiez dans les équations-bilans suivantes, le substrat, le réactif et précisez le type de réaction dont il s'agit ( $S_N1$ ,  $S_N2$ , E1, E2, addition électrophile ou nucléophile). Remplacez les points d'interrogation par la structure en topologie du ou des produits obtenus.

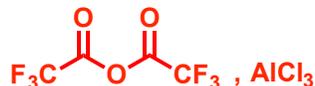




II.2 Parmi les entités chimiques suivantes, indiquez celles :



a. Qui correspondent à des espèces électrophiles ? (2 x 0.25 point)



b. Qui correspondent à des espèces nucléophiles ? (4 x 0.25 point)



c. Qui ne sont ni électrophiles, ni nucléophiles ? (2 x 0.25 point)

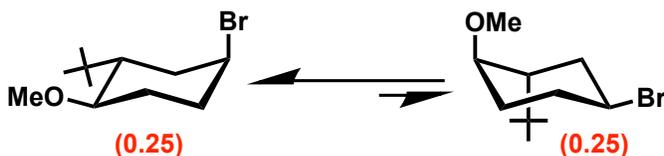


II.3 Représentez en perspective cavalière, les 2 conformations chaise du (1*R*,2*S*,4*S*)-4-bromo-2-(*tert*-butyl)-1-méthoxycyclohexane. Quelle est leur relation d'isomérisie ? Parmi ces 2 isomères, lequel est le plus stable, justifier. (Rappel *tert*-butyl = -C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>)

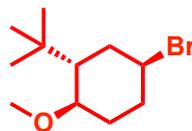
- Isomères du (1*R*,2*S*,4*S*)-4-bromo-2-(*tert*-butyl)-1-méthoxycyclohexane (A)

Relation d'isomérisie : Isomérisie de conformation (conformères) => 0.25 point

Equilibre conformationnel déplacé vers le conformère possédant un maximum de substituants en position équatoriale => 0.5 point



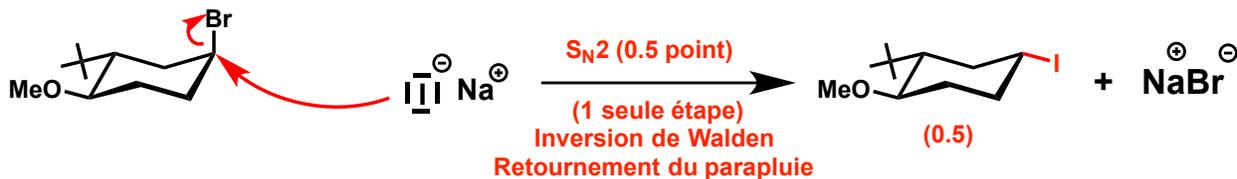
Important Bonus: 0.5 point si au moins les 3 stéréocentres sont bien représentés



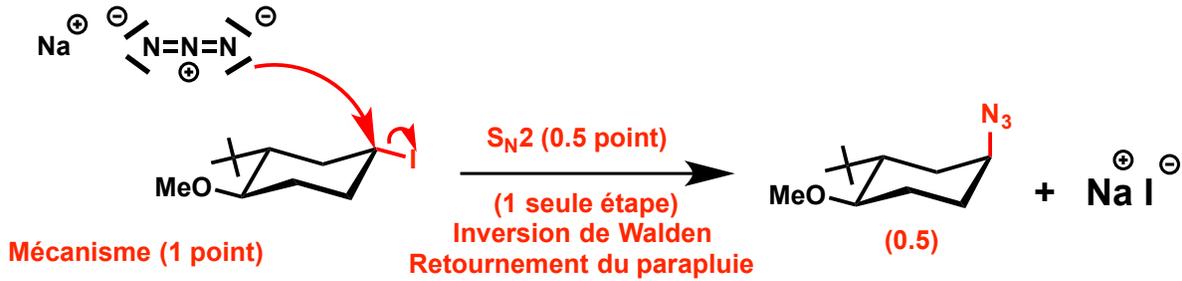
(1*R*,2*S*,4*S*)-4-bromo-2-(*tert*-butyl)-1-méthoxycyclohexane

- La réaction de (A) avec NaI (iodure de sodium) dans l'acétone donne un produit (B) optiquement pur de formule brute C<sub>11</sub>H<sub>21</sub>IO. Quel est le type de réaction envisagé ? Proposez un mécanisme conduisant au produit majoritaire (B) obtenu.

Mécanisme (1 point)



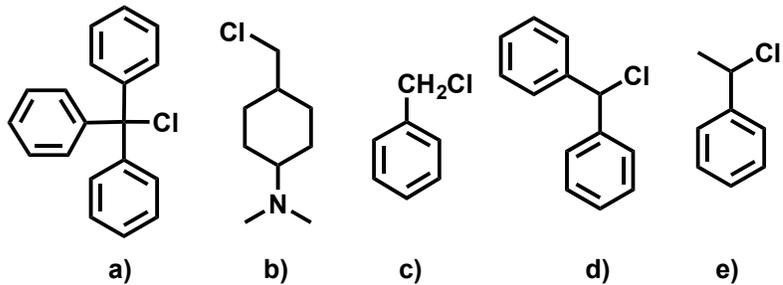
- La réaction de (B) avec  $\text{NaN}_3$  (azoture de sodium) dans l'acétone donne un nouveau produit (C) optiquement pur lui aussi, de formule brute  $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}$ . Quel est le type de réaction envisagé ? Proposez un mécanisme conduisant au produit majoritaire (C) obtenu.



- Finalement entre (A) et (C), y a-t-il rétention ou inversion de configuration ? (0.75 point)  
 Etant donné qu'il s'est opéré une double  $\text{S}_{\text{N}}2$  avec inversion de Walden à chaque étape, alors entre (A) et (C), il y a donc rétention de configuration.

Question Bonus : (1 point)

- Chacun des composés chlorés ci-contre, est soumis à des conditions expérimentales favorisant une substitution nucléophile d'ordre 1 ( $\text{S}_{\text{N}}1$ ). Classez-les par ordre de réactivité décroissante.



le plus réactif – a) > d) > e) > c) > b) – le moins réactif