

# ANNATUT'

## Chimie Organique UE1

[Année 2016-2017]



- ⇒ Qcm issus des Tutorats, classés par chapitre
- ⇒ Correction détaillée



# SOMMAIRE

<b>1. Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques.....</b>	<b>3</b>
Correction : Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques.....	5
<b>2. Fonctions chimiques et nomenclature .....</b>	<b>7</b>
Correction : Fonctions chimiques et nomenclature .....	8
<b>3. Isomérisation, Tautomérisation et Stéréoisomérisation .....</b>	<b>9</b>
Correction : Isomérisation, Tautomérisation et Stéréoisomérisation.....	11
<b>4. Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction.....</b>	<b>13</b>
Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction .....	16
<b>5. Interactions moléculaires, Réactions chimiques.....</b>	<b>18</b>
Correction : Interactions moléculaires, Réactions chimiques.....	19
<b>6. Réactivité avancée .....</b>	<b>20</b>
Correction : Réactivité avancée.....	22
<b>7. Concours et Séances de Révisions du Pr. Thomas .....</b>	<b>23</b>
Correction : Concours et Séances de Révisions du Pr Thomas.....	45

# 1. Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques

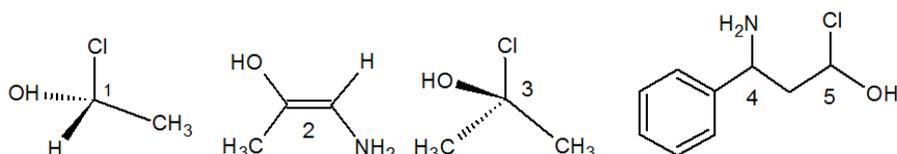
2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

## QCM 1 : A propos des définitions donnez la/les vraie(s) :

- A) L'électronégativité augmente vers le bas et la droite du tableau périodique des éléments  
 B) Une espèce nucléophile sera attirée par les espèces chargées positivement, elle portera donc obligatoirement une charge formelle négative  
 C) La mésomérie correspond à une délocalisation d'atomes au sein d'une même molécule  
 D) La nucléofugacité diminue vers le bas et la droite du TPE et sera d'autant plus marquée que la basicité de l'espèce partante sera forte  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

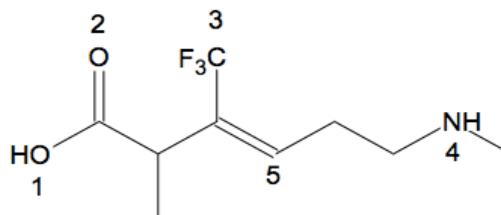
## QCM 2 : A propos des définitions donnez la/les vraie(s) :

- A) Les solvants protiques sont à la fois donneurs et accepteurs de liaisons hydrogènes  
 B) Le THF, le DMSO, le DMF et l'acétone sont des exemples de solvants apolaires aprotiques  
 C) Les isomères sont des composés ayant la même formule brute mais pas la même formule développée  
 D) Un carbone asymétrique est un carbone hybridé  $sp^3$  et relié à quatre substituants différents  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



## QCM 3 : Donnez l'état d'hybridation des atomes suivants :

- A) 1 =  $sp^3$  ; 2 =  $sp^2$  déloc ; 3 =  $sp^2$  déloc ; 4 =  $sp^2$  loc ; 5 =  $sp^2$  déloc  
 B) 1 =  $sp^2$  déloc ; 2 =  $sp^2$  loc ; 3 =  $sp^3$  ; 4 =  $sp^3$  ; 5 =  $sp^2$  loc  
 C) 1 =  $sp^2$  déloc ; 2 =  $sp^3$  ; 3 =  $sp^3$  ; 4 =  $sp^2$  loc ; 5 =  $sp^3$   
 D) 1 =  $sp^2$  déloc ; 2 =  $sp^3$  ; 3 =  $sp^3$  ; 4 =  $sp^3$  ; 5 =  $sp^2$  loc  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



## QCM 4 : A propos des généralités, donnez la/les vraie(s) :

- A) L'hybridation permet à l'atome de carbone d'établir des liaisons de même énergie avec d'autres atomes  
 B) Le méthane est une molécule de géométrie tétraédrique donc le carbone central est hybridé  $sp^3$   
 C) Une double liaison sera formée par recouvrement d'OH  $sp^3$  uniquement  
 D) La molécule d'éthyne présente des carbones appartenant au groupe VSEPR  $AX_2$ , ce qui définit une géométrie linéaire  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 5 : A propos de l'électronégativité, donnez la/les vraie(s) :

- A) L'échelle de Mulliken se base sur les énergies de dissociation des liaisons  
 B) L'électronégativité augmente en sens inverse par rapport au rayon atomique  
 C) L'électronégativité décrit la capacité d'un atome à repousser les électrons  
 D) L'électronégativité augmente vers le bas et la droite du TPE  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## QCM 6 : A propos des solvants et des interactions non covalentes, donnez la/les vraie(s) :

- A) Les solvants polaires aprotiques sont uniquement donneurs de liaisons hydrogènes  
 B) Le benzène, le toluène et le DMSO figurent parmi les solvants apolaires  
 C) Les solvants polaires protiques tels que l'eau sont à la fois donneurs et accepteurs de liaisons hydrogènes  
 D) Les interactions hydrophobes sont dues à une forte répulsion entre les molécules d'eau et des groupements alcanes  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Donnez la/les vraie(s) :**

- A) Plus un atome est volumineux, plus il est nucléophile
- B) L'électrophilie augmente vers le haut et la droite du TPE
- C) Plus un atome est électronégatif, plus ses doublets sont nucléophiles
- D) Hammond a postulé que la structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule la plus haute en énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos des propriétés des atomes et des molécules, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Une liaison covalente à 100% est impossible : toutes les liaisons sont en partie ioniques
- B) On trouve les atomes électropositifs plutôt vers le bas et la gauche du TPE
- C) L'électronégativité est responsable de l'apparition de charges partielles au sein des molécules
- D) L'effet inductif est lié à la différence d'électronégativité des atomes au sein des molécules et se propage à travers un très grand nombre de liaisons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos des définitions, donnez la/les vraie(s) :**

- A) On détermine la nature basique ou nucléophile d'un composé en fonction de l'électronégativité mise en jeu, de l'encombrement stérique, et du volume des atomes
- B) Parmi les espèces électrophiles, on distingue les cations, les espèces pouvant créer une lacune électronique, et les espèces possédant une case vacante
- C) Un acide au sens de Bronsted est un composé capable de capter un ou plusieurs protons
- D) Une réaction chimiosélective est une réaction menant à des stéréoisomères de position dans des proportions différentes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## Correction : Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques

2016 – 2017 (Pr Thomas)

### QCM 1 : E

A) Faux : vers le HAUT et la droite du TPE

B) Faux : une espèce nucléophile pourra être porteuse d'un doublet non liant, d'une charge partielle négative, ou d'une charge formelle négative

C) Faux : délocalisation d'électrons au sein d'une molécule

D) Faux : elle augmente et les bases fortes sont de très mauvais nucléofuges

E) Vrai

### QCM 2 : ACD

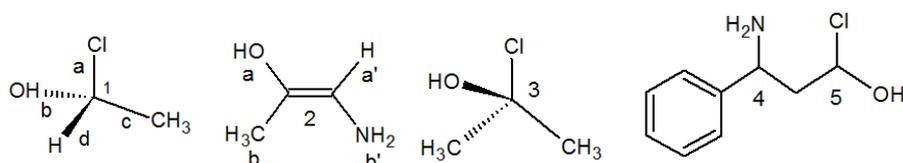
A) Vrai

B) Faux : solvant POLAIRE aprotique (sorry...)

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux



### QCM 3 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

D) Faux

E) Vrai : 1 : attention à la mésomérie !  $sp^3 \Rightarrow sp^2$  déloc

2 : aucune mésomérie ici ! Donc  $sp^3$

3 :  $sp^3$  (pas de mésomérie non plus)

4 :  $sp^3$

5 :  $sp^2$  loc

### QCM 4 : ABD

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux : item doublement faux  $\rightarrow$  une liaison double est constituée grâce au recouvrement axial de 2OH  $sp^2$  d'une part (et non pas  $sp^3$ ), ainsi que par le recouvrement latéral (perpendiculaire à l'axe de la liaison) de 2OA p pures d'autre part

D) Vrai

E) Faux

### QCM 5 : B

A) Faux : c'est l'échelle de Pauling. L'échelle de Mulliken prend en compte les énergies d'ionisation ainsi que les affinités électroniques

B) Vrai

C) Faux : à les attirer...

D) Faux : vers le haut et la droite du TPE

E) Faux

### QCM 6 : C

A) Faux : uniquement accepteurs de liaisons hydrogène

B) Faux : pas le DMSO

C) Vrai

D) Faux : il ne s'agit pas de répulsion mais de regroupement préférentiel

E) Faux

**QCM 7 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux: Electronégativité
- C) Faux : Cours
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 8 : BC**

- A) Faux : dans le cas d'une molécule diatomique, la liaison ne sera pas polarisée et on aura donc une liaison covalente à 100%
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : l'effet inductif se propage peu au sein d'une molécule
- E) Faux

**QCM 9 : AB**

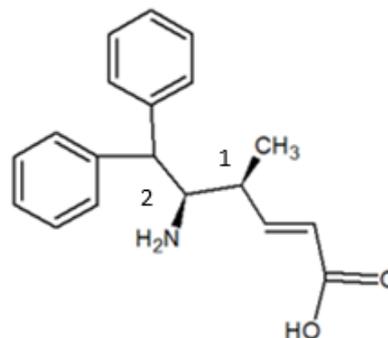
- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : un acide LIBERE les protons
- D) Faux
- E) Faux

## 2. Fonctions chimiques et nomenclature

2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : A propos de la molécule ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :**

- A) L'insaturation sur la chaîne principale forme un alcène de configuration Z
- B) Les carbones 1 et 2 sont R
- C) Cette molécule comporte plus de deux carbones asymétriques
- D) Cette molécule est l'acide (2Z, 4R, 5S)-5-amino-4-méthyl-6,6-diphénylhex-2-énoïque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

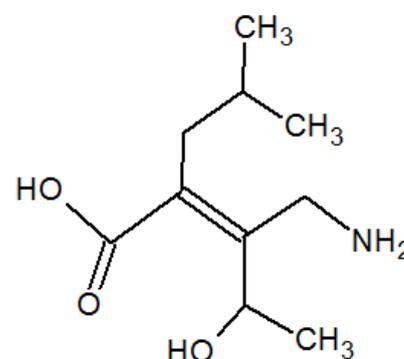


**QCM 2 : A propos des généralités, donnez la/les vraie(s) :**

- A) On définit un alcool secondaire comme un alcool relié à deux carbones
- B) On définit la classe d'une fonction amine de la même manière que celle d'un carbone
- C) Dans la représentation de Fischer, l'atome de carbone le plus oxydé ou ayant le plus petit indice sera, par convention, placé en haut
- D) Des stéréoisomères diffèrent par l'ordre ou la nature des liaisons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

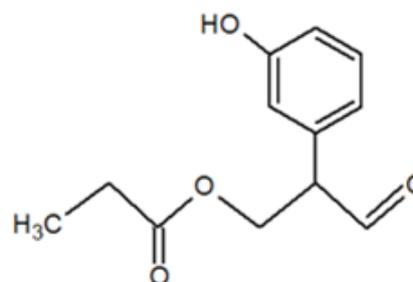
**QCM 3 : A propos de la molécule ci-contre, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Cette molécule comporte une fonction alcool secondaire
- B) Cette molécule comporte une fonction amine secondaire
- C) Cette molécule est un alcène E
- D) Cette molécule est l'acide (2E)-3-(aminométhyl)-4-hydroxy-2-(2-méthylpropyl)pent-2-énoïque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 4 : A propos de la molécule ci-contre, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Elle ne comporte que des oxygènes hybridés  $sp^2$  délocalisés
- B) Les carbones du groupement phényle sont tous hybridés  $sp^2$  et possèdent une orbitale atomique p pure
- C) Cette molécule possède une fonction cétone
- D) Cette molécule est le 2-(3-hydroxyphényl)-3-oxopropanoate de propyle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**Correction : Fonctions chimiques et nomenclature****2015 – 2016 (Pr Azoulay)****QCM 1 : E**

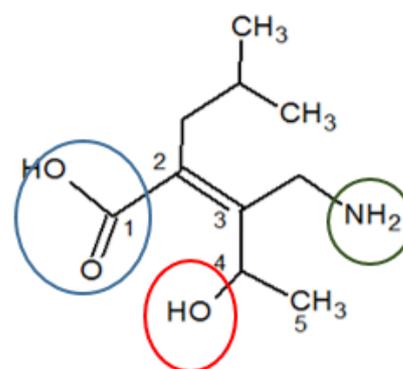
- A) Faux : de configuration E → les groupements prioritaires sont opposés  
 B) Faux : le carbone 1 est S  
 C) Faux : elle n'en comporte que deux  
 D) Faux : il s'agit de l'acide (2E, 4R, 5S)-5-amino-4-méthyl-6,6-diphénylhex-2-énoïque (présence d'une fonction principale acide carboxylique et d'une fonction amine secondaire)  
 E) Vrai

**QCM 2 : BC**

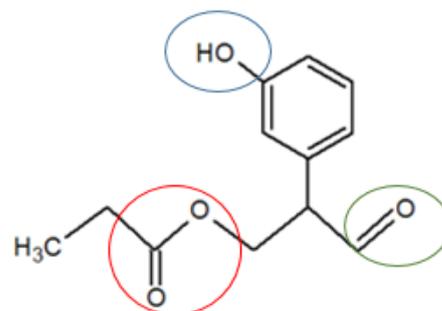
- A) Faux : ça c'est pour les carbones et les amines. Un alcool secondaire sera relié à un carbone secondaire  
 B) Vrai : en fonction du nombre de carbone auxquels l'azote ou le carbone est relié  
 C) Vrai  
 D) Faux : c'est la définition des isomères de constitution ; les stéréoisomères diffèrent par la disposition de leurs atomes dans l'espace, et non par la nature et l'ordre des liaisons  
 E) Faux

**QCM 3 : A**

- A) Vrai  
 B) Faux : une fonction amine primaire (l'azote n'est relié qu'à un seul carbone)  
 C) Faux : il est Z  
 D) Faux : l'alcène est **Z** comme on l'a dit, donc il s'agit de l'**acide (2Z)-3-(aminométhyl)-4-hydroxy-2-(2-méthylpropyl)pent-2-énoïque**. Tout d'abord, il faut **identifier les fonctions de la molécule**, et notamment **la fonction principale** : ici, on a une fonction alcool, une fonction amine et une fonction acide carboxylique (qui sera notre fonction principale). Ensuite, il faut trouver **l'hydrure parent**, c'est-à-dire la chaîne **la plus insaturée, la plus longue et la plus substituée** qui porte la fonction principale : ici c'est le pent-2-ène (ne pas oublier de numéroter les carbones de sorte que la fonction principale ait le chiffre le plus faible). Enfin, on rajoute les substituants. ©  
 E) Faux

**QCM 4 : B**

- A) Faux : l'oxygène de la fonction alcool porté par le groupement phényle est hybridé  $sp^2$  délocalisé (en raison de l'effet mésomère dû à l'alternance  $n\pi$ )  
 B) Vrai  
 C) Faux : une fonction alcool, une fonction ester et une fonction aldéhyde  
 D) Faux : c'est le propanoate de 2-(3-hydroxyphényl)-3-oxopropyl (on applique le -oate à la partie gauche, et le -yl à la partie droite)  
 E) Faux

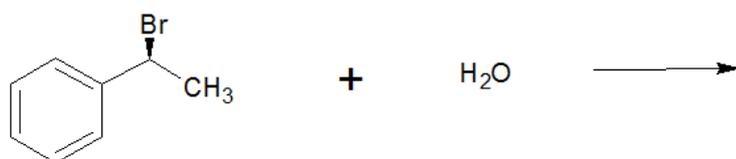


### 3. Isomérisie, Tautomérisie et Stéréo-isomérisie

2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

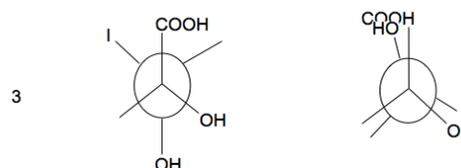
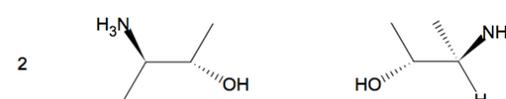
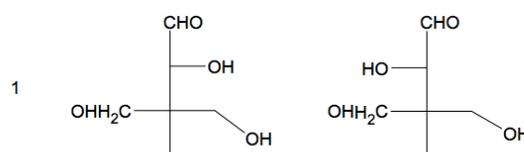
**QCM 1 : A propos des molécules ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Le carbone 1 est de configuration absolue R  
 B) L'alcène 2 est Z  
 C) Le carbone 3 est de configuration S  
 D) Les carbones 4 et 5 sont les deux seuls carbones asymétriques de la molécule à laquelle ils appartiennent  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



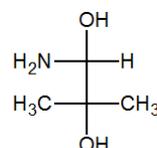
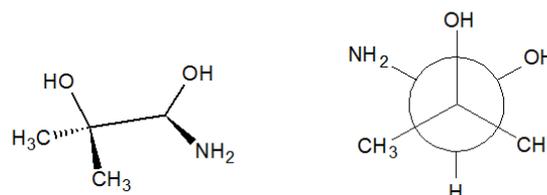
**QCM 2 : Donnez les relations de stéréo-isomérisie entre les molécules suivantes :**

- A) 1 = énantiomère ; 2 = énantiomère ; 3 = conformère  
 B) 1 = diastéréoisomère ; 2 = diastéréoisomère ; 3 = énantiomère  
 C) 1 = énantiomère ; 2 = diastéréoisomère ; 3 = conformère  
 D) 1 = diastéréoisomère ; 2 = énantiomère ; 3 = diastéréoisomère  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 3 : A propos des molécules ci-contre, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Les molécules en représentation de Cram et de Newman (1 et 2) sont des énantiomères  
 B) Les molécules en représentation de Cram et de Newman sont identiques  
 C) Les molécules en représentation de Fisher et de Newman (3 et 2) sont des énantiomères  
 D) Des stéréoisomères de configuration s'obtiennent par simple rotation autour d'une liaison  $\sigma$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 4 : Concernant le cyclohexane. Donner la (ou les) vraie(s) :**

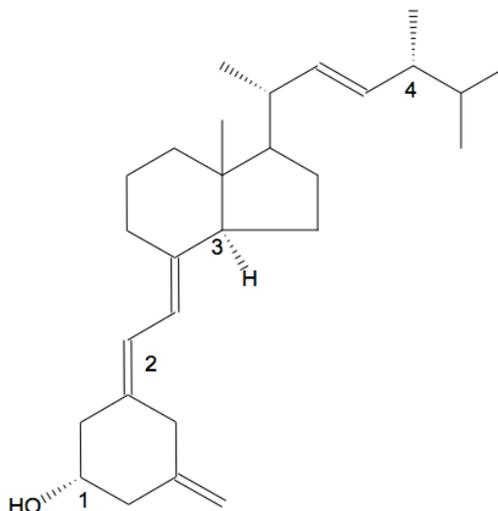
- A) Les stéréoisomères de configuration éclipsés sont moins stables que les décalés  
 B) Dans le cas d'un cyclohexane, la conformation chaise sera la conformation majoritaire  
 C) Dans le cas d'un cyclohexane substitué en conformation chaise, les substituants en positions équatoriales produiront moins de gêne stérique qu'en position axiale  
 D) La conformation bateau est la conformation la moins stable  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos de la molécule ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :**

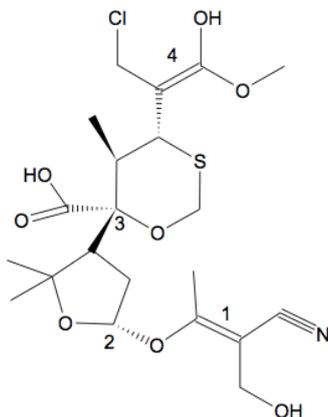
- A) Deux isomères de fonction auront la même fonction mais un hydrure parent différent  
 B) Dans la représentation de Fischer, lorsque le dernier groupement horizontal alcoolique ou amine se trouve sur la gauche de la molécule, celle-ci sera dite Lévogyre  
 C) La SN1 aboutira toujours à deux produits dus à l'attaque du nucléophile dans les deux plans  
 D) Deux isomères de chaîne possèdent le même hydrure parent  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos de la molécule ci-contre, donnez la/les vraie(s) :**

- A) 1S - 2E - 3S - 4R  
 B) 1S - 2Z - 3R - 4S  
 C) 1R - 2E - 3S - 4S  
 D) 1S - 2Z - 3R - 4R  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos de la chiralité, donnez la/les vraie(s) :**

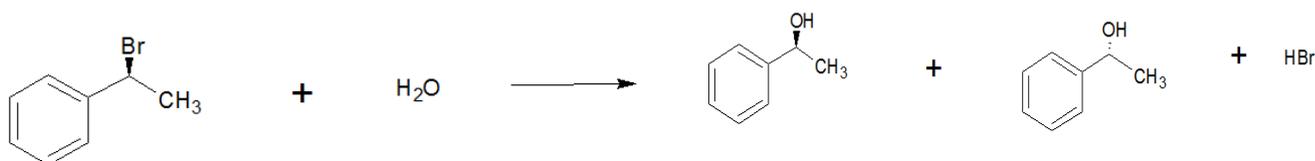
- A) Deux énantiomères auront les mêmes propriétés physico-chimiques ainsi que les mêmes propriétés biologiques  
 B) Les énantiomères ont les mêmes propriétés de déviation de la lumière  
 C) Les allènes sont des molécules achirales ayant un nombre pair de doubles liaisons  
 D) En chimie médicinale, un distomère sera un énantiomère actif biologiquement  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Donnez la configuration des alcènes et carbones asymétriques suivant :**

- A) 1E - 2S - 3R - 4E  
 B) 1Z - 2R - 3R - 4Z  
 C) 1E - 2R - 3S - 4Z  
 D) 1Z - 2R - 3S - 4E  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Isométrie, Tautométrie et Stéréo-isométrie****2015 – 2016 (Pr. Azoulay)****QCM 1 : AD**

- A) Vrai : l'hydrogène étant en avant du plan, il ne faut pas oublier de faire la rotation +++ Le carbone 1 est donc R  
 B) Faux : il est E car on a deux substituants différents des deux côtés (a et a' d'un côté, et b et b' de l'autre), et opposés  
 C) Faux : le carbone 3 n'est pas asymétrique (il est rattaché à deux substituants méthyles), il n'est donc pas question de configuration absolue  
 D) Vrai : ils sont les seuls hybridés  $sp^3$  et rattachés à quatre substituants différents  
 E) Faux

**QCM 2 : DE**

- A) Faux  
 B) Faux  
 C) Faux : Ma technique : allez-y comme des bourrins et faites toutes les configurations. Si la configuration est opposée (R,R vs S,S) c'est un énantiomère. Sinon c'est un diastéréoisomère.  
 D) Vrai  
 E) Vrai

**QCM 3 : AC**

- A) Vrai : la molécule 1 comporte un carbone asymétrique R tandis que la 2 a un carbone asymétrique S  
 B) Faux  
 C) Vrai : en représentation de Fisher, les liaisons horizontales sont à situer en avant du plan tandis que les verticales seront en arrière. Si on opère des rotations autour du carbone asymétrique de la molécule 3, on obtient la molécule 1  
 D) Faux : ça, c'est la définition des stéréoisomères de conformation  
 E) Faux

**QCM 4 : BC**

- A) Faux : les éclipsés s'empilent dans l'espace → + de gêne stérique → moins stables que les décalés  
 B) Vrai : le niveau d'énergie est le plus bas de tous les conformères possibles  
 C) Vrai : d'où le fait qu'ils soient de loin les plus représentés dans la nature  
 D) Faux : c'est l'enveloppe (cf graphique ronéo 1 p.11)  
 E) Faux

**QCM 5 : E**

- A) Faux : deux fonctions différentes justement  
 B) Faux : on parle de molécule L ou D (cf bioch)  
 C) Faux : seulement si formation d'un carbocation  
 D) Faux  
 E) Vrai

**QCM 6 : A**

- A) Vrai  
 B) Faux  
 C) Faux  
 D) Faux  
 E) Faux

**QCM 7 : E**

- A) Faux : pas les mêmes propriétés biologiques  
 B) Faux  
 C) Faux : ce sont des molécules chirales  
 D) Faux : il sera inactif ; l'énantiomère actif sera qualifié d'eutomère  
 E) Vrai

**QCM 8 : D**

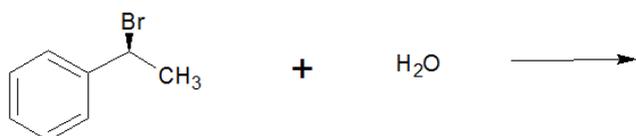
- A) Faux
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai
- E) Faux

## 4. Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction

2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

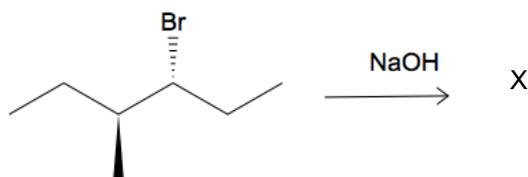
**QCM 1 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Cette réaction se déroule en une étape et aboutit à deux produits stéréoisomères  
 B) Cette réaction est stéréosélective  
 C) La présence de l'eau favorise une SN2  
 D) La présence du cycle induit une mésomérie permettant de stabiliser le carbone relié au brome  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



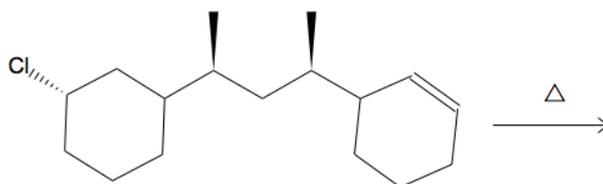
**QCM 2 : Concernant la réaction SN2, donnez la/les vraie(s) :**

- A) La réaction SN2 est stéréospécifique  
 B) La réaction SN2 s'accompagne d'une inversion de Walden et donc d'une inversion de la configuration du carbone asymétrique engagé dans la réaction  
 C) L'attaque du nucléofuge se fait du côté opposé à celui du nucléophile  
 D) Le produit de la réaction est un mélange racémique  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



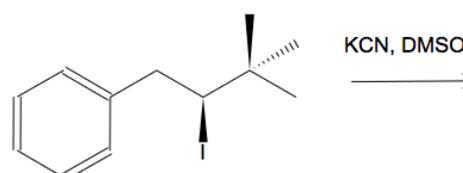
**QCM 3 : A propos de la réaction ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Le produit de cette réaction est le 4-méthylhexan-1-ène (Z)  
 B) Le produit de cette réaction est le 4-méthylhexan-3-ène (E)  
 C) Cette réaction respecte en priorité la règle de Saytsev  
 D) Cette réaction est stéréospécifique  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



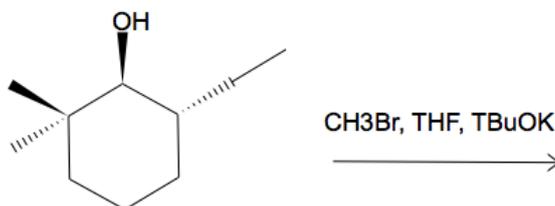
**QCM 4 : Concernant la réaction ci-dessus. Donner la (ou les) vraie(s) :**

- A) Il s'agit d'une E1 produisant un alcène Z  
 B) La molécule obtenue possède deux carbones asymétriques et deux alcènes Z  
 C) La molécule obtenue dévie la lumière polarisée  
 D) La réaction ci-dessus est stéréospécifique  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

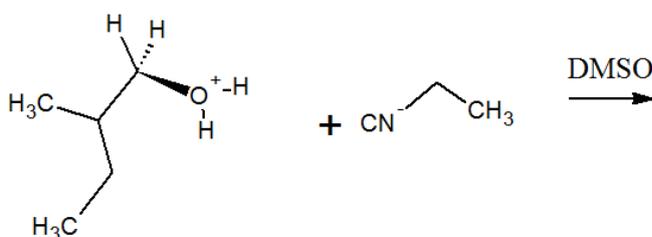


**QCM 5 : Concernant la réaction ci-dessus. Donner la (ou les) vraie(s) :**

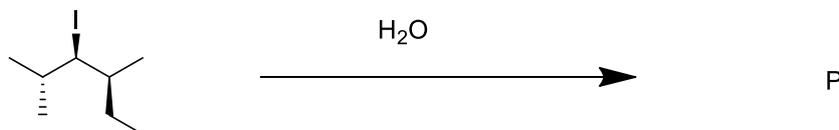
- A) Il s'agit d'une réaction de SN1 réalisée en 2 étapes avec passage par un carbocation stabilisé par mésomérie  
 B) Il s'agit d'une réaction de SN2 favorisée par le DMSO, solvant aprotique polaire  
 C) Le(s) molécule(s) obtenue(s) est (sont) chirale(s)  
 D) L'ensemble des produits obtenus dévie la lumière polarisée  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant la réaction ci-dessus. Donner la (ou les) vraie(s) :**

- A) Il s'agit d'une réaction de SN2 favorisée par le THF  
 B) Il s'agit d'une E2 favorisée par la base forte TBuOK  
 C) Cette réaction respecte la règle de Saytsev car le proton est éliminé en bêta du côté de l'éthyl – c'est-à-dire du côté le plus substitué  
 D) Cette réaction est stéréo-sélective  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos de la molécule ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Il s'agit d'une réaction de stéréosélective et stéréospécifique  
 B) Cette réaction se fait en une seule étape avec inversion de la configuration relative du carbone relié au  $\text{H}_2\text{O}^+$   
 C) Cette réaction est une SN2 favorisée par la présence d'un solvant polaire protique  
 D) Cette réaction est impossible, aucun produit ne peut être obtenu  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

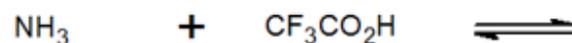
**QCM 8 : A propos de la réaction ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Il s'agit d'une réaction stéréosélective en une étape  
 B) Cette réaction ne mène qu'à un seul produit  
 C) Cette réaction est une SN1 menant au mélange racémique ci-contre  
 D) Cette réaction mène, entre autres, au (3R,4S)-2,4-diméthylhexan-3-ol  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

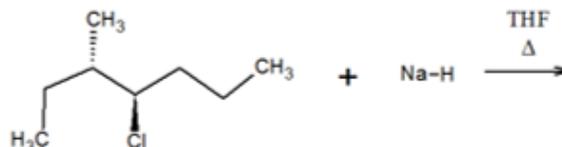


**QCM 9 : A propos de la réaction ci-contre, donnez la/les vraie(s) :**Données :  $pK_a(\text{CF}_3\text{CO}_2\text{H}) = 0,2$ 

- A) Le pKa de l'amine est autour de 9, elle joue le rôle de l'acide  
 B) Le pKa de l'amine est autour de 33, elle joue le rôle de la base  
 C) Cette réaction ne peut pas se faire  
 D) Dans cette réaction, la forme  $\text{NH}_4^+$  sera majoritaire par rapport à la forme  $\text{NH}_3$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez la/les vraie(s) :**

- A) Il s'agit d'une réaction d'élimination d'ordre cinétique 2  
 B) Cette réaction implique le départ d'un proton en anti par rapport au nucléofuge  
 C) Comme on privilégie le départ en anti du proton, cette réaction ne suivra pas la règle de Saytsev  
 D) Cette réaction mène au (3E, 5S)-5-méthylhept-3-ène  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



## Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction

2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

### QCM 1 : D

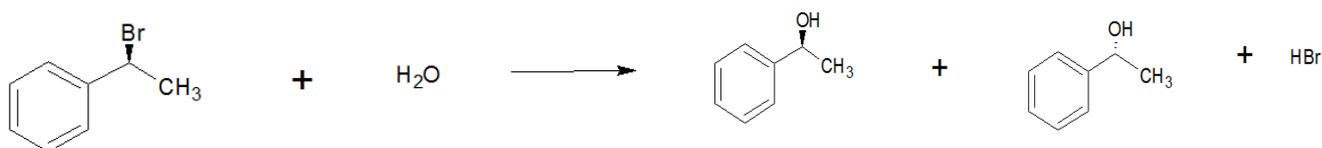
A) Faux : On a ici une réaction de SN1. Le Br est un bon nucléofuge, et le carbone est secondaire mais stabilisé par le cycle qui entraîne une mésomérie. Il est par ailleurs asymétrique. On aura donc une réaction en deux étapes avec passage par un carbocation. L'oxygène de l'eau va attaquer ce carbocation des deux côtés, ce qui va aboutir à deux composés énantiomères (donc stéréoisomères) en proportions égales.

B) Faux : Puisque qu'il s'agit d'une SN1, la réaction n'est pas stéréosélective (formation de deux énantiomères dans des proportions identiques).

C) Faux : l'eau est un solvant protique (les SN2 sont favorisées par

D) Vrai

E) Faux



### QCM 2 : A

A) Vrai

B) Faux : Pas toujours inversion de la configuration

C) Faux : Inversez nucléofuge et nucléophile

D) Faux : C'est stéréospécifique donc bon

E) Faux

### QCM 3 : DE

A) Faux : c'est bon sauf que c'est E

B) Faux : on serait tenté d'appliquer la règle de Saytsev mais on est en E2 et il n'y a pas de H en anti côté méthyl. Justement on applique d'abord la contrainte du H en anti

C) Faux : On applique d'abord la contrainte du H en anti

D) Vrai : cash du cours ☺

E) Vrai : Base forte donc E2

### QCM 4 : A

A) Vrai

B) Faux

C) Faux : il s'agit d'un composé méso: il possède deux carbones asymétrique smais également un axe de symétrie ! Donc c'est un composé achirale malgré ses C\*, donc il ne dévie pas la lumière polarisée.

D) Faux : on sommes dans un cycle donc on ne peut pas inverser la configuration de notre réactif → réaction stéréosélective mais pas stéréospécifique. Notez que l'on obtient le composé Z en majorité (car nous sommes dans un cycle toujours) alors qu'on obtient normalement préférentiellement le composé E lors d'une E1.

E) Faux

### QCM 5 : C

A) Faux : il s'agit bien d'une SN1 mais le carbocation n'est pas stabilisé par mésomérie ici. Notez ici la présence du DMSO, solvant favorisant normalement une SN2: cependant l'iode est un si puissant nucléofuge qu'on fait une SN1 (cf méthode donnée à la tut rentrée) Donc attention : le solvant lors des SN n'est qu'un CATALYSEUR qui ne détermine la réaction qu'en dernier recours.

B) Faux

C) Vrai : on obtient un mélange racémique

D) Faux : un mélange racémique ne dévie pas la lumière polarisée. (50/50 des deux énantiomères, logique)

E) Faux

### QCM 6 : E

A) Faux

B) Faux

C) Faux

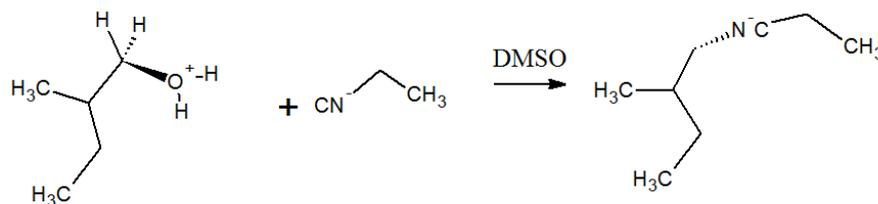
D) Faux

E) Vrai

Correction détaillée :

- tout d'abord je vois une base forte (TBuOK) donc E2 (car E > SN). Je me souviens que mon H en bêta doit être en anti de mon nucléofuge (= OH). A gauche pas de H, à droite un H mais en avant = en syn. Je suis dans un cycle, je ne peux pas tourner autour de mes liaisons simples, pas de E2.

- je vois ensuite un Br (= nucléophile potentiel) avec un solvant aprotique. Je suis tenté de faire une SN mais attention... Les alcools sont de très mauvais nucléofuges devant toujours être traités avant SN. (acide de Brønsted (= H<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>...) ou de Lewis (vous n'en verrez probablement jamais)). Ici rien de tout ça : donc aucune réaction ne se fait. Produit = que dalle !



### QCM 7 : B

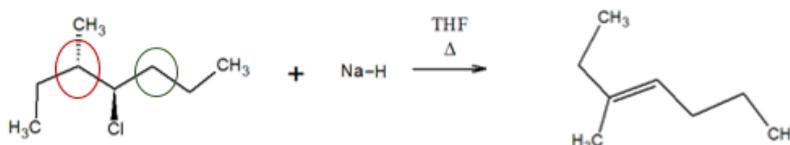
- A) Faux : on ne forme pas de carbone asymétrique, donc pas de stéréospécificité  
 B) Vrai : faites bien gaffe, on parle de configuration relative (et pas absolue +++)  
 C) Faux : solvant polaire APROTIQUE  
 D) Faux : on a un carbone primaire, un bon nucléofuge et un bon nucléophile, le tout associé à un solvant polaire aprotique. On a donc bien une réaction de SN2  
 E) Faux

### QCM 8 : D

- A) Faux : c'est une SN1 en 2 étapes menant à un mélange racémique, donc pas de stéréosélectivité  
 B) Faux : elle mène à la formation de deux stéréoisomères en proportions équivalentes  
 C) Faux : ce n'est pas un mélange racémique, on voit bien que ces molécules ne sont pas images l'une de l'autre dans un miroir et non superposables  
 D) Vrai : on a un bon nucléofuge, un assez bon nucléophile, un carbone secondaire stabilisé par des effet I<sup>+</sup>. On a par ailleurs deux carbones asymétriques et aucun centre de symétrie. Il s'agit donc d'une réaction de SN1 non stéréosélective menant à un mélange racémique  
 E) Faux

### QCM 9 : D

- A) Faux : le pKa de l'amine est bien de 9, mais elle joue le rôle de la base. En effet, l'autre réactif comporte une fonction acide carboxylique, ça sera obligatoirement l'acide.  
 B) Faux : cf A)  
 C) Faux : pKa<sub>base</sub> > pKa<sub>acide</sub> donc la réaction peut bien se faire  
 D) Vrai : ΔpKa > 4 donc la réaction sera fortement déplacée vers la droite  
 E) Faux



### QCM 10 : AB

- A) Vrai : carbone secondaire, nucléofuge moyen, base forte, chauffage, solvant aprotique → E2 tout craché ;)  
 B) Vrai  
 C) Faux : alors, oui normalement une E2 privilégie le départ en anti par rapport à la stabilité du produit. Ici, on a des protons de chaque côté du nucléofuge (leur position est entourée). A droite, l'un des protons est déjà en anti par rapport au chlore. Seulement, à gauche, on a un groupement méthyl : on est plus substitué et donc on pourra former un produit plus stable en éliminant un proton à cet endroit !  
 Comme le proton à gauche n'est pas en anti, on fait une rotation autour de la liaison simple pour le placer dans cette position. Puis on fait notre élimination !  
 D) Faux : au (3Z)-3-méthylhept-3-ène  
 E) Faux

## 5. Interactions moléculaires, Réactions chimiques

2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

### **QCM 1 : Concernant les mécanismes réactionnels et les réactions chimiques :**

- A) Un mécanisme homolytique passe par des espèces radicalaires
- B) Un mécanisme hétérolytique passe par des intermédiaires ioniques
- C) L'addition d'acide bromhydrique (HBr) sur un alcène passe par un mécanisme hétérolytique
- D) La chloration d'un alcane passe par un mécanisme homolytique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

### **QCM 2 : Donnez la/les vraie(s) :**

- A) Lors de l'addition d'amine secondaire sur un groupement carbonyle, on forme majoritairement un ion iminium stable
- B) L'addition d'une amine primaire sur un chlorure d'acyle produit une fonction amide
- C) La réaction de saponification des esters permet de produire directement une fonction acide carboxylique
- D) L'ion oxonium et l'amine quaternaire sont deux excellents nucléofuges
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Interactions moléculaires, Réactions chimiques**

---

**2015 – 2016 (Pr. Azoulay)**

---

**QCM 1 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

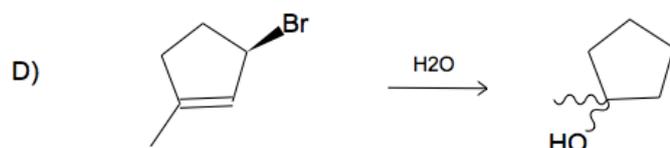
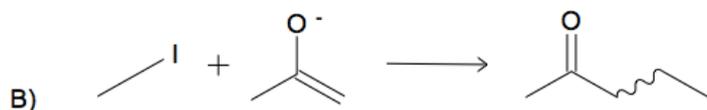
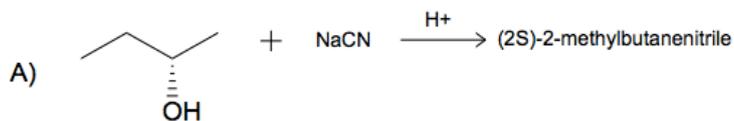
**QCM 2: BD**

- A) Faux : il est instable et produit très rapidement un groupement énamine
- B) Vrai
- C) Faux : carboxylate
- D) Vrai
- E) Faux

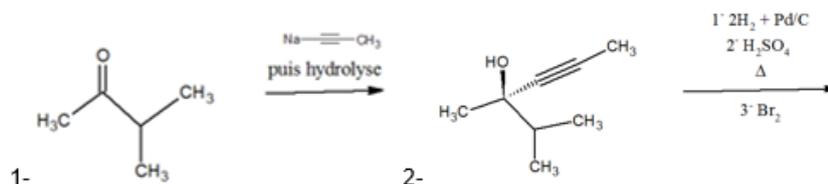
## 6. Réactivité avancée

2015 – 2016 (Pr. Azoulay)

**QCM 1** : Indiquez quelle(s) réaction(s) est / sont correcte(s) :



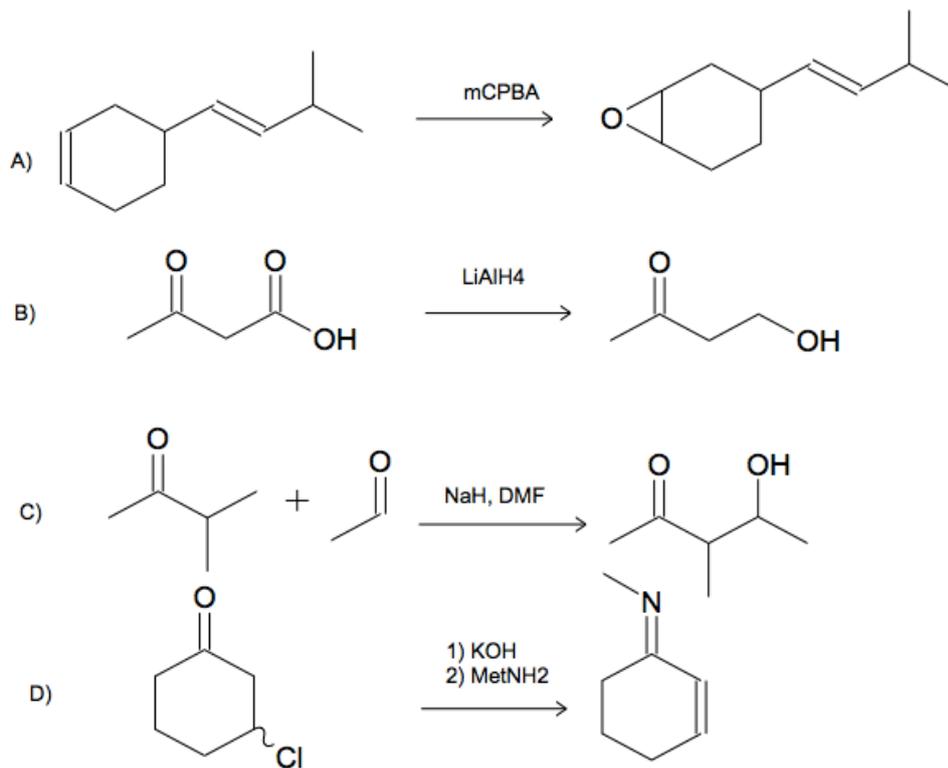
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 2** : A propos de ces deux réactions ci-dessus, donnez la/les vraie(s) :

- A) La réaction 1 est une addition nucléophile menant à un mélange racémique comprenant notamment le réactif de la réaction 2
- B) La deuxième étape de la réaction ne mènera qu'à un seul produit : le (3E)-2,3-diméthylhex-3-ène
- C) L'un des produits de la deuxième étape de la réaction 2 va réagir avec le Br<sub>2</sub> et aboutir à un mélange racémique
- D) La troisième étape de la réaction 3, en présence d'un solvant aprotique, mènerait à un composé monobromé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

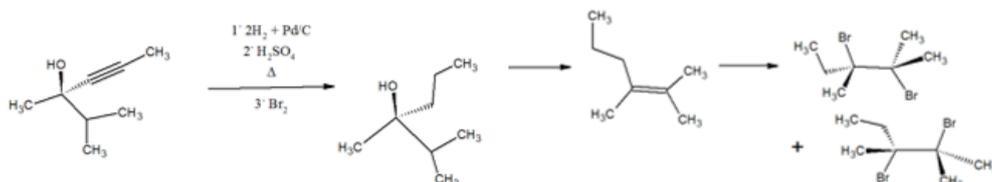
**QCM 3** : Parmi les réactions ci-dessous, donnez la/les vraie(s) :



E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Réactivité avancée****2015 – 2016 (Pr. Azoulay)****QCM 1 : C**

- A) Faux : SN1 avec des produits racémiques donc 2S et 2R-méthylbutanitrile  
 B) Faux : Le nucléophile est l'oxygène, donc rien à voir avec le résultat. On fait une SN2  
 C) Vrai, il s'agit d'une E2  
 D) Faux : Il n'y a pas de catalyse acide donc on fait une SN1 (stabilisée par mésomérie) avec le Br comme nucléofuge et le OH<sup>-</sup> comme nucléophile  
 E) Faux

**QCM 2 : AC**

- A) Vrai  
 B) Faux : Plusieurs produits sont possibles pour cette étape (qui est une élimination), mais on formera majoritairement celui qui respectera le plus la règle de Saytsev (le plus substitué), c'est-à-dire le 2,3-diméthylhex-2-ène  
 C) Vrai : on passe par un ion ponté, le deuxième Br attaque en anti par rapport au bromonium ; on aboutit à deux produits énantiomères en proportions équivalentes  
 D) Faux : en présence d'un solvant PROTIQUE !!! Un solvant aprotique aurait au contraire favorisé l'obtention d'un composé dibromé  
 E) Faux

**QCM 3: E**

- A) Faux: on produit l'époxyde le plus substitué (Id+)  
 B) Faux: quand on oxyde, on oxyde tout +++  
 C) Faux : la base forte déprotone l'aldéhyde et pas la cétone (+ réactif)  
 D) Faux: il manque la catalyse acide pour la réaction 2 donc elle ne peut avoir lieu  
 E) Vrai

## 7. Concours et Séances de Révisions du Pr. Thomas

### Annales antérieurs à 2010

**QCM 1 : Associez aux 5 molécules suivantes la nomenclature IUPAC correspondante :**

1-a 3-chloro-5-cyanopentanol

1-b 3-chloro-5-hydroxypentanenitrile

2-a 3-bromobutanoate d'éthyle

2-b 2-bromobutanoate d'éthyle

3-a acide 2-amino-2-phényléthanoïque

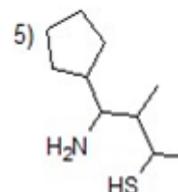
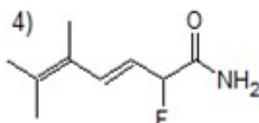
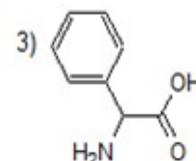
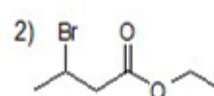
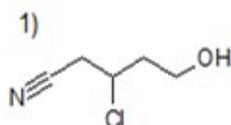
3-b acide 2-amino-3-phénylpropanoïque

4-a (3E5E)-2-fluoro-5,6-diméthylhepta-3,5-diénamide

4-b (3E)-2-fluoro-5,6-diméthylhepta-3,5-diénamide

5-a 4-amino-4-cyclopentyl-3-méthylbutane-2-thiol

5-b 1-cyclopentyl-2-méthyl-3-sulfanylbutan-1-amine



A) 1a 2a 3a 4a 5b

B) 1b 2a 3a 4a 5a

C) 1b 2a 3a 4b 5a

D) 1b 2b 3a 4b 5a

E) 1b 2a 3a 4b 5b

**QCM 2 : Parmi les différentes propositions, laquelle est conforme aux règles de nomenclature systématique.**

A) 7-amino-5-hydroxy-4,8-diméthylnonan-1,3-dione

B) 7-amino-5-hydroxy-4,8,8-triméthyl-3-oxooctanal

C) 7-amino-5-hydroxy-4,8-diméthyl-1-oxononan-3-one

D) 7-amino-5-hydroxy-4,8-diméthyl-3-oxononanal

E) 3-amino-5-hydroxy-2,6-diméthyl-7-oxononan-9-one

**QCM 3 : Sur la molécule basale suivante, quelles sont les propositions exactes ?**

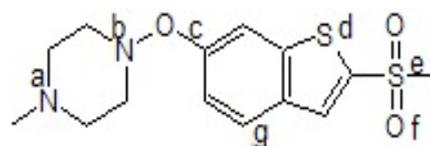
1- a et b sont tous les deux AX<sub>3</sub>E et hybridés sp<sup>3</sup> localisé

2- c et d sont tous les deux AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub> et hybridés sp<sup>2</sup> délocalisé

3- f est AXE<sub>2</sub> et hybridé sp<sup>2</sup> localisé

4- e est AX<sub>6</sub>

5- g est AX<sub>2</sub> et hybridé sp<sup>2</sup> délocalisé



A) 1, 2, 3

B) 3, 5

C) 2, 4

D) 1, 2, 3, 4

E) 2, 3, 4

**QCM 4 : Le sitocalciférol, également appelé vitamine D5, est biosynthétisé à partir du 7-déshydrostostérol, et peut être obtenu à partir du bêta-sistostérol par synthèse organique**

**Donnez la configuration absolue des carbones asymétriques et de la double liaison de la molécule suivante**

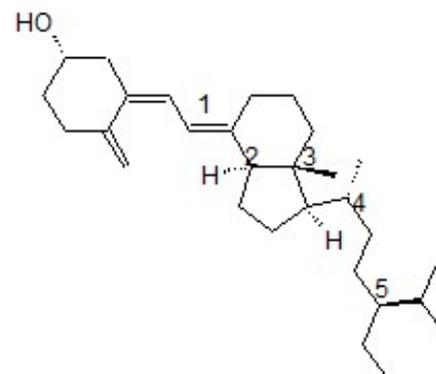
A) 1E 2S 3R 4R 5S

B) 1Z 2S 3R 4S 5S

C) 1E 2S 3R 4R 5R

D) 1E 2R 3R 4S 5R

E) 1Z 2R 3S 4R 5S



**QCM 5 : Donner les configurations absolues des carbones asymétriques et des doubles liaisons de la molécule ci-dessous :**

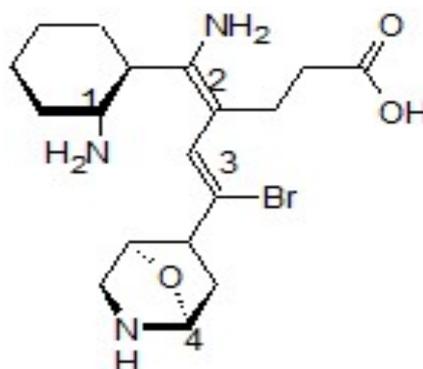
A) 1S 2E 3Z 4S

B) 1R 2E 3Z 4R

C) 1S 2Z 3Z 4S

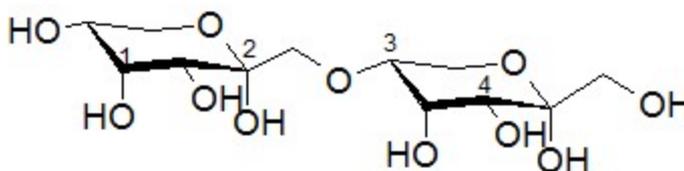
D) 1R 2E 3Z 4S

E) 1S 2E 3E 4R



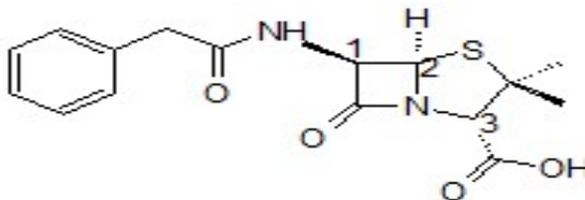
**QCM 6 : Donner les configurations absolues des carbones asymétriques de la molécule ci-dessous :**

- A) 1S 2S 3S 4R  
 B) 1R 2S 3S 4S  
 C) 1S 2R 3S 4R  
 D) 1R 2R 3R 4R  
 E) 1R 2S 3R 4R



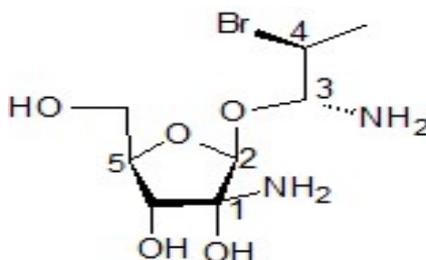
**QCM 7 : Donner la configuration absolue des carbones asymétriques de la pénicilline G :**

- A) 1R 2R 3S  
 B) 1S 2R 3R  
 C) 1S 2S 3S  
 D) 1R 2R 3R  
 E) 1R 2S 3S



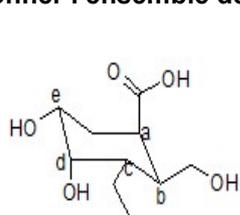
**QCM 8 : Donner l'ensemble de propositions correctes concernant les configurations absolues des carbones numérotés :**

- A) 1R 2S 3R 4S 5R  
 B) 1S 2S 3E 4S 5R  
 C) 1S 2R 3R 4S 5S  
 D) 1R 2S 3S 4S 5R  
 E) 1S 2S 3R 4S 5S

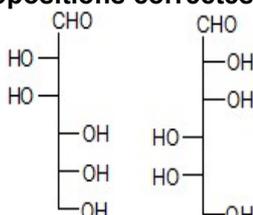


**QCM 9 : Donner l'ensemble de propositions correctes parmi les suivantes :**

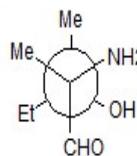
- A) 1, 2  
 B) 1, 2, 4  
 C) 2, 3, 4  
 D) 1, 3  
 E) 2, 3



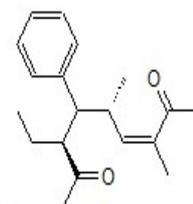
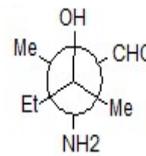
1) aRbScSdSeR



2) ces 2 molécules sont énantiomère



3) Ces 2 molécules sont diastéréoisomères

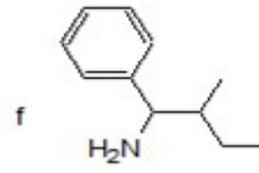
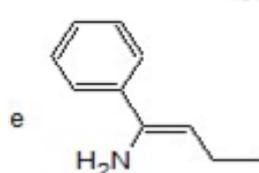
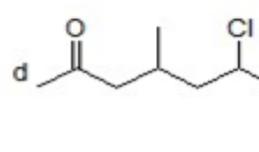
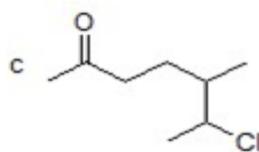
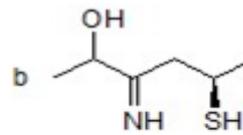
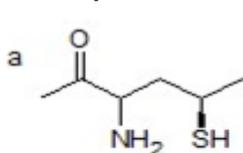


4) (3Z5S7S)

**QCM 10 : Donner l'ensemble de propositions fausses parmi les suivantes :**

- 1- a et b sont des isomères de fonction  
 2- a et b sont de conformation R  
 3- c et d sont des isomères de chaîne  
 4- e et f sont des isomères de chaîne  
 5- c et d sont des isomères de position

- A) 1,3 B) 1,2,5 C) 1,3,5 D) 4,5 E) 2,4,5



**QCM 11 : En 1847, Louis Pasteur s'est intéressé à l'activité optique de l'acide tartrique ou acide 2,3-dihydroxybutanedioïque, issu de la fermentation du raisin et responsable d'un dépôt blanchâtre sur l'intérieur des bouteilles de vin.**

**Aidez Pasteur et déterminez combien d'isomères de configuration possède l'acide tartrique**

- A) 0 B) 2 C) 3 D) 4 E) 8

**QCM 12 : Parmi les propositions suivantes lesquelles sont fausses :**

- 1- Une dimérisation des acides carboxyliques est possible par mise en place de liaisons hydrogènes
  - 2- Les réactions acido-basiques au sens de Brønsted utilisent un mécanisme par rupture homolytique
  - 3- Une catalyse est toujours homogène
  - 4- Une molécule ne possédant qu'un seul carbone asymétrique est toujours chirale
  - 5- Un mélange racémique est un mélange de 2 énantiomères ayant les mêmes propriétés optiques
- A) 1, 2, 3    B) 2, 3, 5    C) 3, 5    D) 3    E) 1, 4

**QCM 13 : Donner les propositions correctes parmi la liste suivante :**

- 1- Dans la classification périodique, plus on avance vers la droite plus le numéro atomique et le rayon atomique des éléments augmentent
  - 2- Dans la classification périodique plus on avance vers la gauche de la classification périodique, plus l'électronégativité des atomes diminue
  - 3- Un atome AX<sub>3</sub>E en VSEPR peut être hybridé sp<sup>2</sup>
  - 4- Les alcalins ont la propriété de pouvoir développer des liaisons purement ioniques
  - 5- L'effet mésomère se propage à travers les liaisons σ
- A) 1, 4, 5    B) 2, 3, 4    C) 2, 3    D) 1, 3, 5    E) 1, 2, 3

**QCM 14 : Parmi les propositions suivantes donner celles qui sont correctes**

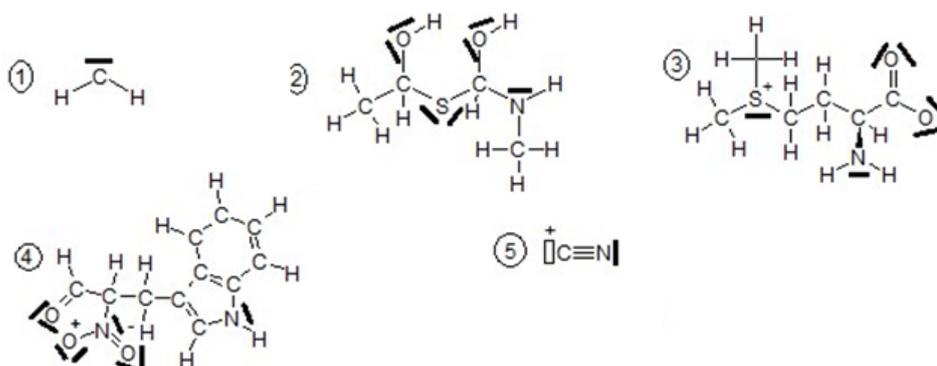
- 1- D'un point de vue orbitalaire, une double liaison est constituée de deux électrons dans une OM de type σ et de deux électrons dans une OM de type π
  - 2- Le groupe nitrile a un effet mésomère donneur
  - 3- L'azote d'une fonction amine est toujours hybridé sp<sup>3</sup>
  - 4- Le méthanol est un solvant polaire protique
- A) 2, 4    B) 2, 3    C) 1, 3    D - 1, 4    E - 1, 3, 4

**QCM 15 : Parmi les propositions suivantes donner celles qui sont correctes**

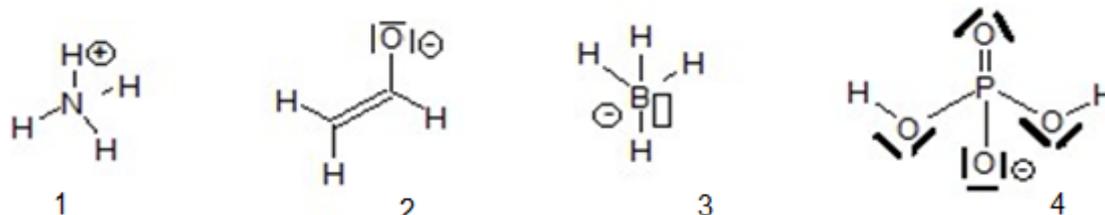
- 1- La plupart des réactions sous contrôle thermodynamiques sont renversables.
  - 2- D'un point de vue cinétique, il existe un col énergétique à franchir pour former les produits, plus ce col est élevé plus la réaction est lente.
  - 3- La réaction est sous contrôle cinétique si on s'intéresse à la stabilité des produits.
  - 4- L'étape la moins lente est l'étape cinétiquement déterminante.
  - 5- Hammond a postulé que la structure de l'état de transition se rapprochera de la molécule isolable, donc uniquement réactive ou produits, la plus proche en énergie.
- A) 1, 3, 5    B) 1, 2, 4    C) 1, 2    D) 1, 3, 4    E) 3, 4, 5

**QCM 16 : Parmi les molécules suivantes lesquelles ne sont pas correctement écrites en structure de Lewis**

- A) 2,3  
B) 1,4,5  
C) 4,5  
D) 3,4  
E) 1,3,4

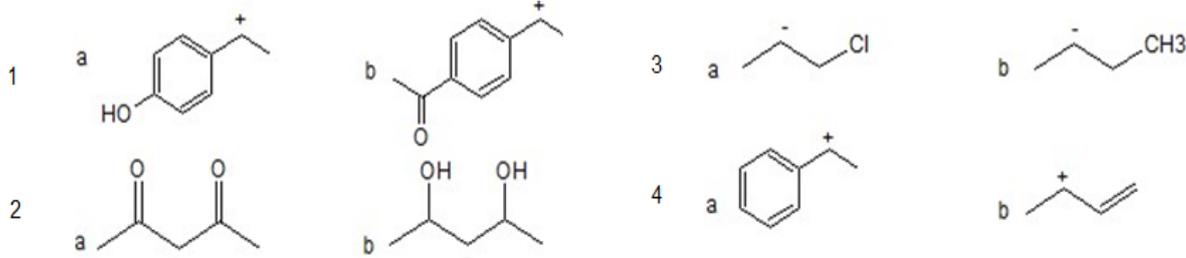
**QCM 17 : Parmi les structures de Lewis suivantes indiquer celles qui sont correctes (charges formelles, doublets non liants et cases vacantes inclus).**

- A) 1, 2  
B) 1, 3, 4  
C) 2, 3  
D) 2  
E) 2, 4



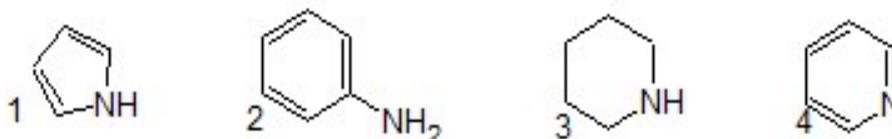
**QCM 18 : Donner l'intermédiaire le plus stable pour chacun des couples suivants :**

- A) 1a 2a 3a 4a  
 B) 1a 2b 3a 4a  
 C) 1b 2a 3b 4b  
 D) 1a 2b 3a 4b  
 E) 1b 2b 3b 4b



**QCM 19 : Classer les composés suivants par ordre de basicité décroissante :**

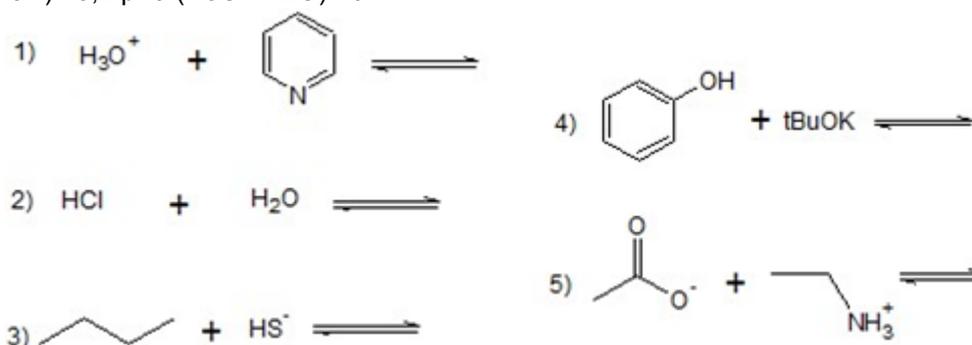
- A) 1-2-3-4  
 B) 3-4-2-1  
 C) 2-1-4-3  
 D) 4-3-2-1  
 E) 4-2-3-1



**QCM 20 : Parmi les réactions suivantes lesquelles sont fortement déplacées vers la formation des produits ?**

- $pK_a$  (tBuOH/tBuO<sup>-</sup>)=20  $pK_a$  (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH/C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>)=10  $pK_a$  (H<sub>2</sub>S/HS<sup>-</sup>)= 7  
 $pK_a$  (H<sub>2</sub>O/OH<sup>-</sup>)= 14  $pK_a$  (HCl/Cl<sup>-</sup>)= -7  $pK_a$  (RCH<sub>3</sub>/RCH<sub>2</sub><sup>-</sup>)= 50  $pK_a$  (R<sub>2</sub>NH/R<sub>2</sub>N<sup>-</sup>)= 33  
 $pK_a$  (C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>NH<sup>+</sup>/C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N)= 5,2  $pK_a$  (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>/H<sub>2</sub>O)= 0

- A) 1, 2, 3  
 B) 1, 2, 4  
 C) 1, 4, 5  
 D) 2, 3, 4  
 E) 2, 4, 5

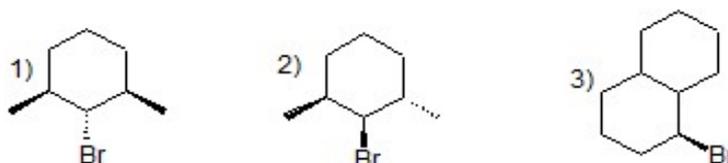


**QCM 21 : On fait agir NaOH sur le (3R, 4S) 3-bromo-3,4-diméthylhexane. Parmi les propositions suivantes, donner celles qui sont correctes :**

- 1- Le mécanisme réactionnel est principalement E1  
 2- Le mécanisme réactionnel est principalement E2  
 3- Le produit majoritaire est le 3,4-diméthylhex-3-ène de configuration Z  
 4- Le produit majoritaire est le 3,4-diméthylhex-3-ène de configuration E  
 5- Le solvant idéal est H<sub>2</sub>O  
 A) 2, 3    B) 2, 3, 5    C) 1, 4, 5    D) 1, 4    E) 1, 3

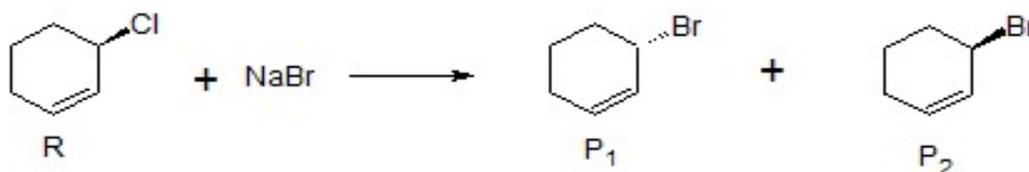
**QCM 22 : On traite par CH<sub>3</sub>O<sup>-</sup> les composés ci-dessous pour effectuer une élimination E2.**

Selon les composés, on observera :



<b>A</b>	1-Deux produits E2	2-Aucune réaction	3-Un produit E2
<b>B</b>	1-Aucune réaction	2-Un produit E2	3-Deux produits E2
<b>C</b>	1-Aucune réaction	2-Un produit E2	3-Un produit E2
<b>D</b>	1-Deux produits E2	2-Un produit E2	3-Aucune réaction
<b>E</b>	1-Aucune réaction	2-Deux produits E2	3-Deux produits E2

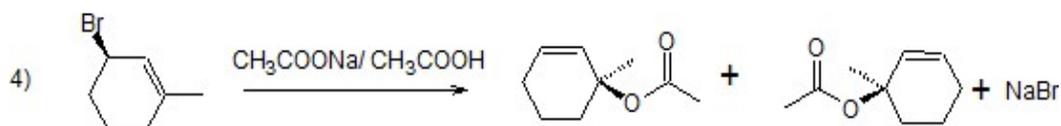
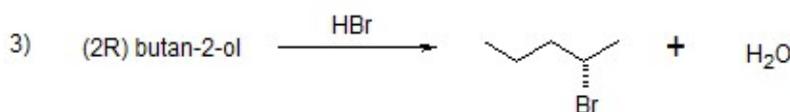
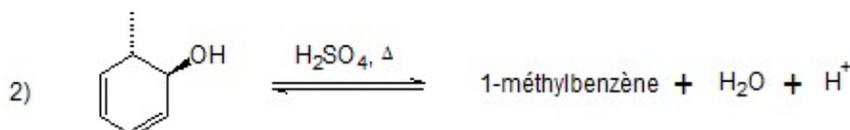
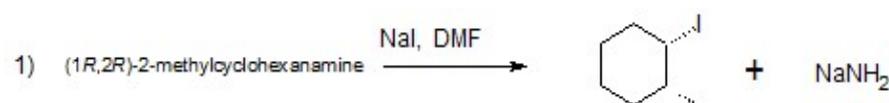
**QCM 23** : Parmi les propositions suivantes, indiquez l'ensemble caractérisant la réaction ci-dessous :



A	B	C	D	E
SN1	SN2	SN1	SN2	SN1
P1 majoritaire à 100%	P1 majoritaire à 100%	P1 et P2 équimolaire	P1 majoritaire à 100%	P1 et P2 équimolaire
Stéréosélectif et stéréospécifique	Stéréosélectif non stéréospécifique	Stéréosélectif non stéréospécifique	Stéréosélectif et stéréospécifique	Ni l'un ni l'autre

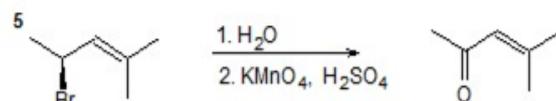
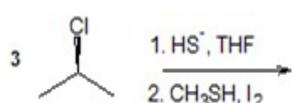
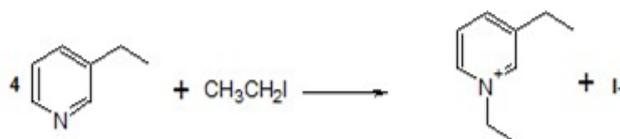
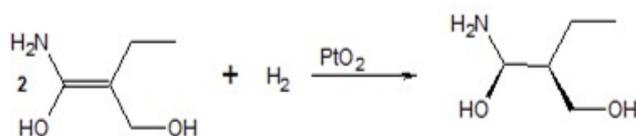
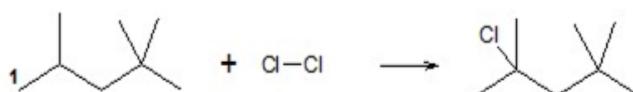
**QCM 24** : Parmi les réactions suivantes, indiquer celles qui sont fortement déplacées vers la formation du (des) produit(s) majoritaire(s) dessiné(s) :

- A) 1, 2, 3  
 B) 1, 3, 4  
 C) 1, 3  
 D) 2, 3  
 E) 2, 4



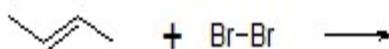
**QCM 25** : Parmi les réactions suivantes indiquez celles qui sont correctes (on ne tient compte que des produits majoritaires)

- A) 1, 2, 3  
 B) 4, 5  
 C) 3, 4  
 D) 1, 3, 5  
 E) 1, 2, 5



**QCM 26 : Parmi les propositions concernant la réaction suivante, lesquelles sont correctes ?**

- 1- On obtient un produit majoritaire
- 2- On obtient un mélange racémique
- 3- La réaction est stéréospécifique anti
- 4- La réaction est stéréosélective
- 5- La réaction est régiosélective



- A) 1, 3, 4    B) 3, 4    C) 2, 3, 4    D) 1, 3, 5    E) 2, 3

**QCM 27 : Parmi les propositions suivantes lesquelles sont fausses ?**

- 1- Une osmylation oxydante donne le même produit qu'une ozonolyse réductrice sur un alcène commun
- 2- L'osmylation réductrice sur le (Z)but-2-ène est stéréospécifique cis
- 3- Les dihalogénations (Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>) sont stéréospécifiques
- 4- Tous les alcools sont oxydables par K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 5- L'hydratation du fumarate par la fumarase est stéréosélective à 100%

- A) 1, 2, 3    B) 3, 4, 5    C) 1, 5    D) 2, 5    E) 2, 3, 4

**QCM 28 : Dans chacun des couples suivants, quelle est l'espèce la plus nucléophile dans le méthanol ?**

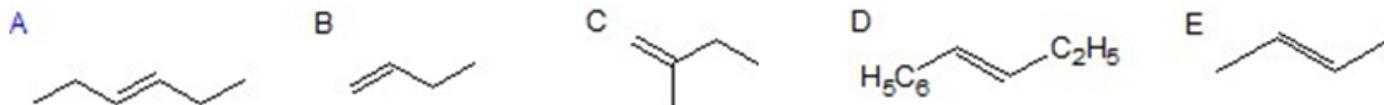
- 1a) NH<sub>3</sub> 1b) NH<sub>2</sub>-                      3a) H<sub>2</sub>O 3b) H<sub>2</sub>S  
2a) OH- 2b) NH<sub>2</sub>-                      4a) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O- 4b) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O

- A) 1a 2a 3a 4a    B) 1b 2b 3b 4b    C) 1b 2a 3a 4a    D) 1b 2b 3b 4a    E) 1b 2a 3b 4a

**QCM 29 : L'ozonolyse d'un composé A fournit du propanal CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CHO comme seul composé carbonylé. Quelle est la structure de A sachant que l'addition de KMnO<sub>4</sub> dilué à froid donne un composé méso ?**

- A) But-1-ène
- B) 2,3-diméthylbut-2-ène
- C) Pent-2-ène
- D) Hex-3-ène de configuration E
- E) Hex-3-ène de configuration Z

**QCM 30 : Parmi les alcènes suivants, quel est celui qui ne donne pas de mélange racémique par hydratation ?**

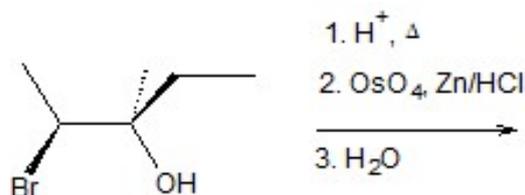


**QCM 31 : L'addition de HCl sur le pent-1-ène conduit préférentiellement au :**

- A) 1-chloro-2-éthylpentane
- B) 2-chloro-2-méthylpentane
- C) 1,2-dichloro-2-éthylpentane
- D) 2-chloropent-1-ène
- E) 2-chloropentane

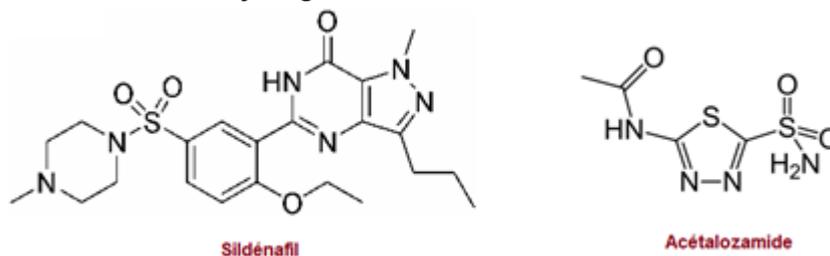
**QCM 32 : Donner le nom du produit majoritaire formé par l'enchaînement de réactions suivant :**

- A) (3R) et (3S) 3-méthylpentan-2,2,3-triol
- B) 4,4-dihydroxy-3-méthylpentan-3-one
- C) 2-hydroxy-3-méthylpentan-2,3-dione
- D) (2S3S) et (2R3R) 2-bromo-3-méthylpentan-2,3-diol
- E) (2S3S) et (2R3R) 2-bromo-3-éthylbutan-2,3-diol



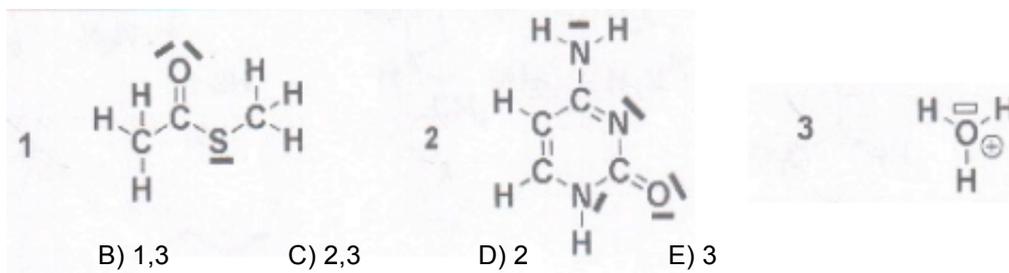
## Concours 2010 – 2011 (Pr Thomas)

**QCM 1** : Déterminez le nombre de doublets non liants dans l'acétalozamide et le sildénafil. Nota : les schémas ne représentent pas tous les atomes d'hydrogènes. Les atomes de carbone sont en état de valence secondaire



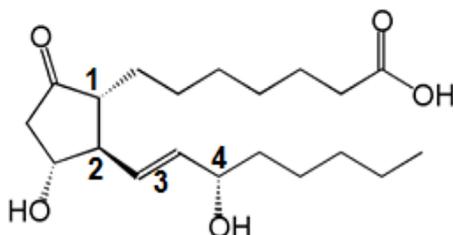
- A) Acétalozamide : 11 ; Sildénafil : 13  
 B) Acétalozamide : 13 ; Sildénafil : 12  
 C) Acétalozamide : 12 ; Sildénafil : 14  
 D) Acétalozamide : 12 ; Sildénafil : 13  
 E) Acétalozamide : 11 ; Sildénafil : 14

**QCM 2** : Parmi les structures de Lewis suivantes, indiquez celles qui sont correctes (charges formelles, doublets non liants et cases vacantes inclus)



**QCM 3** : Donnez la configuration absolue des carbones asymétriques de la prostaglandine ci-dessous :

- A) 1R 2S 3E 4R  
 B) 1R 2R 3E 4S  
 C) 1S 2S 3Z 4S  
 D) 1R 2R 3Z 4R  
 E) 1R 2R 3E 4R



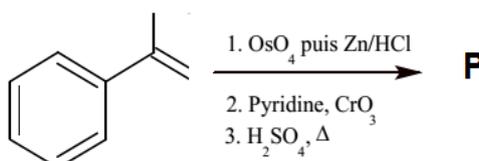
**QCM 4** : Parmi les propositions suivantes, donnez celles qui sont correctes :

- 1- Deux stéréo-isomères de conformation différent par une rotation autour d'une liaison simple  
 2- Le tétrahydrofur de formule ci-contre est un solvant polaire protique  
 3- L'atome de soufre est généralement plus nucléophile que l'oxygène  
 4- L'anion HO<sup>-</sup> est plus nucléofuge que la molécule d'eau H<sub>2</sub>O



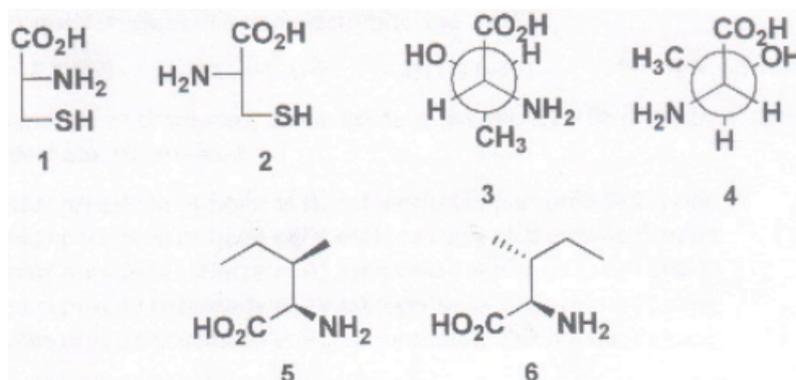
- A) 2, 4      B) 2,3      C) 1,3      D) 1,4      E) 1,3,4

**QCM 5** : Donnez le produit P majoritaire de la succession de réactions ci-dessous :



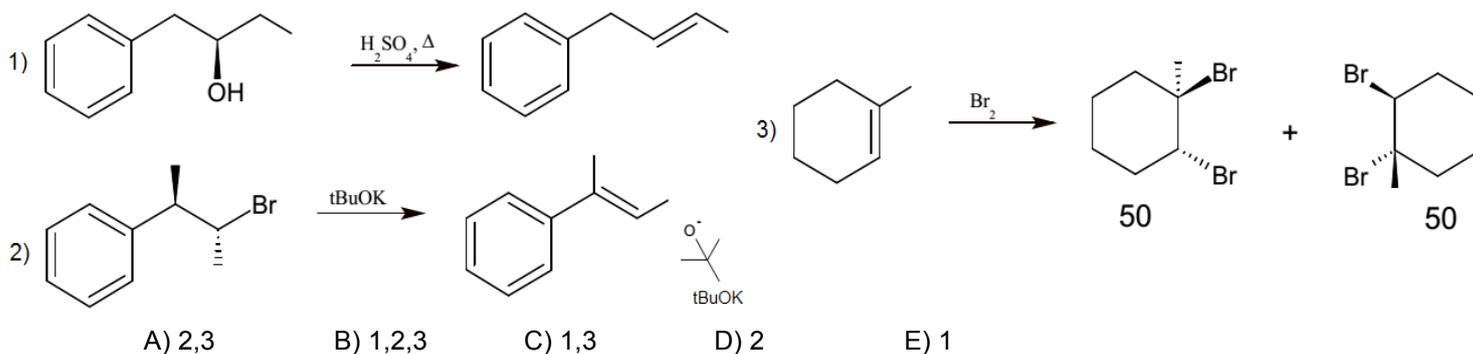
- A) Benzaldéhyde  
 B) 2-Phénylprop-2-éanal  
 C) 2-Phénylpropanal  
 D) Acide 2-phénylpropanoïque  
 E) Acide Benzoïque

**QCM 6 : Donnez les relations de stéréo-isométrie entre les 3 paires d'acides aminés ci-dessous :**

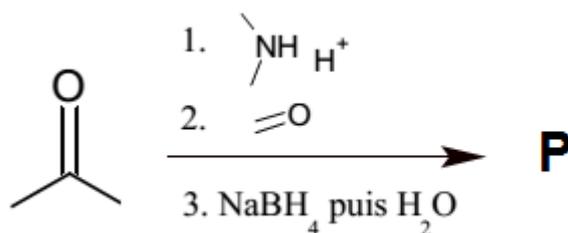


Paire	1/2	3/4	5/6
A	Enantiomères	Conformères	Diastéréo-isomères
B	Diastéréo-isomères	Diastéréo-isomères	Diastéréo-isomères
C	Diastéréo-isomères	Enantiomères	Conformères
D	Conformères	Conformères	Enantiomères
E	Enantiomères	Diastéréo-isomères	Conformères

**QCM 7 : Parmi les réactions suivantes, indiquez celles qui sont formement déplacées vers la formation du (des) produit(s) majoritaire(s) dessiné(s)**



**QCM 8 : Donnez le produit P majoritaire de la succession de réactions ci-dessous**



A	B	C	D	E

## Concours 2011 – 2012 (Pr Thomas)

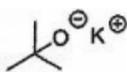
Rappels :



THF



DMF



t-BuOK

**QCM 1 : Donner la ou les réponse(s) exacte(s) parmi ces propositions :**

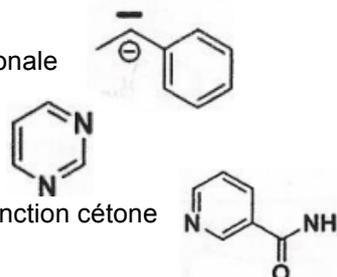
A) La mésomérie correspond à un déplacement d'atomes

B) Le carbanion de la molécule ci-contre est de géométrie trigonale

C) Les doublets non liants des deux atomes d'azote de la Pyrimidine ci-contre sont localisés sur l'atome d'azote

D) La molécule ci-contre contient une fonction amine et une fonction cétone

E) A, B, C, D sont fausses

**QCM 2 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) concernant les configurations absolues des carbones asymétriques 1-3 et de la double liaison 4 de la molécule ci-dessous isolée d'une éponge marine**

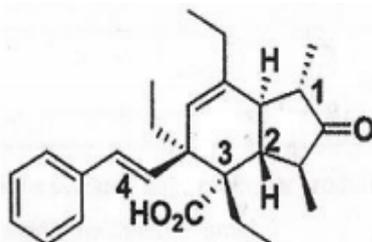
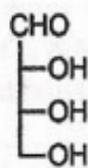
A) 1S

B) 2R

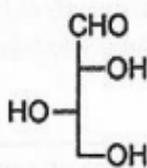
C) 3S

D) 4Z

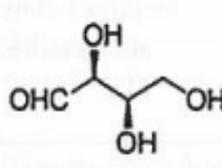
E) A, B, C, D sont fausses

**QCM 3 : Donner la ou les réponse(s) exacte(s) parmi ces propositions :**

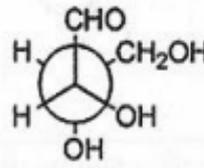
a



b



c



d

A) Comme a est le D-Erythrose, b sera appelé le L-Erythrose

B) a et d peuvent être considérés comme 2 stéréo-isomères de conformation

C) b et c ont des pouvoirs rotatoires spécifiques de même signe

D) c et d sont 2 diastéréo-isomères

E) A, B, C, D sont fausses

**QCM 4 : Donner la ou les réponse(s) exacte(s) parmi ces propositions :**

A) Une molécule est toujours polarisable

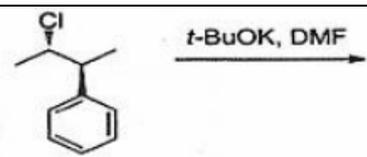
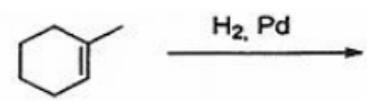
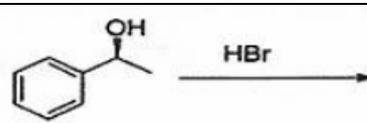
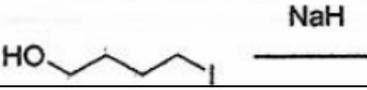
B) Les interactions entre un ion carboxylate et un ion aminium sont appelés interactions de Van der Waals

C) Plus un atome est volumineux, moins il est nucléophile

D) Le diméthylformamide (DMF) est considéré comme un solvant polaire protique

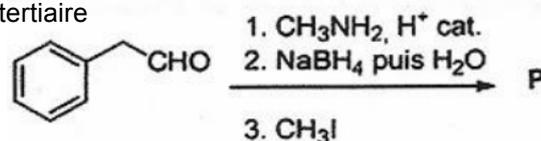
E) A, B, C, D sont fausses

**QCM 5 : Donner la ou les réponse(s) exacte(s) parmi ces propositions :**

A)	La réaction 1 est une réaction stéréosélective en une étape qui conduit majoritairement au (E)-2-phénylbut-2-ène	1. 
B)	La réaction 2 est régiosélective et suit la règle de Markonikov	2. 
C)	Le mécanisme majoritaire de la réaction 3 est une SN2	3. 
D)	La réaction 4 fournit majoritairement le tétrahydrofurane (THF)	4. 
E)	A, B, C, D sont fausses	

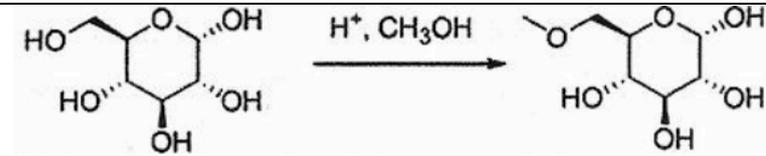
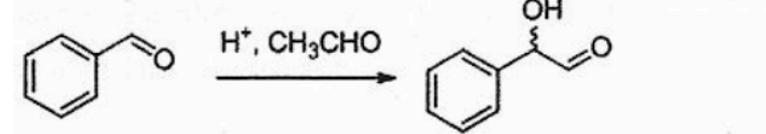
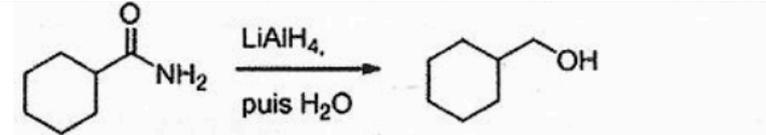
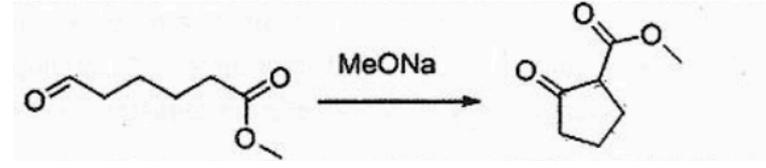
**QCM 6 : Concernant la succession de réactions suivante conduisant au produit majoritaire P :**

- A) Le produit formé par la réaction 1 contient une fonction amide  
 B) La réaction 2 est une réaction de réduction conduisant à une amine tertiaire  
 C) La réaction 3 est une réaction de substitution nucléophile  
 D) Le produit P est la N,N-diméthyl-2-phénylméthanamine  
 E) A, B, C, D sont fausses

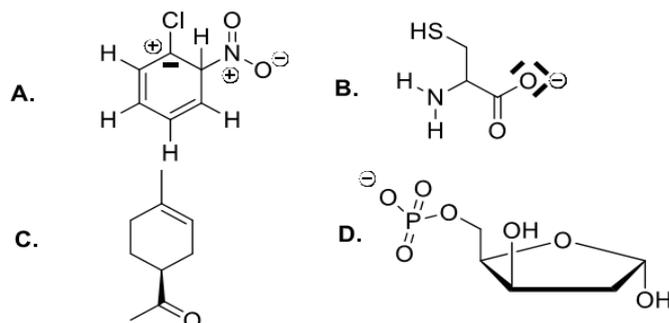
**QCM 7 : Concernant la succession de réactions suivante conduisant au produit majoritaire P :**

- A) Le produit majoritaire des réactions 1/2 possède une fonction aldéhyde  
 B) Le produit de la réaction 3 est l'acide 2-oxohexanedioïque  
 C) La réaction 5 correspond majoritairement à une réaction d'aldolisation  
 D) Le produit majoritaire P de la réaction est la cyclopentanone  
 E) A, B, C, D sont fausses

**QCM 8 : Les réactions suivantes conduisent majoritairement aux produits indiqués :**

A)	
B)	
C)	
D)	
E)	A, B, C, D sont fausses

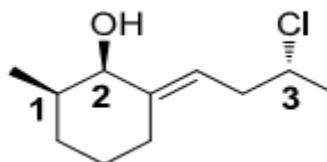
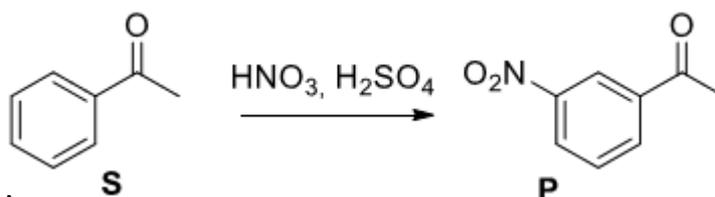
## Séance de Révisions 2012 – 2013 (Pr Thomas)

**QCM 1 : Quelles sont les structures correctes parmi les molécules ci-dessous**

E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 2 : Donner les propositions exactes concernant les configurations absolues des carbones asymétriques 1-3 et de la double liaison de la molécule ci-dessous**

- A) 1R  
 B) 2R  
 C) 3S  
 D) Z  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 3 : Parmi les propositions suivantes, concernant les molécules ci-dessous, lesquels sont exactes ?**

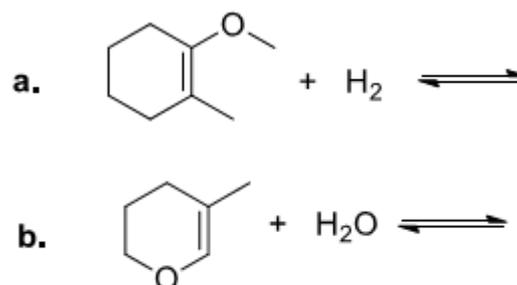
- A) Cette réaction est une  $S_NAr$   
 B) L'électrophile est l'acide nitrique  
 C) Le composé P est un composé para substitué  
 D) Le composé P est la 3-nitrométhylbenzénone  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 4 : Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

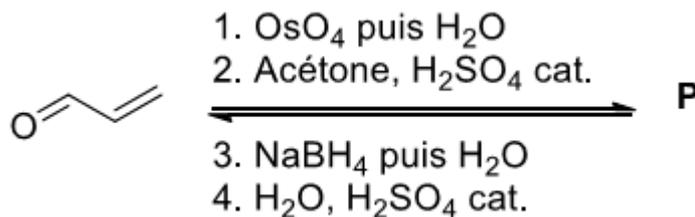
- A) HS est meilleur nucléophile que HO-  
 B) Les règles de Holleman concernent la régiosélectivité de la  $S_EAr$  et sont basées sur la stabilisation des intermédiaires de Wheland  
 C) La règle de Saytzev permet de prévoir la stéréosélectivité d'une élimination  
 D) Un groupement  $-O^-$  possède des effets inductifs et mésomères donneurs  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 5 : Parmi les propositions ci-dessous, qui concernent les réactions suivantes, lesquelles sont exactes ?**

- A) La réaction a correspond à une dihydrogénation et nécessite un catalyseur homogène tel que NaH  
 B) La réaction a est stéréosélective et conduit aux produits de configuration relative syn  
 C) La réaction b est une hydratation réversible qui nécessite comme catalyse homogène  $H_2SO_4$  par exemple  
 D) La réaction b conduit majoritairement à un couple d'énantiomères caractérisés par une fonction acétal  
 E) A, B, C, et D sont fausses

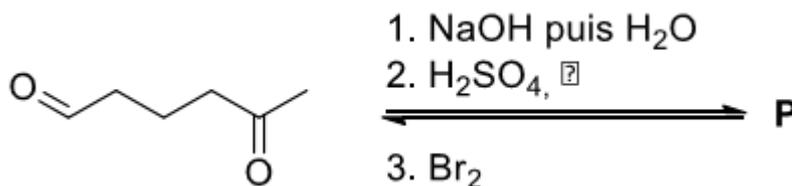


**QCM 6 : Parmi les propositions ci-dessous, qui concernent les réactions suivantes conduisant au produit majoritaire P, lesquelles sont exactes ?**



- A) La réaction 1 est stéréosélective
- B) La réaction 2 conduit à la formation d'une fonction acétal
- C) La réaction 3 est une réduction
- D) Le produit P est achiral
- E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 7 : Parmi les propositions ci-dessous, qui concernent les réactions suivantes conduisant au produit majoritaire P, lesquelles sont exactes**



- A) La réaction 1 est une condensation de Claisen
- B) Un aldéhyde est plus réactif vis-à-vis d'une addition nucléophile qu'une cétone
- C) La réaction 2 conduit à la cyclohex-2-énone
- D) La réaction 3 nécessite comme catalyseur FeBr<sub>3</sub>
- E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 8 : Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

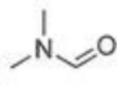
- A) Un composé achiral possède nécessairement un plan ou un centre de symétrie
- B) Un composé méso possède toujours un pouvoir rotatoire nul
- C) Les réactions catalysées par des enzymes sont majoritairement non stéréosélectives
- D) Les pouvoirs rotatoires de deux énantiomères sont toujours de signe opposé
- E) A, B, C, et D sont fausses

## Concours 2012 – 2013 (Pr Thomas)

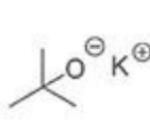
Rappels :



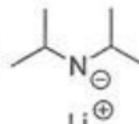
THF



DMF



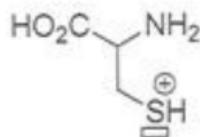
t-BuOK



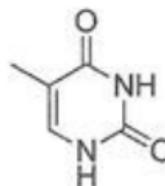
LDA

**QCM 1** : Concernant les molécules ci-dessous, indiquez la ou les structure(s) correcte(s)

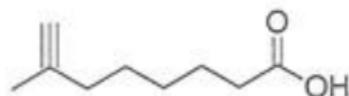
A)



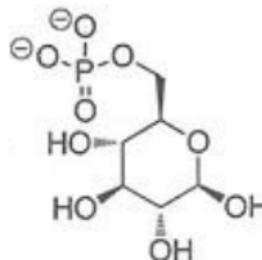
B)



C)



D)



E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 2** : Concernant les configurations absolues des carbones asymétriques 1-4 de l'artemeter ci-dessous utilisé en chimiothérapie antipaludique, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)

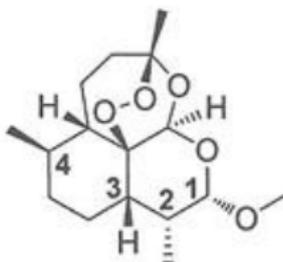
A) 1S

B) 2R

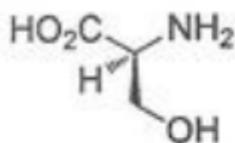
C) 3S

D) 4S

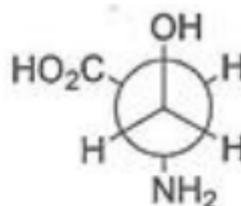
E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 3** : Concernant les molécules ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)

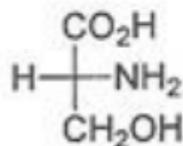
a.



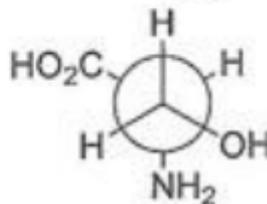
b.



c.



d.



A) a. et b. sont énantiomères

B) b et d sont stéréo-isomères de conformation

C) a et c sont énantiomères

D) a fera partie des acides α-aminés de la série L

E) A, B, C, et D sont fausses

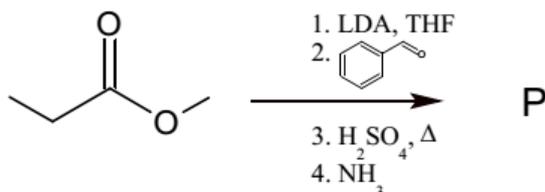
**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)A) HO<sup>-</sup> est meilleur nucléofuge que I<sup>-</sup>B) Le groupe nitro –NO<sub>2</sub> possède un effet inductif donneur et mésomère attracteur

C) Le postulat de Hammond permet de prévoir la structure et donc l'énergie des intermédiaires réactionnels

D) L'eau est un solvant apolaire et protique

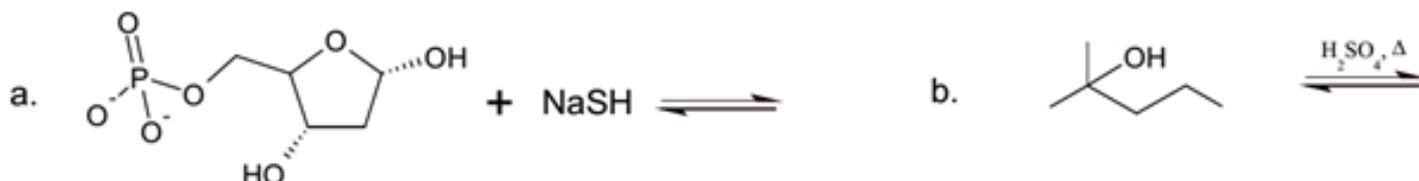
E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant les réactions suivantes conduisant au produit majoritaire P, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



- A) La réaction conduit à un énolate  
B) Le produit de la réaction 3 est le 2-méthyl-3-phénylprop-2-énoate de méthyle si on ne tient pas compte de la stéréochimie de la réaction  
C) Par la réaction 4, on forme majoritairement le composé *trans*  
D) Le produit **P** contient une fonction amide  
E) A, B, C, et D sont fausses

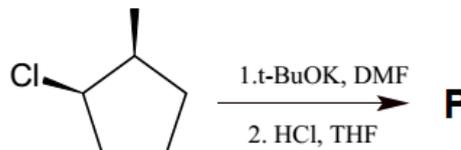
**QCM 6 : Concernant les réactions suivantes, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



- A) La réaction **a** correspond à une SN sur le carbone 3  
B) La réaction **a** est une SN<sub>2</sub>  
C) La réaction **b** est une élimination E1 stéréosélective  
D) La réaction **b** conduit majoritairement au 2-méthylpent-3-ène  
E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 7 : Concernant les réactions suivantes conduisant au produit majoritaire P, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) La réaction 1 est une élimination E2 qui suit la règle de Saytsev pour l'élimination  
B) La réaction 2 est régiosélective et suit la règle de Saytsev  
C) La réaction 2 est stéréosélective  
D) Le produit P est le 1-chloro-1-méthylcyclopentane  
E) A, B, C, et D sont fausses

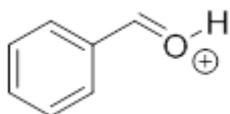


**QCM 8 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) Le (*R,S*)-1,2-diméthylcyclohexane est chiral  
B) Le (*R,R*)-1,2-diméthylcyclohexane est l'énantiomère du (*R,S*) précédent  
C) Le (*R,S*)-1,2-diméthylcyclohexane est formé par dihydrogénation du 1,2-diméthylcyclohexène  
D) Le (*R,S*)-1,2-diméthylcyclohexane est de configuration relative *trans*  
E) A, B, C, et D sont fausses

## Séance de Révisions 2013 – 2014 (Pr Thomas)

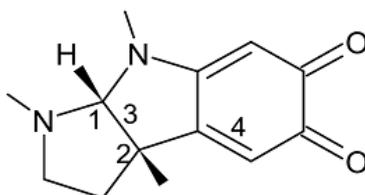
**QCM 1 : Donner les réponses correctes parmi les propositions ci-dessous concernant la structure suivante**



- A) Il s'agit d'une activation électrophile  
 B) L'atome d'oxygène possède une case vacante  
 C) L'atome d'oxygène possède un doublet non liant  
 D) Le benzène possède un effet mésomère donneur qui stabilise la charge positive  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 2 : Donner les propositions exactes concernant les configurations absolues des carbones asymétriques 1-2, et les configurations relatives de H-1 et CH<sub>3</sub>-2 et de la double liaison 3 de la rubresérine antiparasitaire ci-dessous**

- A) 1R  
 B) 2S  
 C) Trans  
 D) 4E  
 E) A, B, C, et D sont fausses

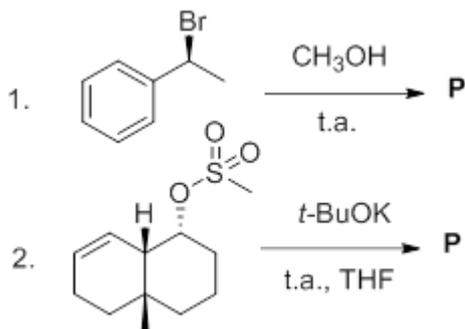


**QCM 3 : Donner les items corrects parmi les propositions ci-dessous**

- A) La nucléophilie augmente avec l'encombrement du site  
 B) L'ion CH<sub>3</sub>O<sup>-</sup> est un bon nucléofuge  
 C) La principale réactivité du Br<sub>2</sub> est sa nucléophilie  
 D) Un cycle aromatique peut être considéré comme un site nucléophile  
 E) A, B, C, et D sont fausses

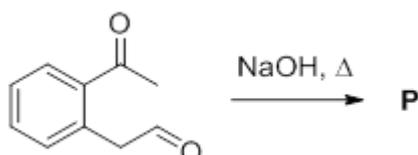
**QCM 4 : Parmi les propositions suivantes, concernant les deux réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

Données : THF tétrahydrofurane ; t.a. température ambiante



- A) La réaction 1 suit majoritairement un mécanisme de type E1  
 B) La réaction 1 conduit à un mélange racémique  
 C) La réaction 2 est une élimination anti  
 D) La réaction 2 conduit à un alcène conjugué  
 E) A, B, C, et D sont fausses

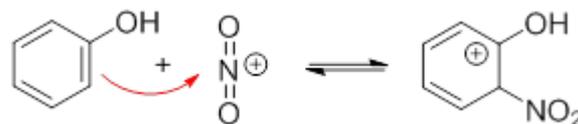
**QCM 5 : Parmi les propositions suivantes, concernant la réaction ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**



- A) Cette réaction est une condensation de Claisen  
 B) La cétone est plus réactive que l'aldéhyde vis-à-vis de l'addition électrophile  
 C) Cette réaction mène à la synthèse d'un cycle à 6  
 D) Le chauffage permet d'obtenir un aldéhyde insaturé  
 E) A, B, C, et D sont fausses

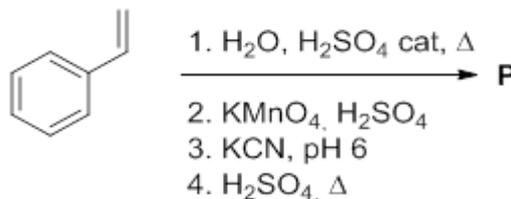
**QCM 6 : Parmi les propositions suivantes, concernant le mécanisme ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

- A) Il s'agit d'une addition électrophile  
 B) Le mécanisme indiqué est correct  
 C) Il manque une vacante sur l'azote portant la charge positive  
 D) Le groupement -OH déstabilise la charge positive  
 E) A, B, C, et D sont fausses



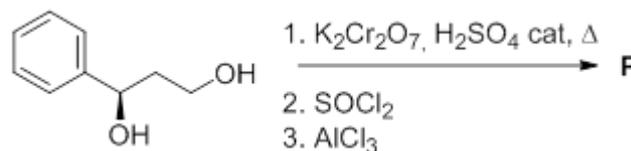
**QCM 7 : Parmi les propositions suivantes, concernant les réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

- A) La réaction 1 conduit à un alcool secondaire  
 B) La réaction 2 est une réaction d'oxydation  
 C) L'ion cyanure est une base forte  
 D) Le composé P est le 2-phénylpropènitrile  
 E) A, B, C, et D sont fausses



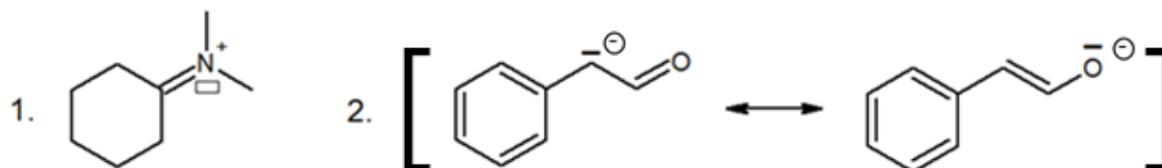
**QCM 8 : Parmi les propositions suivantes, concernant les réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

- A) Le produit de la réaction 1 est un α-cétoacide  
 B) Un chlorure d'acyle est moins réactif que son équivalent acide carboxylique  
 C) La réaction 3 est une alkylation de Friedel et Craft  
 D) Le composé P est un composé symétrique  
 E) A, B, C, et D sont fausses



## Concours 2013 – 2014 (Pr Thomas)

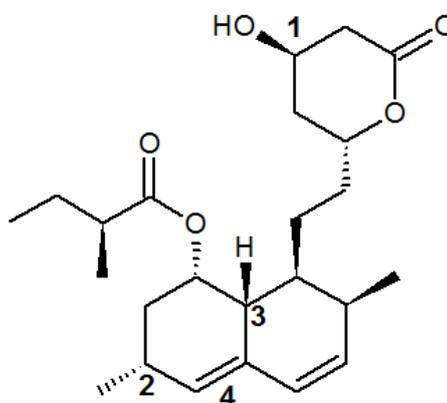
**QCM 1 : Concernant les deux structures ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



- A) Le composé 1 possède une fonction amine  
 B) L'azote du composé 1 est correctement dessiné d'un point de vue électronique  
 C) Pour le composé 2 il s'agit d'un équilibre tautomère  
 D) Une des deux structures dessinées pour 2 est un énolate  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant les configurations absolues des carbones asymétriques 1-3 et la configuration relative de la double liaison 4 de la statine ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) 1.S  
 B) 2.R  
 C) 3.R  
 D) 4.E  
 E) A, B, C, et D sont fausses

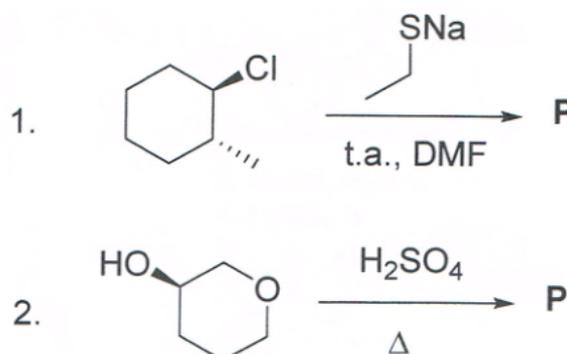


**QCM 3 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) L'ion iodure est un nucléophile fort mais un nucléofuge faible  
 B) L'ion phosphate fait partie des bons nucléophiles en biochimie  
 C) La molécule de F<sub>2</sub> est très polarisable car ses atomes sont très volumineux  
 D) Une insaturation C=C non conjuguée sera considérée comme un site électrophile sur une molécule  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 4 : Concernant les deux réactions ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

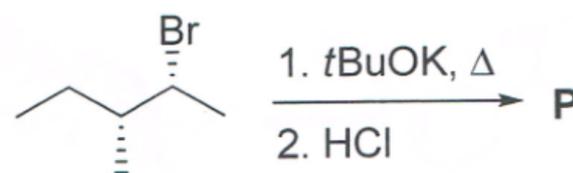
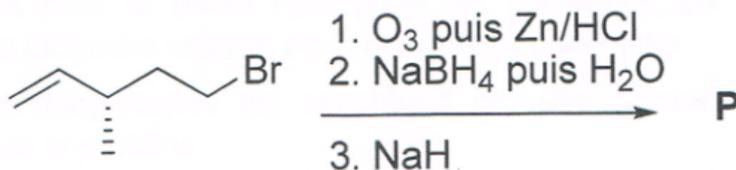
Données : pKa (RSH/RS<sup>-</sup>) environ 9 ; DMF diméthylformamide ; Δ chauffage ; t.a. température ambiante



- A) La réaction 1 suit majoritairement un mécanisme de type S<sub>N</sub>2  
 B) La réaction 1 conduit à un mélange racémique  
 C) La réaction 2 conduit majoritairement à un alcène conjugué  
 D) La réaction 2 est régiosélective et suit la règle de Markovnikov  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 5 : Concernant les réactions ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

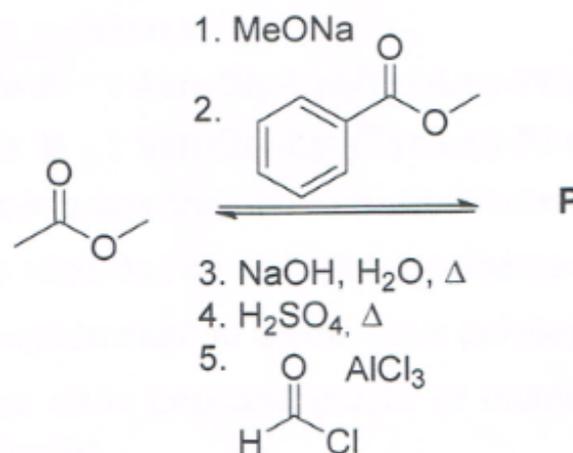
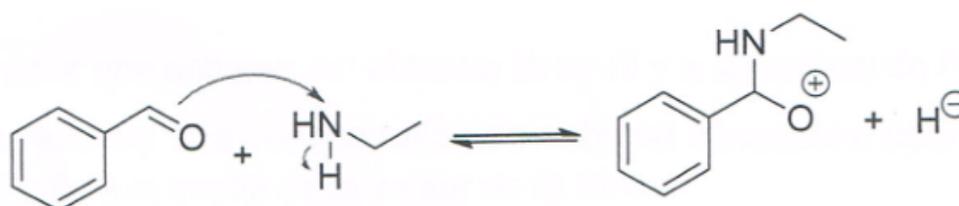
- A) La réaction 1 suit majoritairement un mécanisme de type E1  
 B) La réaction 1 conduit majoritairement au (*E*)-3-méthylpent-2-ène  
 C) Le mécanisme de la réaction 2 passe par un ion ponté  
 D) La réaction 2 conduit majoritairement à un seul composé **P** achiral  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 6 : Concernant les réactions ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) La réaction 1 libère de l'éthanal  
 B) La réaction 2 conduit majoritairement au (*R*)-4-bromo-2-méthylbutan-1-ol  
 C) NaH est essentiellement une base forte peu nucléophile  
 D) Le composé **P** est formé par substitution électrophile intramoléculaire  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 7 : Concernant les réactions ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

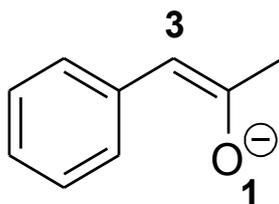
- A) La réaction 2 correspond à une condensation de Claisen  
 B) La réaction 4, conduisant à un dégagement de dioxyde de carbone, produit majoritairement la 1-phényléthan-1-one  
 C) La réaction 5 est une acylation de Friedel et Craft et conduit majoritairement au composé para  
 D) En biochimie le nucléofuge  $Cl^-$  est souvent remplacé par le phosphate  $PO_4^{3-}$   
 E) A, B, C, et D sont fausses

**QCM 8 : Concernant le mécanisme ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) Cet acte élémentaire s'apparente à une addition  
 B) Un des substrats de cette étape possède une fonction cétone  
 C) Les flèches indiquées sont en accord avec le site électrophile liée à l'amine  
 D) Un des produits de l'étape indiquée est un proton  
 E) A, B, C, et D sont fausses

## Séance de Révisions 2014 – 2015 (Pr Thomas)

**QCM 1** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) à propos de l'ion ci-dessous



- A) Cet ion est formé par action d'un nucléophile fort  
 B) Cet ion s'appelle un ion énolate  
 C) L'atome d'oxygène est hybridé  $sp^2$  et les doublets non liants de l'oxygène sont situés dans des orbitales hybrides  
 D) La principale réactivité est liée au caractère électrophile du carbone C-3  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) à propos des stéréodescripteurs associés aux configurations absolues de la strychnine ci-dessous

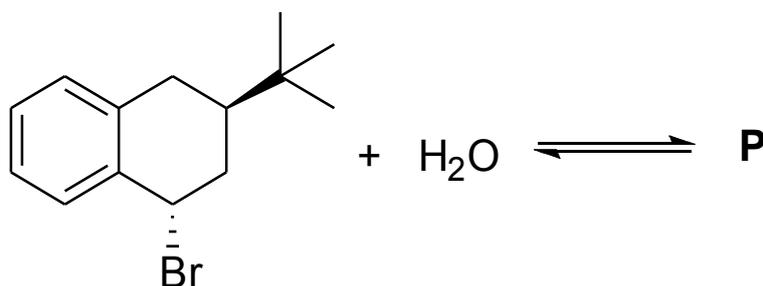
- A) 1S  
 B) 2S  
 C) 3S  
 D) 4S  
 E) A, B, C et D sont fausses.



**QCM 3** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) parmi les propositions ci-dessous

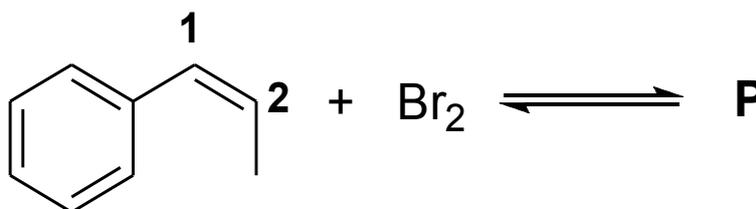
- A) Le tétrahydrofurane (THF) est un solvant protique  
 B) Plus un atome est volumineux plus il est nucléophile  
 C) Plus un site est encombré plus il est nucléophile  
 D)  $HO^-$  est une base forte et donc un bon nucléofuge  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant à la réaction ci-dessous



- A) Cette réaction correspond à une élimination  
 B) Le mécanisme de cette réaction passe par deux états de transition  
 C) Un intermédiaire réactionnel carbocation est formé au cours de la première étape  
 D) Le produit P de la réaction est un mélange racémique  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant à la réaction ci-dessous**

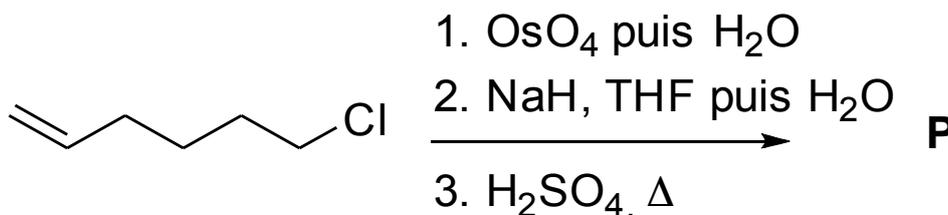


- A) Le mécanisme de cette réaction passe par un ion ponté  
 B) Il s'agit globalement d'une addition électrophile  
 C) Les produits majoritaires formés P sont les composés de configuration absolue (1R, 2R) et (1S, 2S)  
 D) En présence de FeBr<sub>3</sub> des produits de substitution électrophile sont observés  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux items ci-dessous**

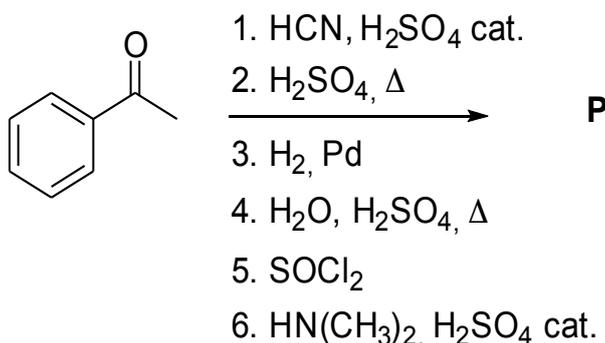
- A) L'action d'osmylation sur un alcène dissymétrique peut conduire à un diol vicinal avec une stéréochimie anti  
 B) La condensation d'une amine primaire sur une cétone nécessite une activation électrophile et conduit à un amide  
 C) L'action de NaH sur toute cétone conduit à un alcool secondaire  
 D) L'addition électrophile d'un alcool sur un aldéhyde conduit à une fonction hémicétal  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous**



- A) Le produit de la réaction 1 est un mélange racémique  
 B) Le produit majoritaire formé par la réaction 2 possède une fonction éther oxyde  
 C) La réaction 3 est une réaction sous contrôle thermodynamique  
 D) La réaction 3 correspond à une réaction d'hydrolyse  
 E) A, B, C et D sont fausses

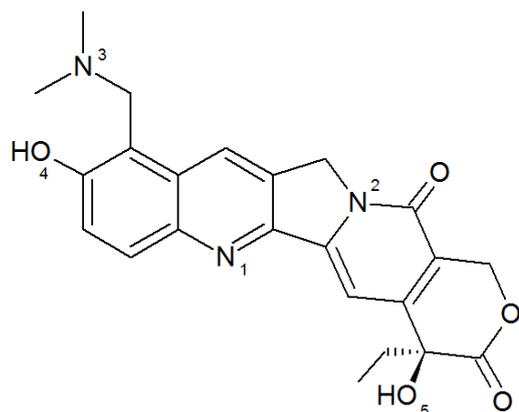
**QCM 8 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous**



- A) La réaction 1 conduit majoritairement à un hémicétal  
 B) Le produit de la réaction 2 est le 2-phénylpropanenitrile  
 C) La réaction 4 conduit à une fonction acide carboxylique  
 D) Le produit majoritaire formé par la réaction 6 est la N, N-diméthyl-2-phénylpropanamine  
 E) A, B, C et D sont fausses

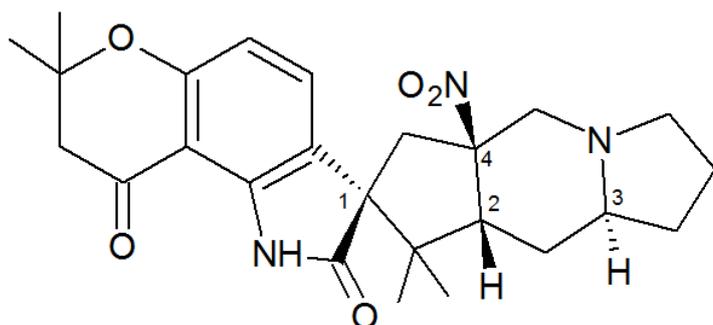
## Concours 2014 – 2015 (Pr Thomas)

**QCM 1** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) à propos du Topotecan agent anti-cancéreux ci-dessous :



- A) L'atome d'azote N-1 est hybridé  $sp^2$  et son doublet non liant est localisé  
 B) Le doublet non liant de l'azote N-2 est situé dans une orbitale hybride et est délocalisé  
 C) L'atome d'azote N-3 est hybridé  $sp^2$  et son doublet non liant est délocalisé  
 D) Le pKa du -OH 4 est inférieur au pKa du -OH 5  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) concernant les configurations absolues de la cristalline B ci-dessous :



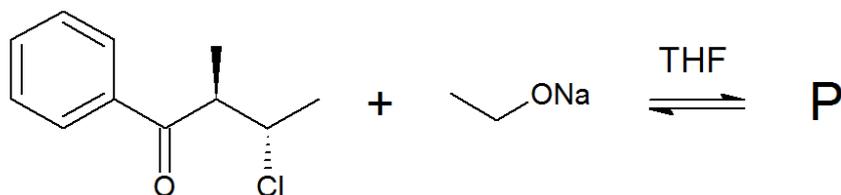
- A) 1R  
 B) 2R  
 C) 3R  
 D) 4R  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 3** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) parmi les items ci-dessous :

- A) Les liaisons de van der Waals sont dues à la présence de moments dipolaires permanents  
 B) Plus le rayon d'un atome est petit plus il est polarisable  
 C) Un effet inductif attracteur stabilise un carbocation  
 D) Une conformation éclipsée correspond généralement à un minimum d'énergie et donc à un conformère  
 E) A, B, C et D sont fausses

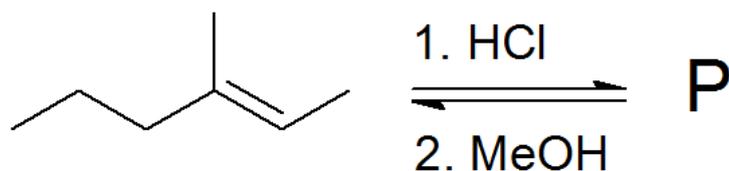
**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant à la réaction ci-dessous :

Rappel : THF est le solvant tétrahydrofurane



- A) L'éthanolate de sodium est une base faible  
 B) Cette réaction correspond à une substitution nucléophile  
 C) Le produit **P** formé est la (Z)-2-méthyl-1-phénylbut-2-èn-1-one  
 D) On aura le même produit **P** formé si -Cl est remplacé par -OH dans le substrat  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous :**

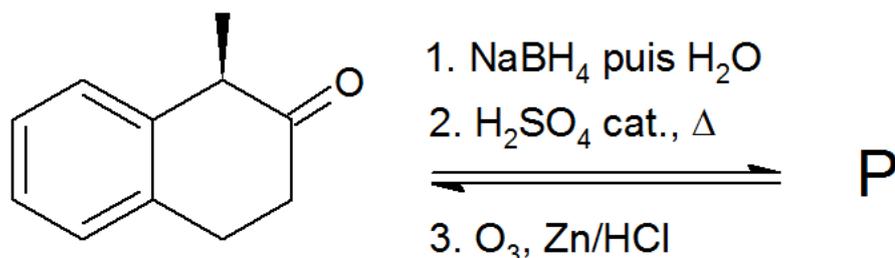


- A) Le produit majoritaire formé par la réaction 1 est le (R)-3-chloro-3-méthylhexane  
 B) La régiosélectivité de la réaction 1 est guidée par la règle de Saytzev  
 C) Le mécanisme de la réaction 1 passe par la formation d'un ion ponté chloronium  
 D) La réaction 2 correspond à un mécanisme de type  $S_N1$   
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux items ci-dessous :**

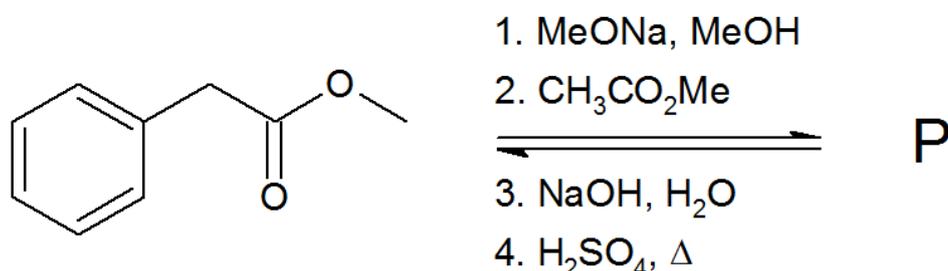
- A) La principale réactivité d'un énolate est liée au caractère nucléophile du carbone  
 B) La dibromation du but-2-ène est stéréospécifique *anti*  
 C) La plupart des réactions mettant en jeu des alcènes sont des  $A_N$  alors que celles mettant en jeu un groupe carbonyle sont des  $A_E$   
 D) L'action d'une base forte sur un groupement carbonyle possédant un hydrogène en  $\alpha$  conduit à un énolate  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous :**



- A) La principale réactivité de  $\text{NaBH}_4$  s'apparente à celle d'un hydrure nucléophile  
 B) La réaction 1 conduit à un mélange de deux énantiomères majoritairement  
 C) La réaction 2 correspond à une déshydratation qui conduit à un alcène trisubstitué  
 D) Le produit **P** contient une fonction acide carboxylique  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous :**



- A) L'espèce formée lors de la réaction 1 est un énolate électrophile  
 B) La réaction 2 correspond à une condensation de Claisen  
 C) La réaction 3 correspond à une hydrolyse acide de la fonction ester  
 D) Le produit **P** correspond au 1-phénylpropanal  
 E) A, B, C et D sont fausses

**Correction : Concours et Séances de Révisions du Pr Thomas****Correction Annales antérieurs à 2010 (Pr Thomas)****QCM 1 : C****QCM 2 : D**

- 1) Faux : Pas de cétone en 1
- 2) Faux : Il faut aller jusqu'au nonane, pas de méthyl en bout de chaîne
- 3) Faux : Pas de cétone en bout de chaîne
- 4) Vrai :
- 5) Faux : L'aldéhyde doit porter le numéro le plus petit, d'ailleurs on parle encore de cétone en bout de chaîne rendant le nom encore plus faux

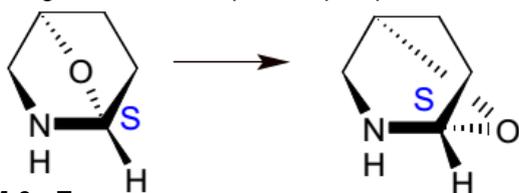
**QCM 3 : A**

- 1) Vrai
- 2) Vrai (c=O)
- 3) Vrai
- 4) Faux : AX4
- 5) Faux : AX3, n'oubliez pas le H

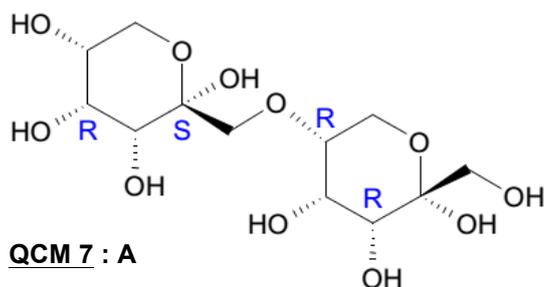
**QCM 4 : A** (suite aux 2 premières configurations, seules A) et C) restent plausibles. Déterminez les configurations 3 et 4 est inutile puisqu'elles sont identiques dans ces 2 items)

**QCM 5 : D**

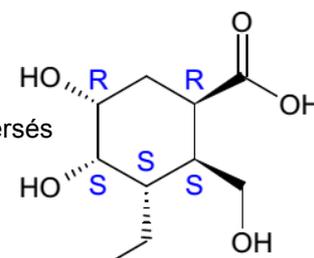
Idem, faire les configurations 1 et 4 suffisent à résoudre le QCM  
La configuration 4 n'est pas simple, peu de chance que vous ayez ça au concours

**QCM 6 : E**

Le plus simple est de dessiner cette molécule en Cram

**QCM 7 : A****QCM 8 : A****QCM 9 : A**

- 1) Vrai : On passe par Cram
- 2) Vrai : Pas besoin de le représenter en Cram, tous les substituants portés par des C\* sont inversés
- 3) Faux : Ces molécules sont stéréoisomères de conformation
- 4) Faux : Le 5 est R

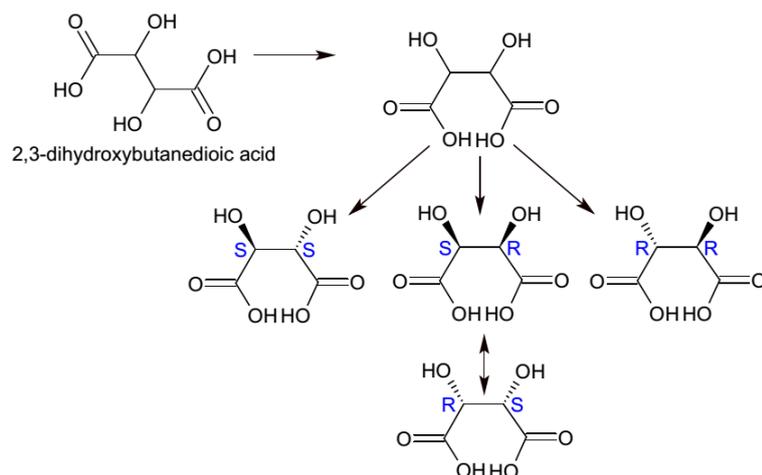
**QCM 10 : A**

- 1) Vrai
- 2) Faux : Configuration et non conformation ☺
- 3) Vrai
- 4) Faux : Ces molécules ne sont pas isomères, f a un C de plus
- 5) Faux : La cétone reste 2, le chlore reste 6

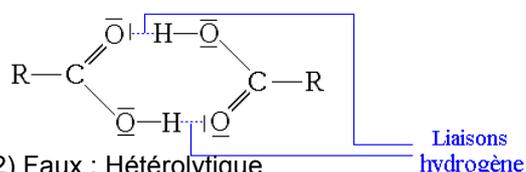
**QCM 11 : C**

D'abord,  $2C^*$ , donc  $2^n = 2^2 = 4$

Ensuite, on obtient un composé méso, deux des 4 molécules seront les mêmes

**QCM 12 : E**

1) Vrai : La dimérisation de 2 acides carboxyliques, c'est ça (assez hors programme mais vous pouvez le comprendre avec vos connaissances)



2) Faux : Hétérolytique

3) Faux : Elle peut être hétérogène

4) Vrai

5) Faux : 2 énantiomères ont les mêmes propriétés exceptés optiques, la valeur absolue de la déviation de la lumière sera la même, le signe sera inversé

**QCM 13 : B**

1) Faux : Le rayon atomique augmente vers la gauche et le bas

2) Vrai : L'électronégativité augmente vers la droite

3) Vrai : Le DNL peut être délocalisé et placé dans une orbitale p pure

4) Vrai

5) Faux : Liaison pi

**QCM 14 : D**

1) Vrai

2) Faux : Effet mésomère attracteur -M

3) Faux : Peut être  $sp^2$  si impliqué dans une mésomérie, le DNL sera dans une OA p pure

4) Vrai

**QCM 15 : C**

1) Vrai

2) Vrai

3) Faux : Thermodynamique

4) Faux : Etape la plus lente

5) Faux : Ca peut aussi être l'intermédiaire réactionnels

**QCM 16 : D On demande les fausses**

1) Vrai : Même si valence primaire, la molécule est juste

2) Vrai

3) Faux : Pas de liaison hors du plan pour Lewis

4) Faux : L'N de gauche fait 4 liaisons, il devrait avoir une charge + et pas de DNL

5) Vrai

**QCM 17 : 1,4**

1) Vrai

2) Faux : Il manque les C

3) Faux : Si chargé -, il n'a pas de case vacante

4) Vrai

**QCM 18 : A**

- 1) Molécule A, effet mésomère donneur de l'alcool
- 2) Molécule A, effet mésomère attracteur de la cétone attire la charge - porté par le C
- 3) Molécule A, effet inductif attracteur du chlore attire la charge – porté par le C
- 4) Molécule A, effet mésomère donneur du phényl stabilise davantage que celui de l'alcène B

**QCM 19 : B**

La basicité augmente quand effet électronique attracteur, état d'hybridation élevé, DNL localisé

Molécule 1 : Double effet mésomère donneur, DNL déloc, molécule très acide

Molécule 2 : Effet mésomère donneur, DNL déloc, molécule acide

Molécule 3 : N hybridé sp<sup>3</sup>, plus basique

Molécule 4 : N hybridé sp<sup>2</sup>, neutre

**QCM 20 : B**

1) Vrai : pka acide < pka base

2) Vrai : idem

3) Faux : pas le cas ici

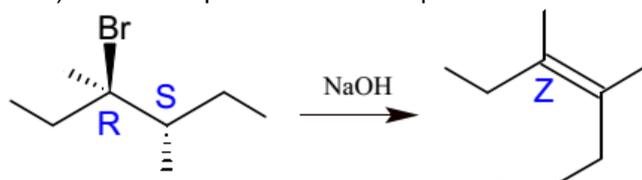
4) Vrai

5) Faux

**QCM 21 : A**

1&2) Une BF, pas de chauffage, c'est une E2

3&4) On va attaquer le H en anticoplanaire



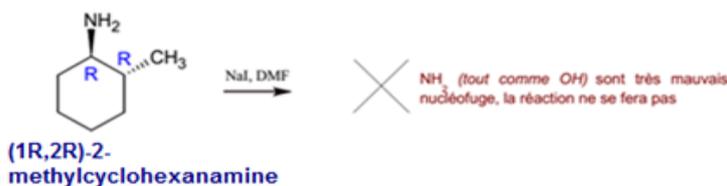
5) Faux : Un solvant aprotique/apolaire aurait été plus efficace que H<sub>2</sub>O (*polaire protique*)

**QCM 22 : B**

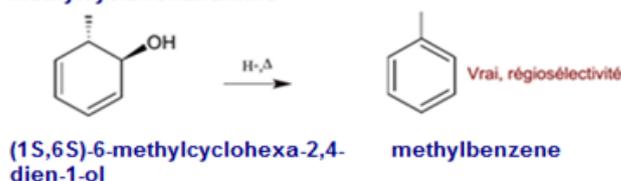
Pour des cas comme la 3, ne pas représenter l'H signifie qu'il est en arrière

**QCM 23 : E****QCM 24 : E**

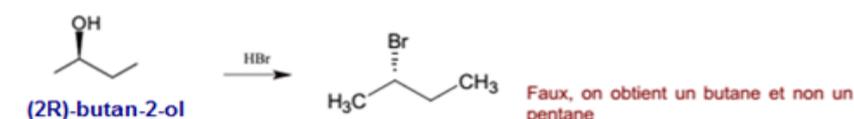
1) Faux



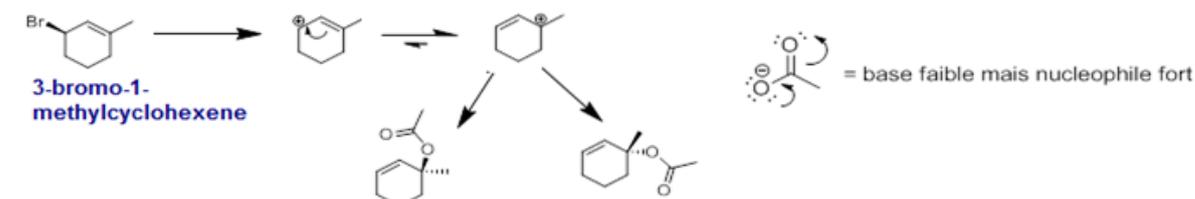
2) Vrai



3) Faux

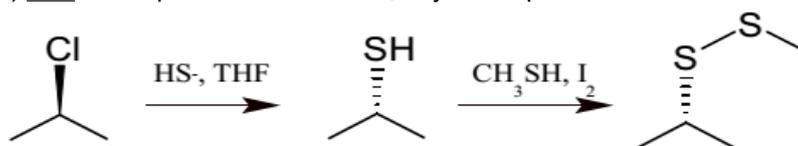


4) Vrai

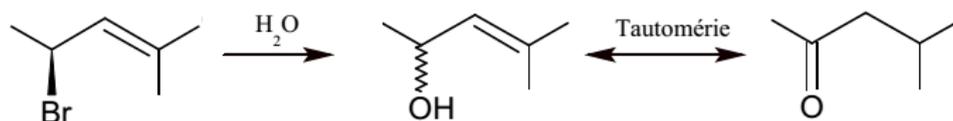


**QCM 25 : C**

- 1) Faux : Nécessité de chaleur/énergie pour réaliser cette réaction
- 2) Faux : Il manque le 2<sup>nd</sup> produit
- 3) Vrai : SN2 pour la 1<sup>ère</sup> réaction, oxydation pour la 2<sup>nde</sup>



- 4) Vrai : SN, le DNL de l'azote attaque la case vacante portée par le C après départ de I
- 5) Faux : on aura un équilibre alcool/cétone par la tautomérisation, la réaction 2 n'aura pas lieu

**QCM 26 : A**

- 1) Vrai : Il y a 2 fois le même produit
- 2) Faux
- 3) Vrai : Stéréosélective anti d'une part, ensuite on voit qu'en partant de l'alcène Z on obtient d'autres stéréoisomères
- 4) Vrai
- 5) Faux : Il n'y a qu'une double liaison à attaquer, pas le choix, pas de régiosélectivité

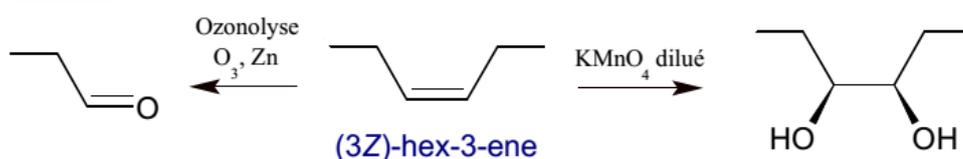
**QCM 27 : C**

- 1) Vrai
- 2) Faux : Syn
- 3) Faux : La dihalogénéation I2 n'est pas faisable et la Cl2 n'est pas stéréospécifique.
- 4) Faux : Pas les alcools tertiaires
- 5) Vrai : On ne forme qu'un stéréoisomère (le S comme Système biologique)

**QCM 28 : D**

- 1) b, les anions sont plus nucléophiles que leurs homologues neutres
- 2) b, la nucléophilie augmente vers la gauche du TPE
- 3) b, la nucléophilie augmente vers le bas du TPE
- 4) a, la nucléophilie diminue avec l'encombrement

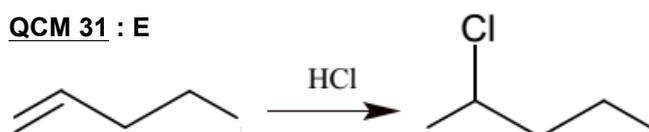
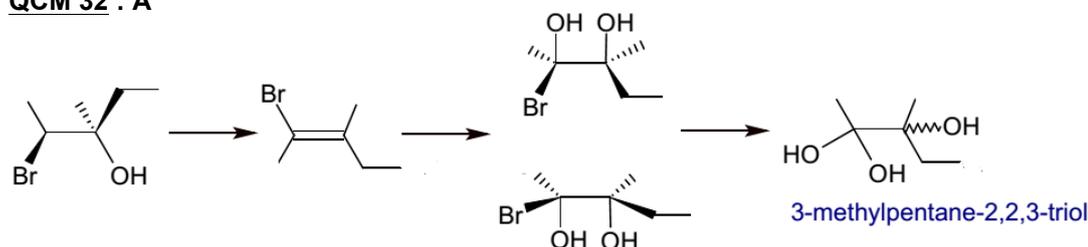
Donc, nucléophilie augmente avec les charges négatives, vers le bas et la gauche du TPE, diminue avec l'encombrement

**QCM 29 : E**

On obtient qu'un seul produit, le réactif doit donc être symétrique  
On obtient le Z et non le E car on obtient un composé méso après ajout de KMnO4

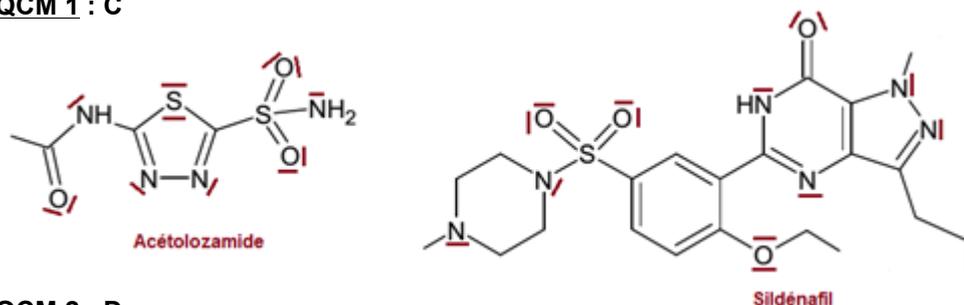
**QCM 30 : C**

On a le composé meso ici

**QCM 31 : E****QCM 32 : A**

## Correction Concours 2010 – 2011 (Pr Thomas)

## QCM 1 : C



## QCM 2 : D

La première représentation est fautive, il manque un DNL sur le soufre

La seconde représentation est correcte

La troisième représentation est fautive, en perdant un électron l'O fera 3 liaisons et portera un DNL et non une case vacante

## QCM 3 : B

Carbone 1 : a= cétone, b= C du bas, c= C de droite, d=H en avant → R

Carbone 2 : a= C du haut, b= C de droite, c= C de gauche, d=H en arrière → R

Insaturation 3 : Les 2 groupements les plus volumineux sont opposés l'un par rapport à l'autre → E

Carbone 4 : a=l'alcool, b=le C de gauche, c=le C de droite, d=H en avant → S

## QCM 4 : C

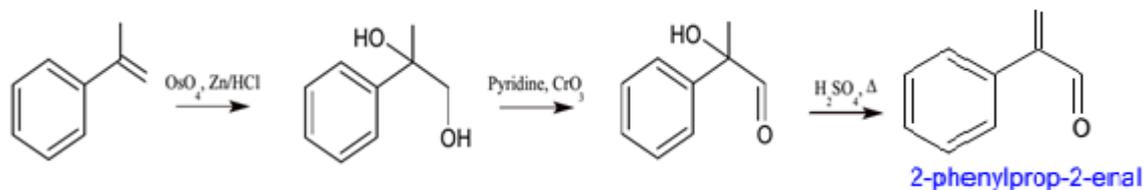
1) Vrai

2) Faux : Le THF est apolaire aprotique

3) Vrai : La nucléophilie augmente vers le bas et gauche du TPE

4) Faux : HO- (tt comme NH<sub>2</sub>-) est un très mauvais nucléofuge

## QCM 5 : B



## QCM 6 : E

Les molécules 1 et 2 sont énantiomères, présence d'un carbone asymétrique seulement. Il n'est pas nécessaire de déterminer les configurations ici, le passage du groupement NH<sub>2</sub> d'un côté ou de l'autre de la représentation inverse la configuration

Les molécules 3 et 4 sont diastéréoisomères. Ici, pas besoin de déterminer les configurations, on essaie de superposer nos molécules. On peut le faire pour les substituants du C en arrière, pas pour ceux du carbone en avant

Les molécules 5 et 6 sont conformères. Ici, pas besoin de déterminer la configuration du C en bas, puisque les substituants sont placés exactement pareil. On détermine juste la configuration du C du dessus, les 2 sont S →

Conformères

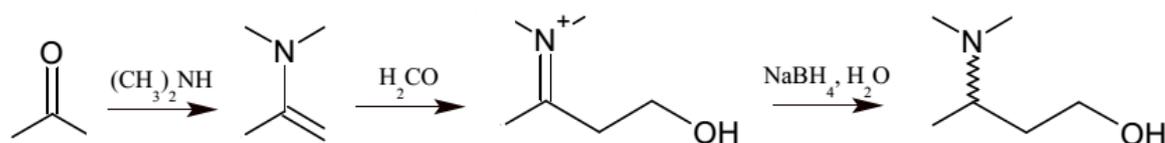
## QCM 7 : A

Le produit de la réaction 1 est minoritaire, la double liaison se placera du côté de la mésomérie (Saytsev)

Le produit de la réaction 2 est majoritaire, on cherche l'H en anticoplanaire, on le trouve, on élimine

Les produits de la réaction 3 sont bien ceux formés après la réaction

## QCM 8 : D



## Correction Concours 2011 – 2012 (Pr Thomas)

## QCM 1 : BC

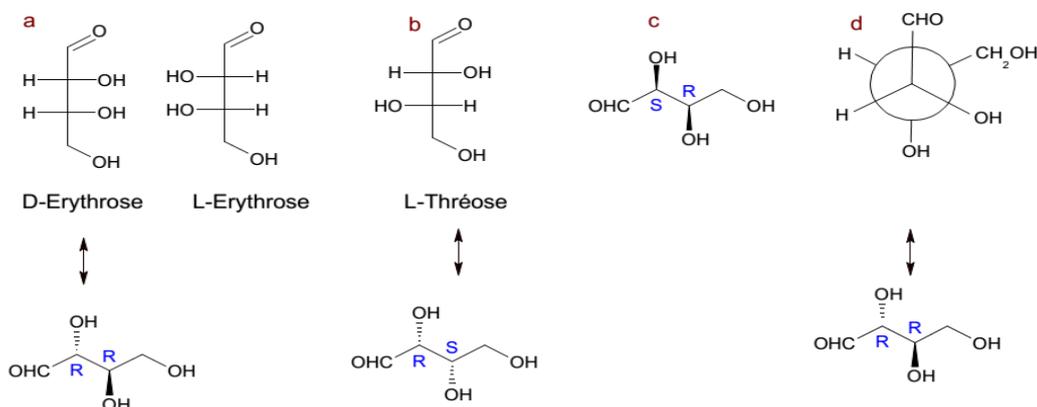
- A) Faux : C'est un déplacement d'électrons  
 B) Vrai  
 C) Vrai : Localisé dans une orbitale hybride  $sp^2$   
 D) Faux : Elle contient une fonction amide  
 E) Faux

## QCM 2 : ABC

- A) Vrai : a=C de droite, b=C de gauche, c=C du haut, d=H en avant  
 B) Vrai : a=C de gauche, b=C de droite, c=C du haut, d=H en avant  
 C) Vrai : a=C en arrière, b=C à gauche, c=C à droite, d=C en avant  
 D) Faux : Les substituants les plus volumineux sont opposés, on est E  
 E) Faux

## QCM 3 : BD

- A) Faux : b est le L-Thréose  
 B) Vrai : Même configuration absolue et présence d'une rotation pour passer de l'une à l'autre  
 C) Faux : Les pouvoirs rotatoires sont de même valeur absolue mais de signe opposé  
 D) Vrai : Ils ne se différencient que de par une configuration absolue  
 E) Faux

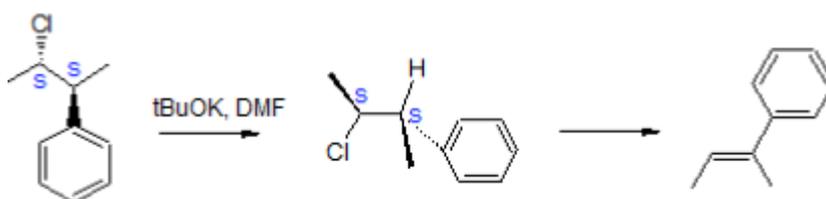


## QCM 4 : E

- A) Faux : Exemple addition électrophile  $Br_2$   
 B) Faux : Liaisons électrostatiques  
 C) Faux : C'est le contraire  
 D) Faux : C'est un solvant polaire aprotique  
 E) Vrai

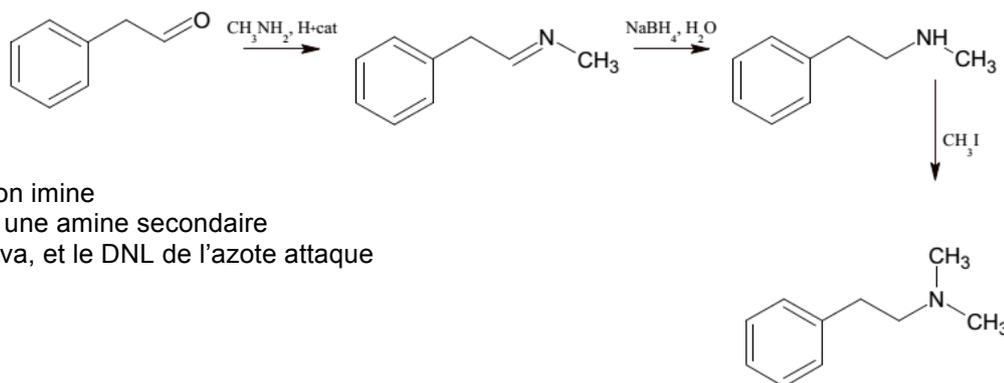
## QCM 5 : AD

- A) Vrai



- B) Faux : Il n'y a aucune régiosélectivité ici, le composé est symétrique  
 C) Faux : C'est une  $SN_1$ , stabilisation du carbocation par l'effet mésomère du benzène, formation d'un mélange racémique ensuite  
 D) Vrai : La base forte déprotone l'alcool, on a une  $SN_2$  intramoléculaire (THF en haut du sujet)  
 E) Faux

## QCM 6 : C

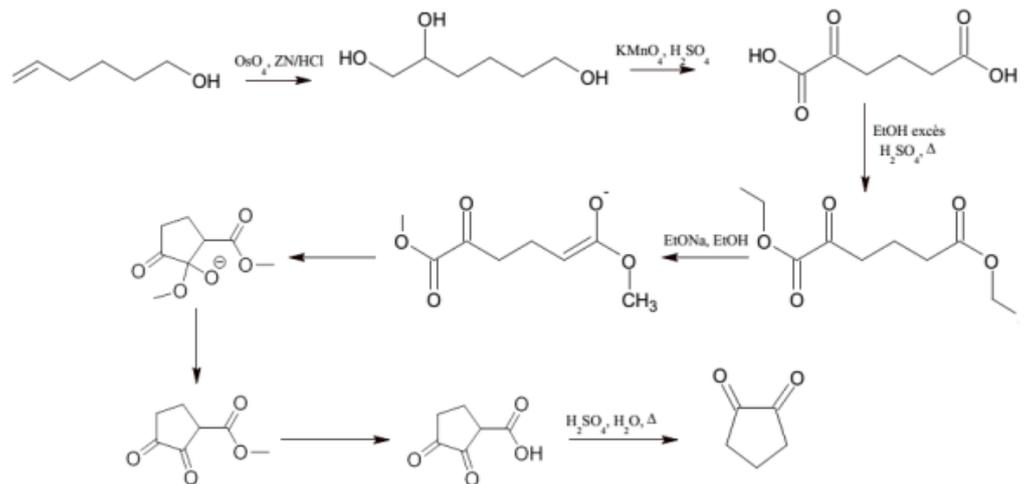


- A) Faux : Une fonction imine  
 B) Faux : On obtient une amine secondaire  
 C) Vrai : L'iode s'en va, et le DNL de l'azote attaque la case vacante  
 D) Faux  
 E) Faux

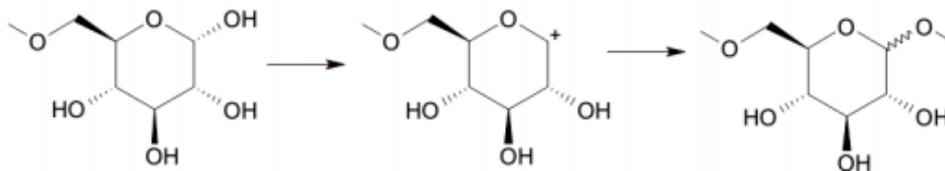
*N,N*-dimethyl-2-phenylethanamine

**QCM 7 : B**

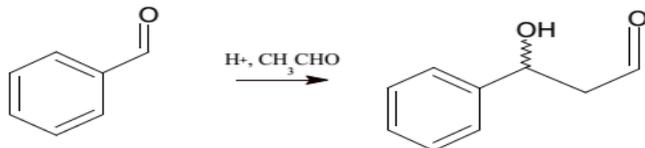
- A) Faux : Il y a formation de diols vicinaux  
 B) Vrai  
 C) Faux : C'est une condensation de Claisen  
 D) Faux : On obtient le cyclopent-1,2-dione  
 E) Faux

**QCM 8 : E**

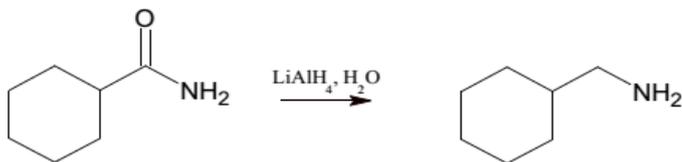
- A) Faux : C'est une SN, mais l'alcool qui s'en ira sera celui proche de l'éther car stabilisant le carbocation



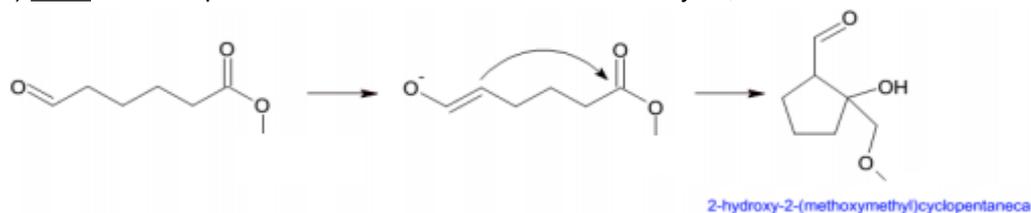
- B) Faux : Il manque un carbone



- C) Faux : On obtient une amine primaire



- D) Faux : Il est impossible de reformer la cétone dans le cycle, on aura un alcool secondaire



- E) Vrai

**Correction Séance de Révisions 2012 – 2013 (Pr Thomas)****QCM 1 : BC**

Certaines erreurs et il faut savoir les reconnaître :

- A) Faux : Pas de charge + avec un doublet non liant sur un carbone
- B) Vrai
- C) Vrai : Il s'agit d'une formule topologique ( $\neq$  de Lewis). On demande cependant quels sont les propositions correctes, l'item est juste
- D) Faux : La valence du phosphore est de 5 maximum (valence secondaire), il ne peut donc pas réaliser 6 liaisons
- E) Faux

**QCM 2 : AB****QCM 3 : E**

On a bien les conditions d'une nitration : acide +  $\text{HNO}_3$

- A) Faux : Electrophile et non nucléophile
- B) Faux : L'électrophile c'est l'ion nitronium ( $\text{NO}_2^+$ ) et pas l'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ )
- C) Faux : Méta
- D) Faux : 1-nitro-phényl-éthanone
- E) Faux

**QCM 4 : AB**

A) Vrai : Plus l'atome est volumineux, plus il est nucléophile

- B) Vrai
- C) Faux : Elle permet de prévoir la régiosélectivité
- D) Faux : O- possède un effet mésomère donneur et un effet inductif attracteur
- E) Faux

**QCM 5 : C**

La première réaction est une dihydrogénation

La seconde est une hydratation

- A) Faux : Nécessite un catalyseur hétérogène comme le palladium, platine, nickel
- B) Faux : Ne pas confondre syn et cis, une addition sera syn, une configuration relative sera cis
- C) Vrai
- D) Faux : Fonction hémiacétale
- E) Faux

**QCM 6 : BCD**

A) Faux : On ne peut pas former quelque chose de chiral à partir de quelque chose d'achiral, on forme les 2 stéréoisomères possible

- B) Vrai
- C) Vrai :  $\text{NaBH}_4$  est utilisé pour réduire les aldéhydes et les cétones. On va donc pouvoir aisément réduire l'aldéhyde en alcool primaire.
- D) Vrai : Pas de carbone asymétrique
- E) Faux

**QCM 7 : B**

A) Faux : C'est une aldolisation, la condensation de Claisen est une réactivité en alpha sur les esters

- B) Vrai
- C) Faux :  $\text{H}^+$  et  $\Delta$ , c'est typiquement une réaction de déshydratation. Quand on l'applique sur un bêta hydroxy carbonyle, on appelle ça une crotonisation
- D) Faux :  $\text{FeBr}_3$  est utilisé dans les substitutions électrophiles aromatiques
- E) Faux

**QCM 8 : ABD**

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux : elles sont majoritairement stéréosélectives, puisque les acides aminés sont chiraux

D) Vrai

E) Faux

## Correction Concours 2012 – 2013 (Pr Thomas)

## QCM 1 : BD

- A) Faux : La perte d'un seul électron sur le soufre ne permet pas de former une case vacante, il aurait fallu en perdre au moins deux  
 B) Vrai : Respect de toutes les valences de tous les atomes  
 C) Faux : Un C brise la règle de l'octet et fait 5 liaisons  
 D) Vrai : Le Phosphore est en valence secondaire  
 E) Faux

## QCM 2 : ABC

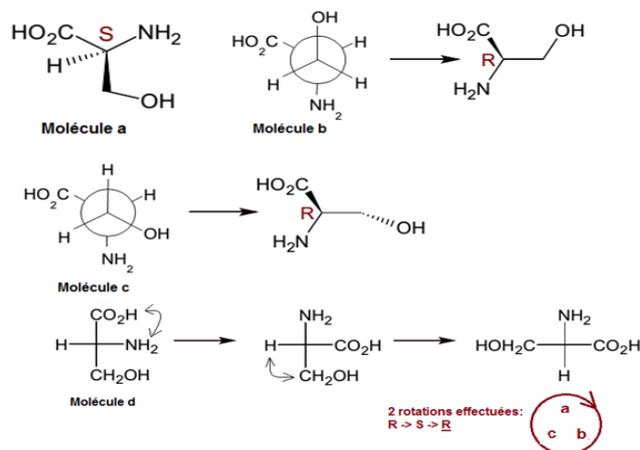
1S 2R 3S 4R

- A) Vrai : a = O—R ; b = O—CH<sub>3</sub> ; c = C—R. On trouve R à priori mais le groupement minoritaire étant dirigé en avant, on peut inverser et trouver S  
 B) Vrai : a = 1 ; b = 3 ; c = CH<sub>3</sub>. On trouve S à priori mais le groupement minoritaire cause de nouveau une inversion.  
 C) Vrai : a = CH—R : carbone du haut (lié lui-même au plus grand nombre de carbones) ; b = 2 ; c = CH<sub>2</sub>—R (à gauche)  
 D) Faux : a = CH—R (carbone du haut, même raison que pour l'item C) ; b = CH<sub>2</sub>—R ; c = CH<sub>3</sub>. Le groupement minoritaire est déjà en arrière, donc on garde R  
 E) Faux

## QCM 3 : ABCD

Pour comparer, le mieux est de passer de la représentation de Newman à celle de Cram. On compare ensuite la configuration des carbones asymétriques

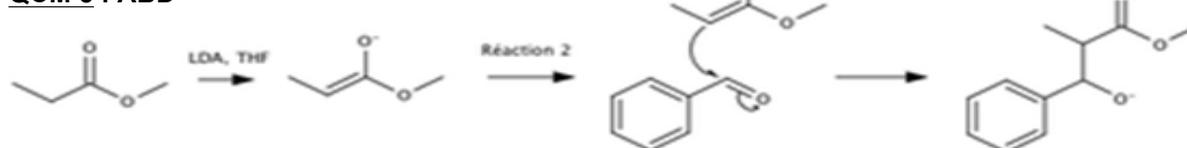
- A) Vrai : Configurations absolues inversées  
 B) Vrai  
 C) Vrai  
 D) Vrai : Si a est énantiomère de c et que c est D... a sera L !  
 Pas besoin de s'embêter à faire la représentation  
 E) Faux



## QCM 4 : E

- A) Faux : HO<sup>-</sup> est un mauvais nucléofuge  
 B) Faux : L'effet inductif est comme le mésomère attracteur  
 C) Faux : Etat de transition et non intermédiaires réactionnelles  
 D) Faux : L'eau est un solvant polaire protique  
 E) Vrai

## QCM 5 : ABD

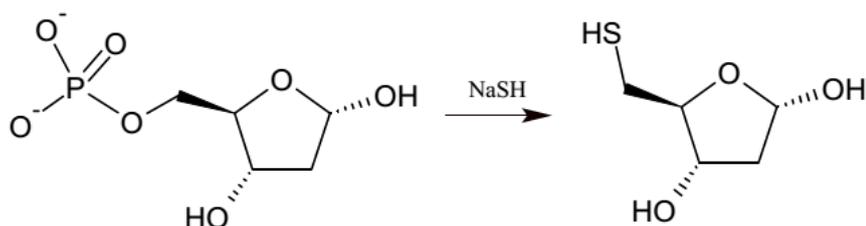


La première réaction aboutit à la formation d'un énolate par déprotonation en alpha, on arrache toujours l'H le plus acide de la molécule  
 La seconde est la condensation du carbonyle avec l'ester, suivie d'une crotonisation aboutissant au 2-méthyl-2-énoate de méthyl (composé E ici arbitraire)  
 Enfin, il y a interconversion de l'ester avec l'amine, aboutissant à une amide

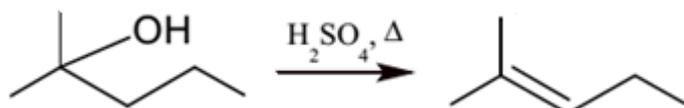
- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 6 : B**

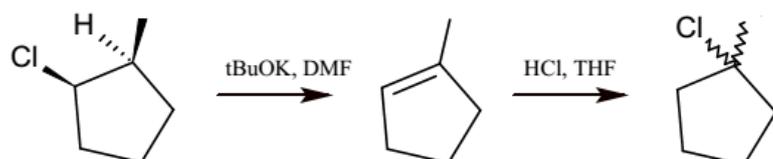
• a : on a une SN2 par attaque du soufre sur le carbone primaire portant le phosphate (carbone 5), phosphate qui est un assez bon nucléofuge. Le carbone en question est d'ailleurs rendu plus électrophile, donc plus réactif, par la présence de l'effet inductif attracteur de l'oxygène. C'est la force importante du nucléophile SH<sup>-</sup> qui dirige vers une SN2 au détriment d'une SN1



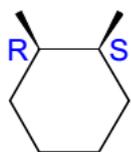
• b : C'est une déshydratation par mécanisme E1 en milieu acide (qui rend OH un bon groupe partant en passant par une forme H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>). Elle est régiosélective, stéréosélective mais non stéréospécifique.



- A) Faux : SN sur le carbone 5  
 B) Vrai : Carbone primaire, très bon nucléofuge → SN2  
 C) Faux : Il n'y a pas de stéréosélectivité car l'alcène formé n'est pas dissymétrique, donc absence de stéréoisomérisme Z/E  
 D) Faux : C'est le 2-méthylpent-2-ène  
 E) Faux

**QCM 7 : AD**

- A) Vrai : Cette règle stipule que se formera l'alcène le plus stable  
 B) Faux : Pour les additions dissymétriques, on suit la règle de Markonikov, Saytsev concerne les éliminations  
 C) Faux : On attaque un carbocation plan, l'attaque se fera en avant ou en arrière de manière équiprobable  
 D) Vrai : Voir le produit ci-dessus  
 E) Faux

**QCM 8 : C**

(R,S)-1,2-diméthylcyclohexane

- A) Faux : La molécule est achirale, on observe un axe de symétrie  
 B) Faux : Toutes les configurations absolues ne sont pas inversées, ces molécules seront diastéréoisomère  
 C) Vrai : La dihydrogénation est syn et peut donc aboutir à ce produit  
 D) Faux : La configuration relative est cis, les groupements sont du même côté  
 E) Faux

## Correction Séance de Révisions 2013 – 2014 (Pr Thomas)

**QCM 1 : ACD**

- A) Vrai  
 B) Faux : Il fait 3 liaisons, porte encore un DNL mais ne présente pas de case vacante  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 2 : AB**

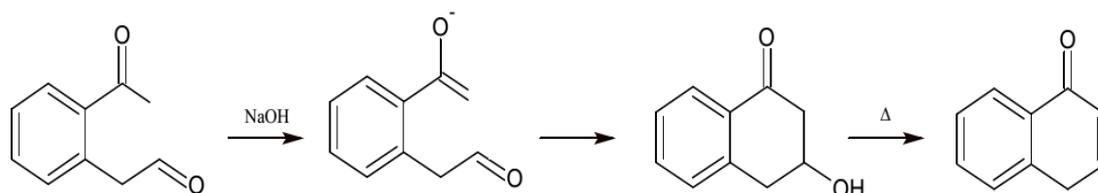
- A) Vrai : a=N du haut, b=N de gauche, c=C du bas, D=H en avant  
 B) Vrai : a=C du haut, b=C de droite, c=C de gauche, d=C du bas  
 C) Faux : Il est cis  
 D) Faux : Z  
 E) Faux

**QCM 3 : D**

- A) Faux : C'est le contraire  
 B) Faux : C'est un très mauvais nucléofuge  
 C) Faux : Il s'agira de l'électrophilie (*addition*)  
 D) Vrai : Un site aromatique présente un excès d'électron  
 E) Faux

**QCM 4 : BCD**

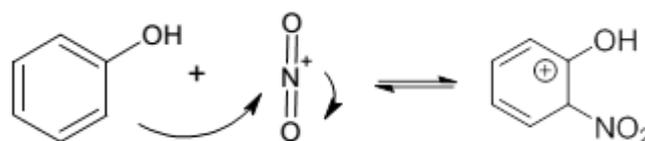
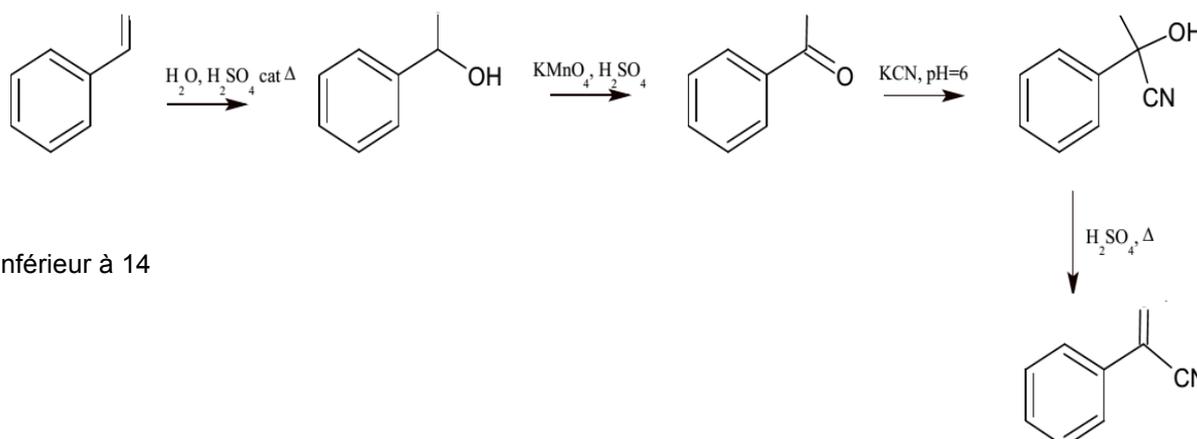
- A) Faux : C'est une SN1  
 B) Vrai : C'est une SN1  
 C) Vrai : C'est une E2  
 D) Vrai : Mésonérie pi-sigma-pi  
 E) Faux

**QCM 5 : C**

- A) Faux : C'est une simple aldolisation croisée  
 B) Faux : C'est le contraire  
 C) Vrai  
 D) Faux : Pas d'aldéhyde ici  
 E) Faux

**QCM 6 : A**

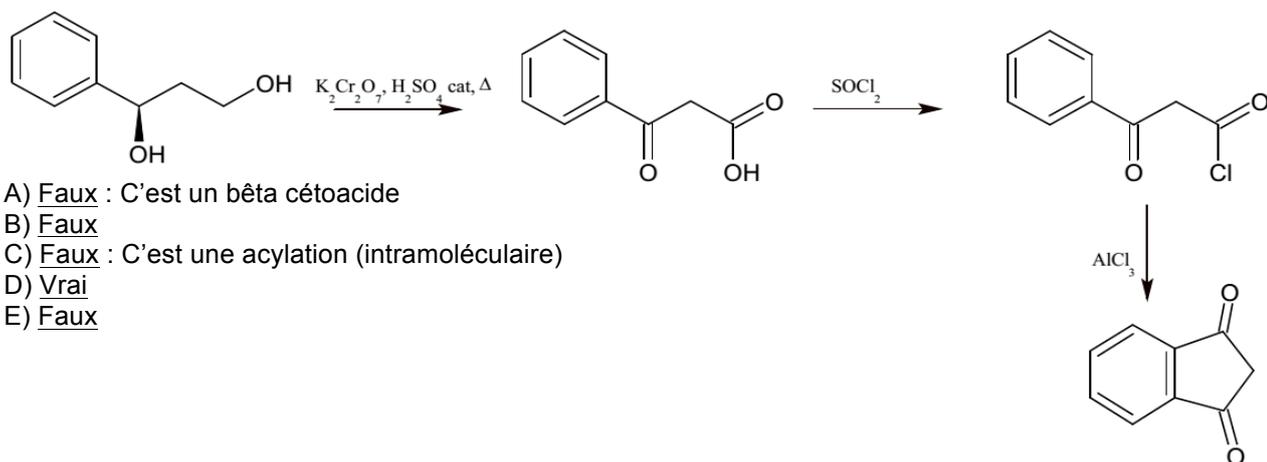
- A) Vrai  
 B) Faux : Il manque la flèche  
 C) Faux  
 D) Faux : Effet mésomère donneur, il stabilise  
 E) Faux

**QCM 7 : ABD**

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux : pKa inférieur à 14  
 D) Vrai  
 E) Faux

2-phenylprop-2-enitrile

## QCM 8 : D



- A) Faux : C'est un bêta cétoacide  
B) Faux  
C) Faux : C'est une acylation (intramoléculaire)  
D) Vrai  
E) Faux

## Correction Concours 2013 – 2014 (Pr Thomas)

## QCM 1 : D

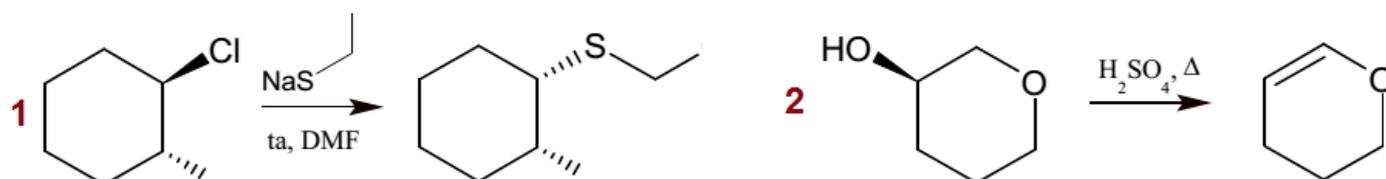
- A) Faux : c'est une fonction imine  
 B) Faux : l'azote n'a pas de case vacante  
 C) Faux : c'est une mésomérie n-sigma-pi (la tautométrie consiste en l'échange d'un proton)  
 D) Vrai : c'est la seconde  
 E) Faux

## QCM 2 : BC

## QCM 3 : E

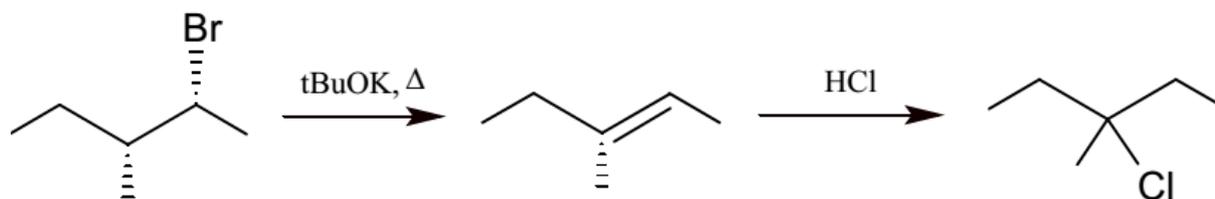
- A) Faux : l'ion iodure I<sup>-</sup> est un nucléofuge et un nucléophile fort  
 B) Faux : l'ion phosphate (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) est un bon nucléofuge mais un mauvais nucléophile  
 C) Faux : les atomes de fluor sont très petits  
 D) Faux : comme un site nucléophile, on a ici un excès en électrons  
 E) Vrai

## QCM 4 : AC



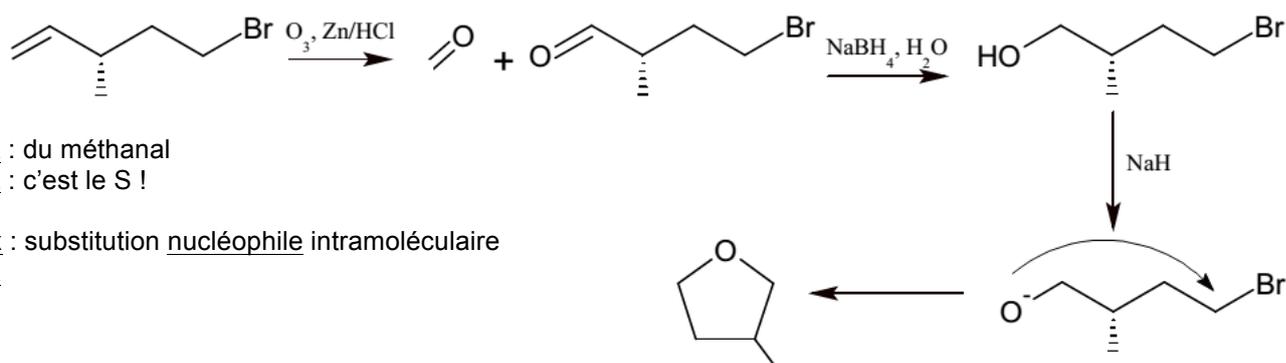
- A) Vrai : Cl<sup>-</sup> est un nucléofuge moyen, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>S<sup>-</sup> est un très bon nucléophile, le solvant est aprotique → SN2  
 B) Faux : c'est une SN2, stéréosélectivité 100%  
 C) Vrai : l'alcène participe à une mésomérie, ici pi-sigma-n, il est conjugué  
 D) Faux : c'est la règle de Saytsev  
 E) Faux

## QCM 5 : BD

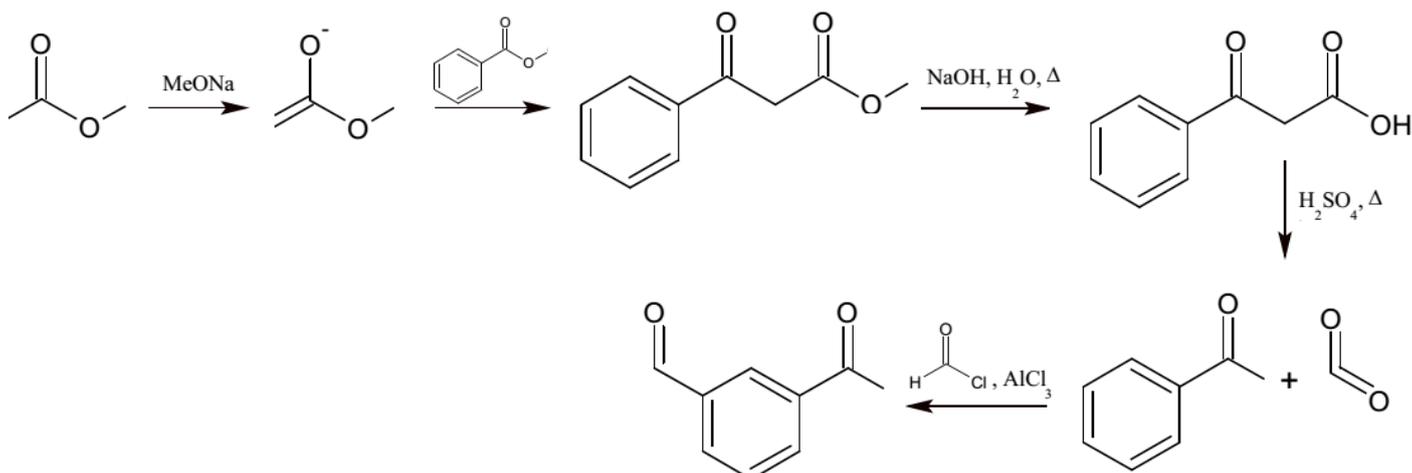


- A) Faux : c'est une E2, présence de la Base Forte t-BuOK  
 B) Vrai  
 C) Faux : une hydrohalogénéation ne passe jamais par un ion ponté  
 D) Vrai : le produit est achiral  
 E) Faux

## QCM 6 : C



- A) Faux : du méthanal  
 B) Faux : c'est le S !  
 C) Vrai  
 D) Faux : substitution nucléophile intramoléculaire  
 E) Faux

**QCM 7 : ABD**

Réaction 1 : Déprotonation de la cétone par la BF

Réaction 2 : Condensation de Claisen (*sans la déprotonation, on n'aurait pas pu savoir lequel des alcènes est attaqué*)

Réaction 3 : Transestérification en milieu basique

Réaction 4 : Décarboxylation, réalisé par le chauffage et favorisé par la catalyse acide

Réaction 5 : Acylation Friedel et Crafts

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux : la cétone oriente en méta  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 8 : A**

A) Vrai : on brise une liaison pi, et on ajoute un substituant, je ne pense pas qu'il faille chercher plus loin, l'item est quand même bien ambiguë et prise de tête

B) Faux : une fonction aldéhyde

C) Faux : Le mécanisme est faux, on devrait avoir attaque du C par l'azote (N) nucléophile

D) Faux : c'est un ion hydrure

E) Faux

## Correction Séance de Révisions 2014 – 2015 (Pr Thomas)

## QCM 1 : B

A) Faux : il s'agit d'un ion énolate, il est donc formé par une base forte

B) Vrai

C) Faux : Vous devez savoir qu'un atome d'oxygène avec une charge – possède trois doublets non liants. Il est donc AXE3. C'est un ion énolate ⇔ il a été formé par délocalisation d'électrons, c'est une forme mésomère. Donc on descend l'état d'hybridation :  $sp^2$  (déloc). Donc jusque-là c'est bon. Mais vous devez savoir qu'un doublet non liant qui est délocalisé est situé dans une orbitale p pure ! Il faut que toutes les orbitales soient parallèles les unes aux autres pour que les électrons se délocalisent

D) Faux : C'est bien au niveau de carbone 3 qu'on aura une réactivité, en revanche ce ne sera pas électrophile mais nucléophile

E) Faux

## QCM 2 : ACD

A) Vrai : a → azote      b → carbone de gauche      c → carbone de droite      d → H en arrière

B) Faux : a → c de droite (en avant)      b → c de gauche      c → c du haut      d → H en arrière

C) Vrai : a → oxygène      b → carbone du haut      c → carbone de gauche      d → H en arrière

D) Vrai : a → azote      b → carbone du haut      c → carbone droite      d → H en **avant**

E) Faux

## QCM 3 : B

A) Faux : Le THF est un solvant aprotique

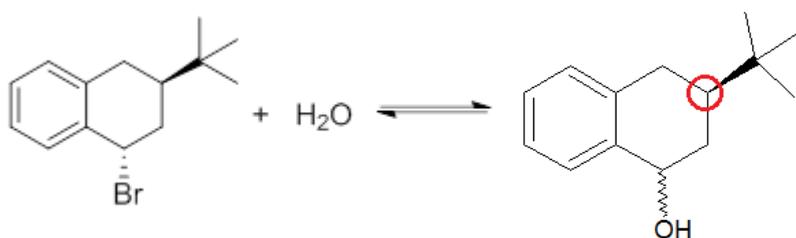
B) Vrai : Plus la taille augmente et plus les doublets sont disponibles pour attaquer des centres

C) Faux : Plus le site est encombré par d'autres groupements autour, moins il est disponible pour aller attaquer un centre  $\delta^+$  (exemple de *TBuOK*)

D) Faux : C'est bien une base forte, mais pour être un bon nucléofuge il est faut être une base faible. De plus c'est un alcool, il est difficile à substituer : c'est un mauvais nucléofuge

E) Faux

## QCM 4 : BC



A) Faux : Il s'agit d'une réaction d'une  $S_N$  : on n'a rien en faveur d'une élimination (pas de chauffage ni de base forte)

B) Vrai : Nombre d'état de transition = nombre d'étapes de la réaction. Ici le carbocation formé dans le cas d'une  $S_N1$  est bien stabilisé par mésomérie grâce au site aromatique. Donc on a bien mécanisme de type  $S_N1$ , passant par deux états de transition.

C) Vrai : attention à bien différencier intermédiaire réactionnel et état de transition !

D) Faux : On passe par un carbocation plan, donc on forme deux produits (un coup l'OH en avant, un coup l'OH en arrière). Mélange racémique = formation d'énantiomères en proportion équimolaire. Or ici, on ne forme pas des énantiomères mais des diastéréoisomères : attention aux éventuels autres carbones asymétriques de la molécule ! Ici on a un deuxième carbone asymétrique (entouré en rouge), qui ne subit aucune réaction et qui ne change pas de configuration. On obtient donc deux diastéréoisomères → pas de mélange racémique.

E) Faux

## QCM 5 : ABCD



A) Vrai : Réaction de dihalogénéation. Rappel : deux mécanismes possibles pour la double liaison  $C=C$  : passage par un carbocation, ou par un ion ponté si les atomes sont assez volumineux (c'est le cas du brome)

B) Vrai : *Nb* : addition électrophiles sur les doubles liaisons  $C=C$  / additions nucléophiles sur les dérivés carbonylés

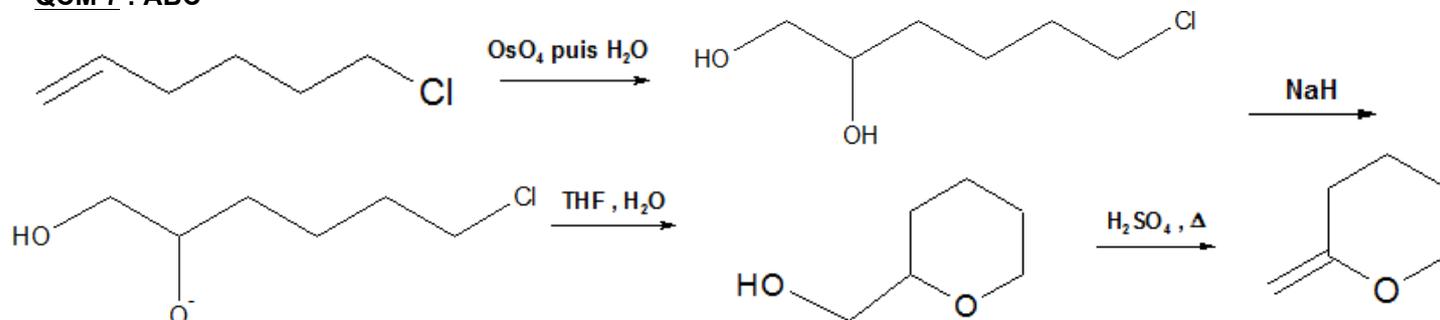
C) Vrai : L'addition du  $Br_2$  se fait en ANTI = dans le même plan, mais opposés. Puis on met dans le même plan (une fois en avant, une fois en arrière) ce qui était du même côté de la double liaison (ici phényle et méthyle). Puis il suffit de déterminer les configurations absolues.

D) Vrai : Il est hors de question, sans  $FeBr_3$ , de mettre un brome sur l'aromatique. L'halogénéation des cycles aromatiques est possible justement en présence de  $Br_2$  et de  $FeBr_3$  (catalyseur). Et ce sera bien une réaction de substitution électrophile aromatique.

E) Faux

**QCM 6 : E**

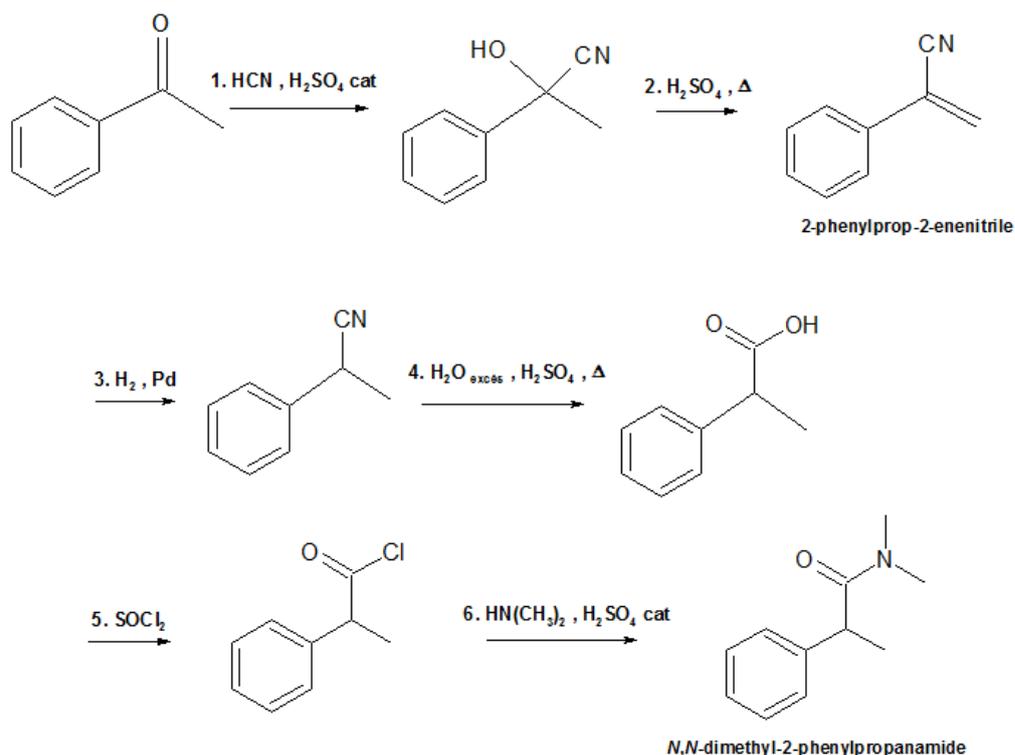
- A) Faux : L'osmylation ( $\text{OsO}_4$ ) passe par un mécanisme où les deux O viennent sur la même face de la double liaison = mécanisme SYN. On fera bien un diol vicinal, mais syn.  
 B) Faux : Cela conduit à une imine !  
 C) Faux : NaH n'est qu'une base : elle ne peut que déprotonner le dérivé carbonylé en alpha. L'alcool secondaire peut être obtenu avec  $\text{NaBH}_4$  (donneur d'hydrure nucléophile).  
 D) Faux : C'est une addition nucléophile d'un alcool sur un aldéhyde qui conduit à une fonction hémiacétale.  
 E) Vrai

**QCM 7 : ABC**

NB : Dans vos cours c'est  $\text{OsO}_4$  et  $\text{Zn/Cl}$  mais il est plus juste de mettre  $\text{H}_2\text{O}$  : donc c'est la même réaction, ça donne la même chose, le prof a juste remplacé  $\text{Zn/Cl}$  par  $\text{H}_2\text{O}$ . De toute façon dites-vous bien que chaque étape donnera un produit, pas de piège là-dessus, donc ne vous offusquez pas s'il met de la chaleur en plus, ou s'il n'y a pas écrit « excès ».

- A) Vrai : C'est une réaction d'osmylation. Rappel : deux types d'osmylation, avec  $\text{OsO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  on forme un diol / avec  $\text{OsO}_4 + \text{NaIO}_4$  on coupe (coupure oxydante). On crée un carbone asymétrique, on attaque de part et d'autre de la double liaison donc on forme bien deux énantiomères.  
 B) Vrai : NaH est une base forte, elle va arracher un proton. Lequel ? Le plus acide, donc celui d'un des deux O. Donc pas d'élimination car la base forte va arracher le proton le plus acide. On forme un alcoolate. « J'insiste là-dessus, c'est pas par hasard ». Ensuite on a une réaction intramoléculaire : substitution nucléophile d'ordre 2 (dérivé halogéné primaire), donc cyclisation. Ce qui nous mène bien à une fonction éther oxyde (pour info c'est un tétrahydropyran). NB : on préfère former des cycles à 6 qu'à 7.  
 C) Vrai :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et on chauffe, on a un alcool. Donc il se protonne pour former un ion ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ), qui est un bon nucléofuge. On est bien sous contrôle thermodynamique. Ces réactions où on forme/casse des liaisons carbone – oxygène sont sous contrôle thermodynamique (comme l'estérification, l'hydratation..).  
 D) Faux : On chauffe. C'est une réaction de déshydratation.  
 NB : hydrolyse = on casse une liaison sigma / déshydratation = on casse une liaison pi  
 E) Faux

## QCM 8 : C



A) Faux : HCN on l'a vu qu'une fois dans tout le cours, c'est pour transformer des aldéhydes ou des cétones en cyanhydrine. On joue sur la nucléophilie de  $\text{CN}^-$ . La catalyse sert à activer l'électrophilie du C. Même si on est en milieu acide, il y aura un peu de  $\text{CN}^-$  qui va venir s'additionner sur le carbonyle : addition nucléophile du nitrile sur le carbonyle.

B) Faux :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et on chauffe (sans eau ! sinon on aurait eu l'hydrolyse du nitrile en acide carbo). On va déshydrater.

Réaction 3 : dihydrogénation

C) Vrai : Réaction 4 : hydrolyse d'un nitrile, et vous savez que l'hydrolyse de tout dérivé acide conduit à l'acide carbo correspondant.

Réaction 5 : on remplace un OH par un Cl pour former un chlorure d'acyle.

D) Faux : On forme un amide !

E) Faux

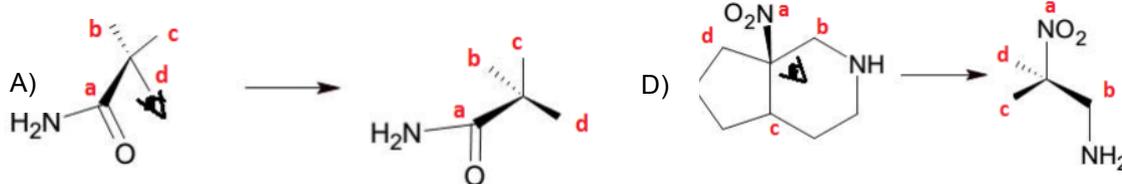
## Correction Concours 2014 – 2015 (Pr Thomas)

## QCM 1 : AD

- A) Vrai : Atome d'azote :  $AX_2E \rightarrow sp^2$  localisé  
 B) Faux : Le doublet non liant est situé dans une orbitale  $p$  pure et est délocalisé (cf : SDR 2014-2015 QCM 1 item C)  
 C) Faux : Atome d'azote :  $AX_3E \rightarrow sp^3$  ; doublet non liant localisé  
 D) Vrai :  $-OH$  4 est stabilisé par mésomérie (« plus la base chargée négativement est stabilisée par mésomérie, plus l'acide est fort donc plus le  $pK_a$  est faible »). Donc  $pK_a -OH\ 4 < pK_a -OH\ 5$   
 E) Faux

## QCM 2 : BD

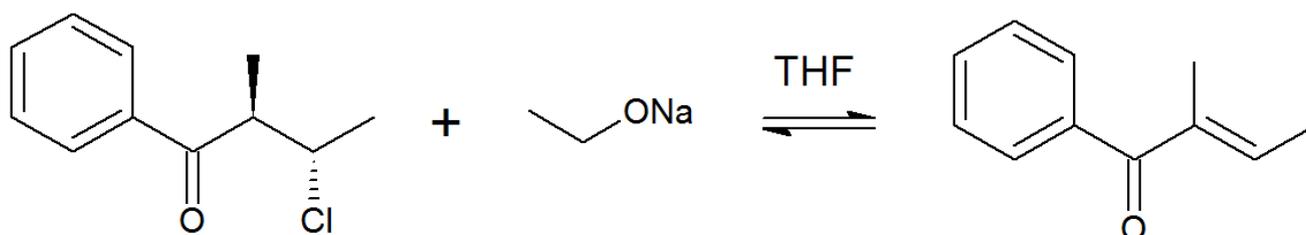
- A) Faux : 1S  
 B) Vrai : 1R  
 C) Faux : 3S  
 D) Vrai : 4R  
 E) Faux



## QCM 3 : E

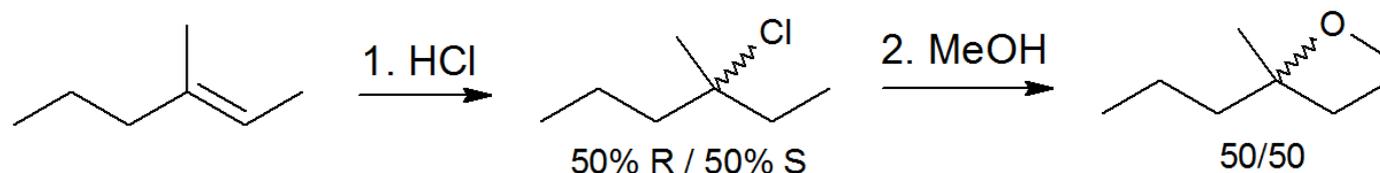
- A) Faux : Elles sont dues à la présence d'un moment dipolaire induit  
 B) Faux : Plus les atomes sont volumineux, plus ils sont polarisables  
 C) Faux : Un effet inductif attracteur déstabilise les carbocations  
 D) Faux : Un maximum d'énergie ( $\neq$ anti)  
 E) Vrai  
 E) Faux

## QCM 4 : E



- A) Faux : EtONa est une base forte  
 B) Faux : C'est une Elimination de type 2 car il y a présence d'une base forte  
 C) Faux : C'est la (E)-2-méthyl-1-phénylbut-2-èn-1-one  
 D) Faux : Dans le cas des alcools qui sont de mauvais groupes partants, on peut réaliser une déshydratation en milieu acide par chauffage  $\Delta$   
 E) Vrai

## QCM 5 : D

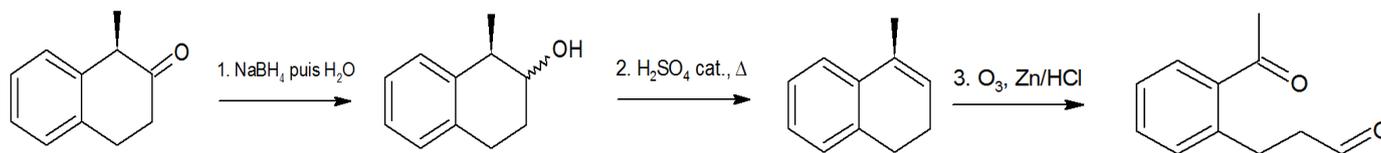


- A) Faux : Pas de régiosélectivité car on obtient un mélange racémique  
 B) Faux : C'est la règle de Markovnikov  
 C) Faux : Le mécanisme d'ion ponté est valable seulement que pour la dihydrogénation avec  $Br_2$   
 D) Vrai : Présence d'un carbone tertiaire et MeOH est un nucléophile moyen donc  $S_N1$   
 E) Faux

## QCM 6 : ABD

- A) Vrai :  
 B) Vrai : du cours à savoir !  
 C) Faux : C'est l'inverse, la plupart des réactions mettant en jeu des alcènes sont des  $A_E$  (Additions Electrophiles) alors que celles mettant en jeu un groupe carbonyle sont des  $A_N$  (Additions Nucléophiles)  
 D) Vrai : cf : QCM 1 SDR 2014/2015  
 E) Faux

## QCM 7 : AC



A) Vrai : Addition d'hydrure nucléophile  $\text{H}^-$  sur le carbone permettant la réduction du carbonyle en alcool en créant une liaison C-H

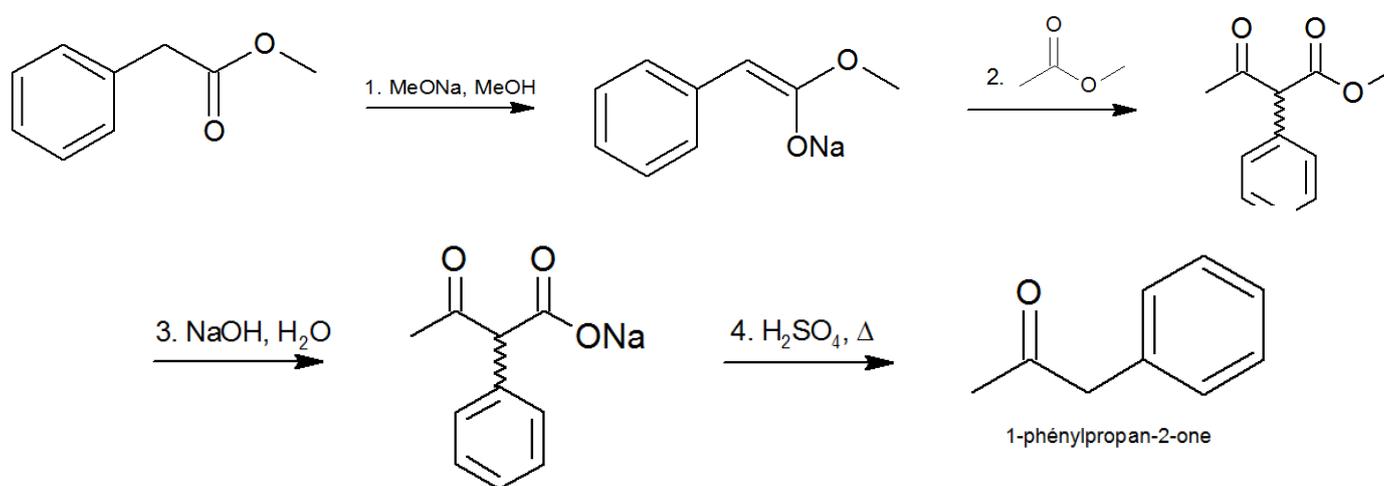
B) Faux : Attention, on obtient un mélange de deux diastéréoisomères (R ; S) et (R ; R). En effet, le carbone est bien asymétrique mais ne réagit pas après action du  $\text{NaBH}_4$

C) Vrai : trisubstitué car [πσπσπσ]. C'est bien une déshydratation (cf : QCM 7 SDR 2014/2015)

D) Faux : La troisième réaction est une ozonolyse réductrice qui permet une coupure oxydante de C=C ; on obtient une fonction aldéhyde et une fonction cétone

E) Faux

## QCM 8 : B (ressemble fortement au QCM 7 du CC 2013/2014 +++)



A) Faux : Formation d'un énolate nucléophile après réaction acidobasique par la base forte

B) Vrai : Cet énolate nucléophile réagit selon une condensation de Claisen avec un autre ester pour conduire au β-cétoester représenté ci-dessus

C) Faux : Il s'agit d'une hydrolyse basique ( $\text{HO}^-$ ) de la fonction ester

D) Faux : Le produit P obtenu après décarboxylation en milieu acide est le 1-phénylpropan-2-one

E) Faux