

# Chimie Organique UE1

[Année 2015-2016]



- ⇒ 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 .....	7
<b>2. Fonctions chimiques et nomenclature .....</b>	<b>10</b>
Correction : Fonctions chimiques et nomenclature .....	11
<b>3. Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie.....</b>	<b>12</b>
Correction : Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie.....	19
<b>4. Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction .....</b>	<b>23</b>
Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction .....	29
<b>5. Interactions moléculaires, Réactions chimiques.....</b>	<b>34</b>
Correction : Interactions moléculaires, Réactions chimiques .....	35
<b>6. Réactivité avancée .....</b>	<b>36</b>
Correction : Réactivité avancée .....	38
<b>7. Les Dérivés Aromatiques .....</b>	<b>40</b>
Correction : Les Dérivés Aromatiques .....	42
<b>8. Concours et Séances de Révisions du Pr. Thomas.....</b>	<b>43</b>
Correction : Concours et Séances de Révisions du Pr Thomas .....	65

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

2014 – 2015 (Pr. Thomas)

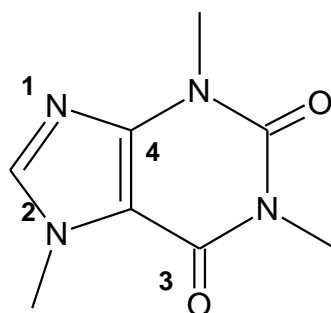
## QCM 1 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes :

- A) L'électrophilie est la capacité qu'à un atome à attirer les électrons d'une liaison chimique ; elle augmente en haut et à droite du tableau périodique  
 B) La mésomérie correspond à un déplacement d'atomes au sein d'une molécule en cas d'alternance  $\pi\pi$ ,  $\pi n$ ,  $\pi\pi n$  ou  $n\pi n$   
 C) L'atome de soufre est généralement plus nucléophile que l'oxygène  
 D) Il y a besoin de plus d'énergie pour casser une liaison  $\pi$  qu'une liaison  $\sigma$   
 E) A, B, C et D sont fausses

## QCM 2 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes :

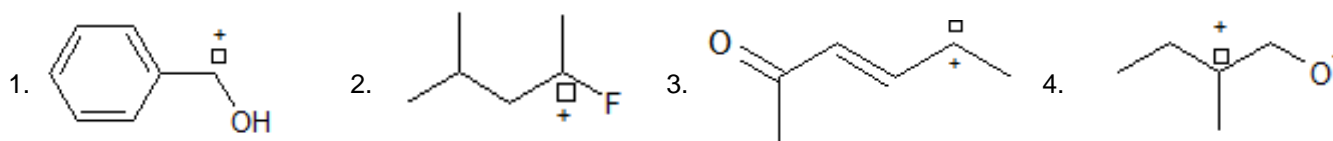
- A) Le fluor est l'élément le plus électronégatif et ayant le plus gros rayon atomique  
 B) L'atome d'oxygène (O) possède un effet inductif donneur et mésomère donneur  
 C) Deux stéréo-isomères de configuration diffèrent par une rotation autour d'une liaison simple  
 D) Le tétrahydrofurane (THF) est un solvant apolaire et aprotique  
 E) A, B, C et D sont fausses

## QCM 3 : Voici la molécule de caféine (#meilleure amie du P1). Donnez la formule VSEPR, l'état d'hybridation et l'état localisé/ délocalisé des électrons des atomes numérotés 1 à 4



- |                      |                   |                   |            |
|----------------------|-------------------|-------------------|------------|
| A) 1. AX3 sp2 loc    | 2. AX3E sp3       | 3. AX2E sp2 déloc | 4. AX4 sp3 |
| B) 1. AX2E sp2 déloc | 2. AX3E sp2 déloc | 3. AX2E sp3       | 4. AX3 sp2 |
| C) 1. AX2E sp2 loc   | 2. AX3E sp2 déloc | 3. AX2E sp3       | 4. AX3 sp2 |
| D) 1. AX2 sp2 loc    | 2. AX3 sp3        | 3. AX2E sp2 déloc | 4. AX3 sp2 |
- E) A, B, C et D sont fausses

## QCM 4 : Classez par ordre de stabilité décroissante les carbocations suivants

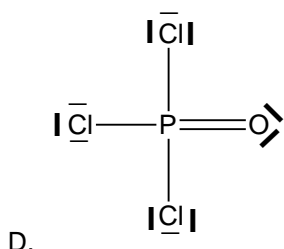
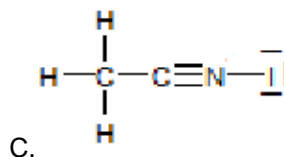
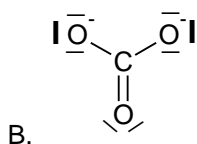
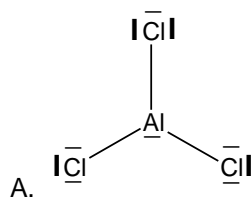


- A) 4>1>3>2  
 B) 2<4<1<3  
 C) 1>4>2>3  
 D) 3<2<4<1  
 E) A, B, C et D sont fausses

## QCM 5 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes

- A) Deux diastéréo-isomères sont deux molécules qui sont images l'une de l'autre dans un miroir plan  
 B) Le méthanol (CH<sub>3</sub>OH) est un solvant protique  
 C) Plus un atome est volumineux, moins il est nucléophile  
 D) Les dérivés halogénés possèdent un effet inductif I- surpassant l'effet mésomère M+  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : Donnez la ou les structure(s) de Lewis correctement représentée(s) (doublets non liants, charges formelles et cases vacantes inclus !)**

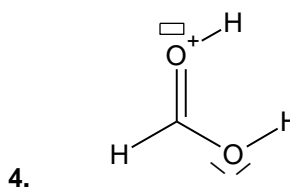
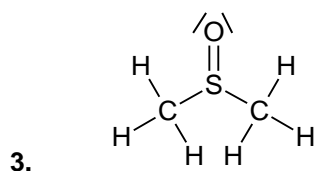
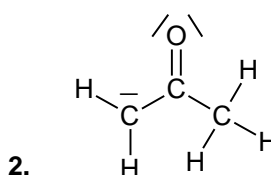
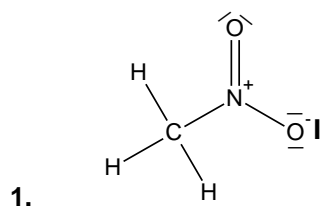


E. Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

- A) Il existe deux types d'orbitales moléculaires : les s et les p
- B) Le fluor est un atome petit et très électrophile
- C) Un atome de type AX<sub>2</sub>E<sub>1</sub> sera hybridé sp<sup>2</sup>
- D) Plus une molécule sera encombrée, moins elle sera nucléophile
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Donnez la ou les structure(s) de Lewis correctement représentée(s) (doublets non liants, charges formelles et cases vacantes inclus !)**



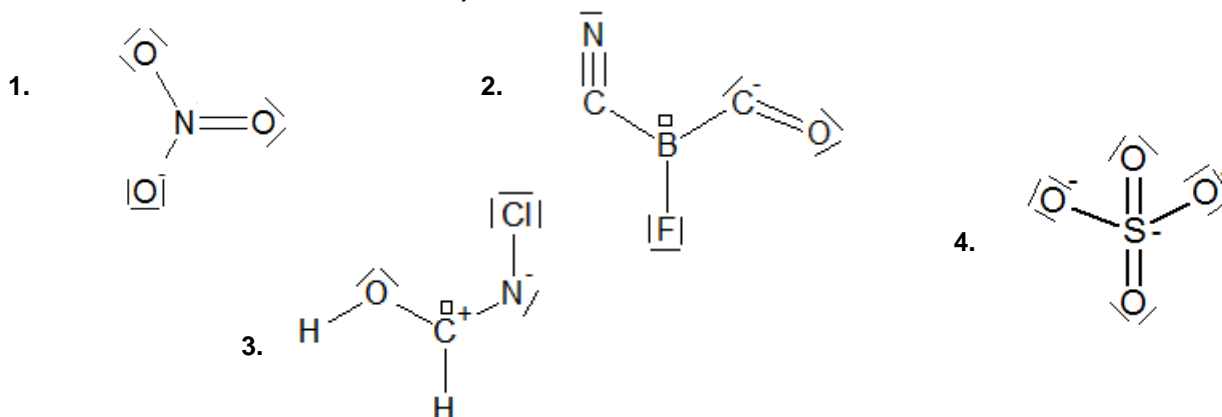
- A) 2 - 4
- B) 1 - 3
- C) 1 - 2 - 3
- D) 1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

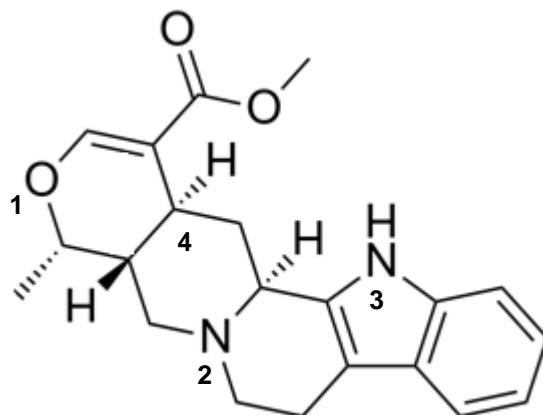
- A) Dans le TPE, le nombre de liaison covalente que peuvent faire les atomes est le même sur une même colonne
- B) Le carbone est à gauche de l'azote, il est donc plus électro-négatif
- C) L'hypervalence est possible dès la deuxième ligne du TPE et concerne notamment le soufre et le phosphore
- D) Une molécule dont la valeur de n + m vaut 4 aura forcément une géométrie tétraédrique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

- A) Les orbitales moléculaires s sont de symétrie sphérique, tandis que les p sont de symétrie axiale  
 B) Les orbitales hybrides sont la combinaison d'orbitales atomiques d'un même atome  
 C) Une liaison simple sera formée au minimum de 2 électrons  $\uparrow$   
 D) L'effet inductif est la polarisation des électrons au travers des liaisons  $\sigma$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Donnez la ou les structure(s) de Lewis correctement représentée(s) (doublets non liants, charges formelles et cases vacantes inclus !)**

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

**QCM 12 : Donnez la formule VSEPR, l'état d'hybridation et l'état localisé/ délocalisé des électrons des atomes numérotés 1 à 4 électrons**

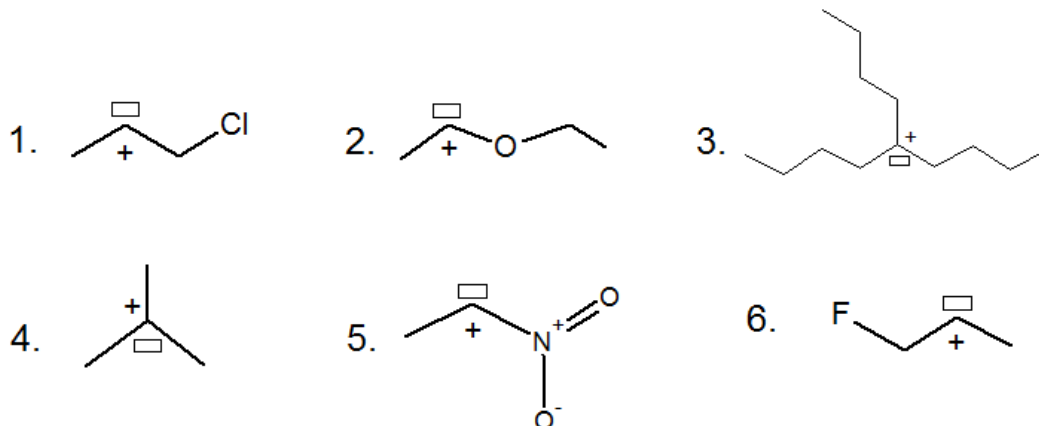
- |   |                  |                   |                  |
|---|------------------|-------------------|------------------|
| A) 1. AX2E2 sp2 loc                           | 2. AX3 sp2 loc   | 3. AX2E sp2 déloc | 4. AX4 sp3       |
| B) 1. AX2 sp2 loc                             | 2. AX3E sp3      | 3. AX3E sp2 déloc | 4. AX4 sp2 déloc |
| C) 1. AX2E2 sp2 déloc                         | 2. AX3E sp3      | 3. AX3E sp2 déloc | 4. AX4 sp3       |
| D) 1. AX2 sp2 déloc                           | 2. AX3 sp2 déloc | 3. AX2E sp2 déloc | 4. AX4 sp2 déloc |
| E) Les propositions A, B, C et D sont fausses |                  |                   |                  |

**QCM 13 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

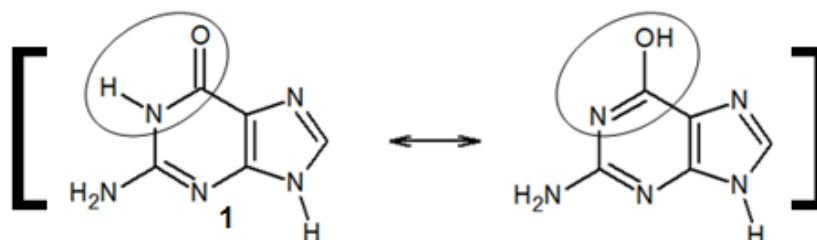
- A) Une base de Bronsted est représentée avec au moins un doublet non liant d'électrons  
 B) Une liaison sigma est un recouvrement latéral entre 2 OH  
 C) La mésomérie est une délocalisation d'atomes  
 D) La mésomérie est très stabilisante pour l'édifice  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) La liaison C-H est très peu polarisée car le carbone et l'hydrogène ont à peu près la même électronégativité  
 B) Les alcalins forment des liaisons uniquement covalentes  
 C) L'effet inductif se propage indéfiniment  
 D) Hammond a postulé que la structure de l'intermédiaire réactionnel se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Classez les carbocations par ordre de stabilité décroissante****QCM 16 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) L'électronégativité, comme la nucléophilie, augmente à droite et en haut du TPE  
 B) Le carbone, l'oxygène et l'azote peuvent entrer en hypervalence si cela est nécessaire  
 C) Les éléments de la troisième colonne, comme l'aluminium, respecte la règle de l'octet  
 D) Les effets mésomères sont toujours plus intenses que les effets inductifs, sauf pour les alcalins  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant la structure ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) Le mécanisme entouré est une mésomérie de type  $[n\sigma\pi]$   
 B) Le doublet non liant de l'atome d'azote 1 est localisé dans une orbitale hybride  $sp^2$   
 C) Le nombre de doublets non liants dans la molécule de gauche (qui au passage est la Guanine) est de 5  
 D) La forme énol de droite possède une fonction amine prioritaire sur la fonction alcool  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) (Rédigé par le professeur Thomas)**

- A) Une double liaison C=C est constituée de deux électrons  $\sigma$  et deux électrons  $\pi$   
 B) Une double liaison C=C non conjuguée est un site électrophile  
 C) La conjugaison rend le site plus haut en énergie et donc plus réactif  
 D) De façon générale plus une double liaison C=C est substituée plus elle est stable  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques****2014 – 2015 (Pr Thomas)****QCM 1 : C**

- A) Faux : C'est la définition de l'électronégativité !  
B) Faux : La mésomérie est un déplacement d'électrons et non d'atomes  
C) Vrai : Puisque la nucléophilie augmente vers le bas et la gauche du TPE  
D) Faux : C'est l'inverse !  
E) Faux

**QCM 2 : E**

- A) Faux : C'est bien l'élément le plus électronégatif, mais le rayon atomique évolue en sens inverse !  
B) Faux : L'atome d'oxygène peut avoir un effet mésomère donneur et un effet inductif attracteur car il possède des doublets non liants.  
C) Faux : Les stéréo-isomères de conformation diffèrent par une simple rotation, pour les stéréo-isomères de configuration une rupture est nécessaire  
D) Faux : Il est aprotique mais polaire  
E) Vrai

**QCM 3 : C**

1. L'azote est lié à 2 atomes et possède 1 doublet non liant donc il est  $AX_2E \rightarrow n+m=3 \rightarrow$  hybridation  $sp^2$ . Il n'y a donc pas de délocalisation d'électrons, notre atome est bien  $sp^2$  loc  
2. Cet azote est lié à 3 atomes et possède 1 doublet non liant donc il est  $AX_3E \rightarrow n+m=4 \rightarrow$  hybridation  $sp^3$ . On observe qu'une alternance  $n$ -sigma-pi est possible donc il y aura délocalisation du doublet non liant. Notre atome passe donc en  $sp^2$  déloc  
3. L'oxygène est lié à 2 atomes et possède 2 doublets non liants donc il est  $AX_2E_2 \rightarrow n+m=4 \rightarrow$  hybridation  $sp^3$ . Il n'y a pas d'alternance possible donc il reste  $sp^3$   
4. Ce carbone est lié à 3 atomes donc il est  $AX_3 \rightarrow n+m=3 \rightarrow$  hybridation  $sp^2$

**QCM 4 : C**

1. Ce carbocation est stabilisé par la mésomérie  $\pi - \sigma - \pi - \sigma - \pi - \sigma - \pi$  du cycle benzène. Et l'oxygène a un effet  $M^+$   
2. Le fluor a un effet inductif très attracteur qui va fortement déstabiliser le carbocation. On voit aussi 2 effets inductifs donneurs des  $CH_3$ .  
Donc on a 1 plus stable que 2  
3. Le groupe  $C=O$  est mésomère attracteur et va déstabiliser le carbocation à travers l'alternance  $\pi - \sigma - \pi - \sigma - \pi$ . On a donc  $1 > 2 > 3$   
4. L'oxygène chargé – aura un effet inductif donneur. On a aussi les effets inductifs donneurs des deux  $CH_3$ . Ce carbocation est stable.  
Ce qui nous donne  $1 > 4 > 2 > 3$   
On rappelle que l'effet mésomère est plus fort que l'effet inductif !  
NB : Pour ceux qui ont répondu la D, attention à ne pas confondre croissant et décroissant ☺

**QCM 5 : BD**

- A) Faux : Il s'agit de la définition de deux énantiomères  
B) Vrai  
C) Faux : Plus un atome est volumineux, plus il est nucléophile (la nucléophilie augmente vers le bas et la gauche du tableau périodique, comme le rayon atomique) ! Ne pas confondre avec l'encombrement stérique qui lui diminue la nucléophilie  
D) Vrai : A savoir ++  
E) Faux

**QCM 6 : BD**

- A) Faux : il n'y a pas de doublet non liant sur l'Al mais une case vacante ! ( $Al \rightarrow Z=13$ )  
B) Vrai  
C) Faux : Il manque la charge formelle  $\oplus$  sur l'azote.  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 7 : CD**

- A) Faux :  $\sigma$  et  $\pi$  sont les types d'orbitales moléculaires, s et p sont des orbitales atomiques !  
B) Faux : C'est le plus électronégatif !  
C) Vrai :  $AX_2E_1 \rightarrow n+m=3 \rightarrow sp^2$   
D) Vrai : La nucléophilie est très sensible à l'encombrement stérique  
E) Faux

**QCM 8 : D**

- 1 : Vrai : C'est tout bon  
2 : Faux : Soit il manque une charge formelle négative pour faire un carbanion, soit il n'y a pas de dnl mais une case vacante avec une charge positive et c'est alors un carbocation ! Dans tous les cas cette molécule est mal représentée  
3 : Faux : Il manque un dnl sur l'atome de soufre  
4 : Faux : L'atome O<sup>+</sup> possède un dnl et non une case vacante

**QCM 9 : A**

- A) Vrai : Nombre de liaison covalente = valence  
B) Faux : L'électronégativité augmente vers la droite du TPE  
C) Faux : L'hypervalence est possible à partir de la **TROISIEME** ligne du TPE !  
D) Faux : Attention la géométrie et la figure de répulsion sont deux choses différentes. Une molécule avec  $n + m = 4$  pourra avoir une géométrie pyramidale  
E) Faux

**QCM 10 : BD**

- A) Faux : Ne confondez pas orbitales moléculaires ( $\sigma$  et  $\pi$ ) et orbitales atomiques (s et p) !  
B) Vrai  
C) Faux : de 2 électrons  $\sigma$  !  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 11 : D**

1. Il manque la charge positive sur l'atome d'azote et la charge négative sur l'atome d'oxygène du haut.  
2. Aucun problème, le bore a bien une case vacante et le carbone de droite est un carbanion (= 3 liaisons, une charge négative et un DNL)  
3. Il manque un doublet non liant sur l'atome d'azote  
4. Le soufre n'a pas de charge !

**QCM 12 : C**

1. L'oxygène possède deux DNL et fait deux liaisons, il est bien  $AX_2E_2 \rightarrow n+m = 4 \rightarrow sp^3$ . Mais on voit une alternance  $n - \sigma - \pi$ , donc un des DNL pourra se délocaliser, on passe donc à une hybridation  $sp^2$  déloc.  
2. L'azote possède 1 DNL et fait trois liaisons, il est bien  $AX_3E \rightarrow n+m = 4 \rightarrow sp^3$ . Ici il n'y a pas d'alternances qui permettraient de délocaliser le DNL, donc on reste  $sp^3$ .  
3. 1 DNL, 3 liaisons  $\rightarrow AX_3E \rightarrow n+m = 4 \rightarrow sp^3$ . Mais cette fois on a une l'alternance  $n - \sigma - \pi$ , le DNL pourra se délocaliser on passe donc à une hybridation  $sp^2$  déloc.  
4. Le carbone fait 4 liaisons  $\rightarrow AX_4 \rightarrow sp^3$ .

**QCM 13 : D**

- A) Faux : C'est une base de Lewis  
B) Faux : C'est un recouvrement axial  
C) Faux : La mésomérie est une délocalisation d'électrons !  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 14 : A**

- A) Vrai  
B) Faux : ils ont un pourcentage ionique de 100%, donc ils formeront des liaisons purement ioniques  
C) Faux : il est limité à 2 – 3 liaisons max  
D) Faux : attention à la différence entre intermédiaire réactionnel et état de transition !  
E) Faux



**QCM 15 : D**

- 1 : Effet **I-** de la part du Cl  
2 : Effet **M+** avec les dnl (non représentés ici) de l'atome d'oxygène → [nσπ]  
3 : Effets **I+** des CH<sub>2</sub> mais pas des CH<sub>3</sub> en bout de chaîne  
4 : **3 I+** de la part des groupements CH<sub>3</sub>  
5 : Effet **M-** du groupement nitro (NO<sub>2</sub>) sur le carbocation  
6 : Effet **I-** de la part du Fluor mais plus important que pour la molécule 1 car le fluor est plus électronégatif, donc le carbocation est plus déstabilisé  
Au final, dans l'ordre décroissant de stabilité : **2 - 3 - 4 - 1 - 6 - 5**

**QCM 16 : E**

- A) Faux : L'électronégativité augmente en haut et à droite alors que la nucléophilie, comme le rayon atomique, augmente en bas et à gauche  
B) Faux : Jamais, jamais, JAMAIS ! L'hypervalence n'est possible qu'à partir de la troisième ligne !  
C) Faux : Ces éléments ne respectent pas la règle de l'octet : l'aluminium par exemple ne possédera que 6 électrons autour de lui une fois lié mais sera quand même stable comme ça  
D) Faux : Sauf pour les **halogènes** (F, Cl, Br, I)  
E) Vrai

**QCM 17 : B**

- A) Faux : C'est une tautomérie céto-énolique : équilibre chimique qui correspond au déplacement d'un atome (hydrogène) ou groupe d'atomes entre deux atomes par l'intermédiaire d'une migration d'une double liaison. Il ne s'agit donc pas que d'un déplacement de doublets d'électrons.  
B) Vrai : Atome d'azote AX<sub>2</sub>E donc hybridé sp<sup>2</sup> localisé  
C) Faux : il y en a **7** (un sur chaque atome d'azote et deux sur l'oxygène)  
D) Faux : La fonction alcool est prioritaire sur l'amine. (cf : Tableau de classement des fonctions)  
*Remarque* : énol provient de la contraction de « ène » (pour alcène) et « ol » (pour alcool)  
E) Faux

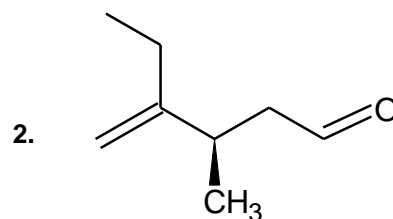
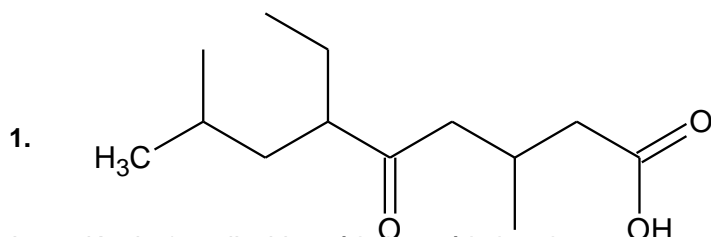
**QCM 18 : AD**

- A) Vrai  
B) Faux : Site nucléophile !  
C) Faux : Au contraire, la conjugaison stabilise l'édifice et en diminue l'énergie  
D) Vrai  
E) Faux

## 2. Fonctions chimiques et nomenclature

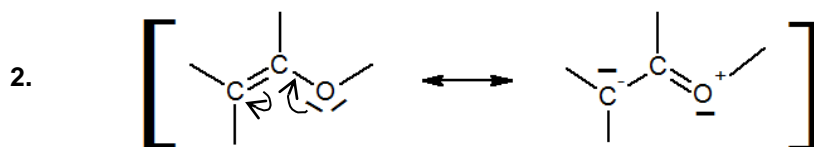
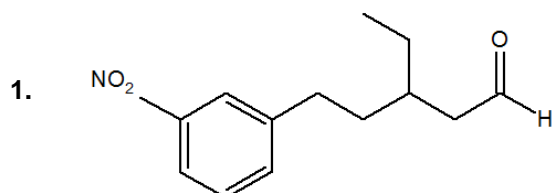
2014 – 2015 (Pr. Thomas)

**QCM 1 :** Indiquez la ou les propositions exacte(s)



- A) La molécule 1 est l'acide 4-éthyl-7-méthyl-2-nitro-5-oxooctanoïque  
 B) La molécule 1 est l'acide 6-éthyl-3-méthyl-8-nitro-5-oxononanoïque  
 C) La molécule 2 est le 4-éthyl-3-méthylpent-4-ène  
 D) Le carbone asymétrique de la molécule 2 est R  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

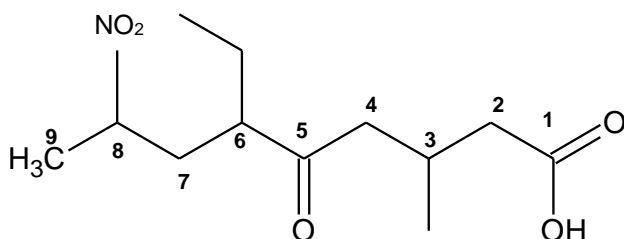
**QCM 2 :** Concernant les deux structures ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)



- A) Le composé 1 possède une fonction acide carboxylique  
 B) Le composé 1 se nomme : 3-éthyl-5(3-nitrophényl)pentanol  
 C) Pour le composé 2, les flèches indiquées sont en accord avec un effet mésomère donneur  
 D) Pour le composé 2, la forme la plus représentative sera celle de droite  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**Correction : Fonctions chimiques et nomenclature****2014 – 2015 (Pr Thomas)****QCM 1 : BD**

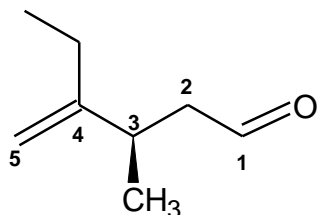
Molécule 1 : La fonction principale est l'acide carboxylique (COOH) tout à droite. On numérote donc en partant du carbone de ce COOH ce qui nous donne :



On a comme substituants : un méthyl en 3, une fonction cétone en 5 (donc oxo), un éthyl en 6 et un nitro (NO<sub>2</sub>) en 8

Ce qui nous donne : l'acide 6-éthyl-3-méthyl-8-nitro-5-oxononanoïque ! La réponse A est fausse et la B est vraie.

Molécule 2 : La fonction principale est l'aldéhyde (*et non cétone !*). On numérote donc comme ça :



Attention ici on a une insaturation -> cette double liaison doit être sur la chaîne principale !

On a comme substituants : un éthyl en 4 et un méthyl en 3  
Donc : 4-éthyl-3-méthyl-pent-4-**énal**. La réponse C est fausse.

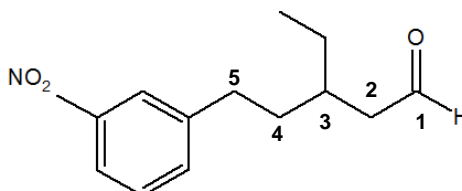
Pour le carbone asymétrique : il est lié au premier rang à trois carbones et un hydrogène (non représenté car formule topologique mais bien présent ! Et il est en arrière puisque le CH<sub>3</sub> est en avant).

Le carbone du bas est lié à trois hydrogènes -> c

Le carbone de droite est lié à 1 carbone -> b

Le carbone de gauche est lié à 1 carbone en haut et à 1 carbone par une double liaison = 2 carbones -> a

Quand on tourne dans le sens a – b – c on est dans le sens des aiguilles d'une montre. Le d (H ici) est bien en arrière : ce carbone asymétrique est R ! La réponse D est juste.

**QCM 2 : C**

A) Faux : C'est une fonction aldéhyde

B) Faux : La fonction principale est l'aldéhyde. On a comme substituants : un éthyl en 3, et un phényle en 5. Ce phényle possède lui-même un substituant, un groupe nitro lié au 3<sup>ème</sup> carbone du cycle. On parle de substituant substitué, qui se note entre parenthèse comme ci-après. Il s'agit donc du 3-éthyl-5(3-nitrophényl)pentanal !

C) Vrai : C'est un effet mésomère donneur de type [πσπ] de la part de l'atome d'oxygène.

D) Faux : La forme mésomère la plus représentative sera celle sans les charges formelles, donc celle de gauche.

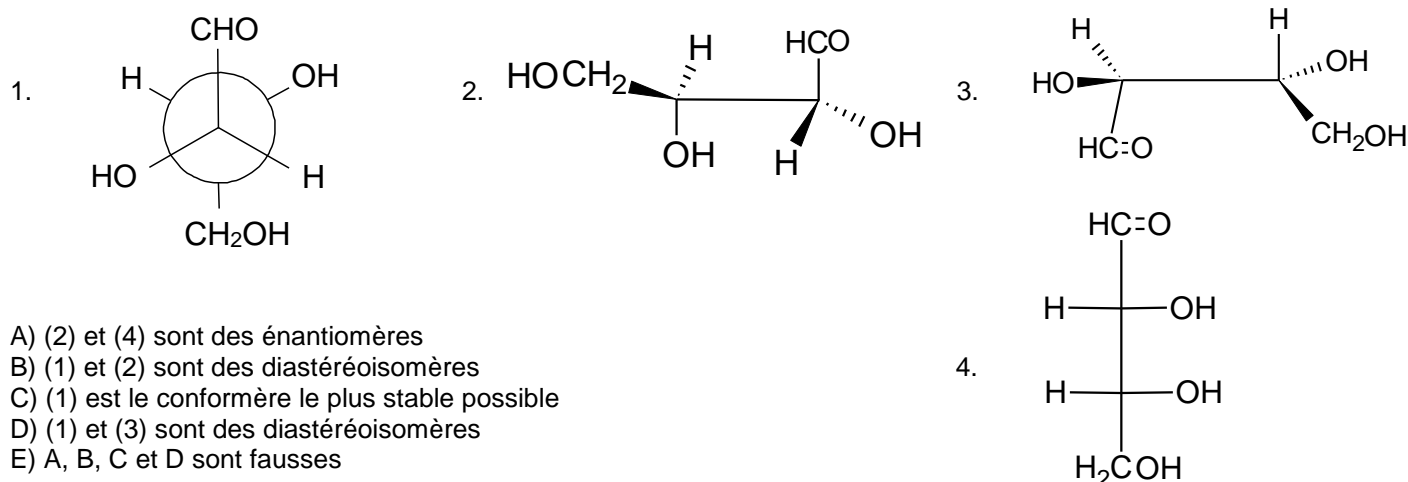
E) Faux

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

2014 – 2015 (Pr. Thomas)

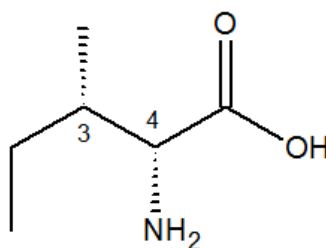
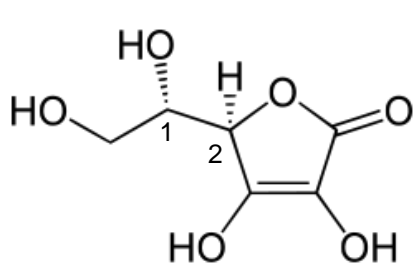
**QCM 1 :** Soit le composé de formule  $\text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CHO}$

Les quatre projections suivantes représentent divers stéréoisomères de cet ose. Indiquez la ou les propositions exacte(s)



- A) (2) et (4) sont des énantiomères  
 B) (1) et (2) sont des diastéréoisomères  
 C) (1) est le conformère le plus stable possible  
 D) (1) et (3) sont des diastéréoisomères  
 E) A, B, C et D sont fausses

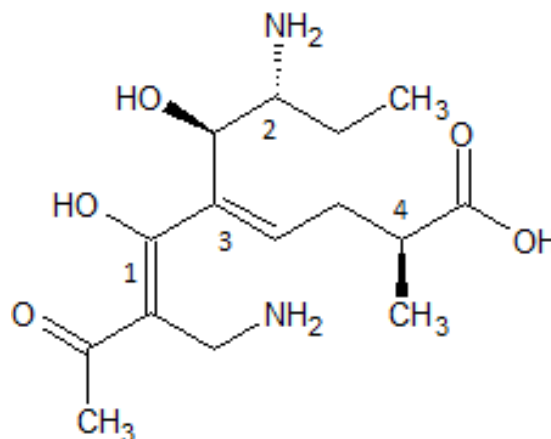
**QCM 2 :** Déterminer la configuration absolue de ces carbones asymétriques



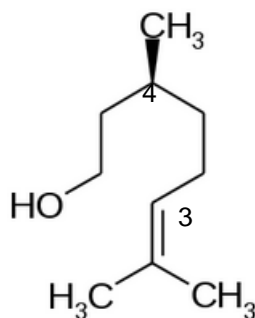
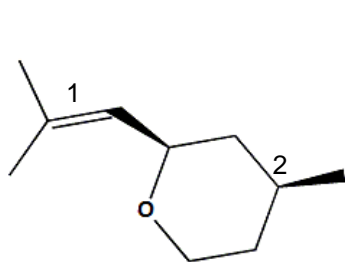
- A) Le C\*1 est S  
 B) Le C\*2 est R  
 C) Le C\*3 est S  
 D) Le C\*4 est R  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** Déterminez la configuration absolue des carbones asymétriques 2 et 4 et l'isomérisie géométrique des alcènes 1 et 3 dans la molécule suivante :

- A) L'alcène 1 est Z et le carbone 2 est R  
 B) Les carbones 2 et 4 sont R  
 C) L'alcène 3 est E et le carbone 4 est S  
 D) L'alcène 1 est E et le carbone 4 est R  
 E) A, B C et D sont fausses

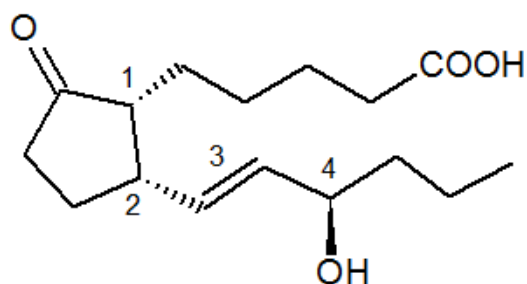


**QCM 4 : Déterminer la configuration absolue des carbones asymétrique 2 et 4 et l'isométrie géométrique des alcènes 1 et 3 :**



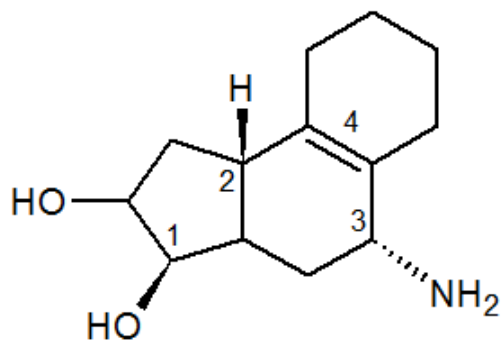
- A) Le carbone 2 est S
- B) L'alcène 1 est E
- C) L'alcène 1 est Z et le carbone 4 est R
- D) L'alcène 3 est E
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

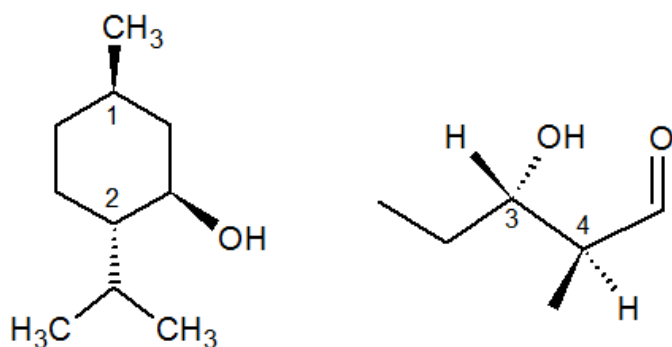


- A) Le carbone 1 est R
- B) Le carbone 2 est R
- C) L'alcène 3 est Z
- D) Le carbone 4 est R
- E) A, B, C et D sont fausses

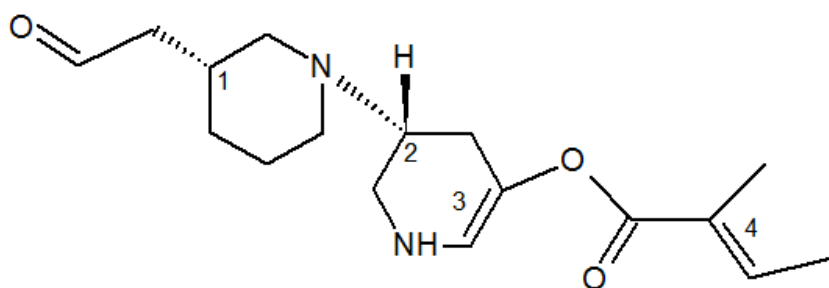
**QCM 6 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**



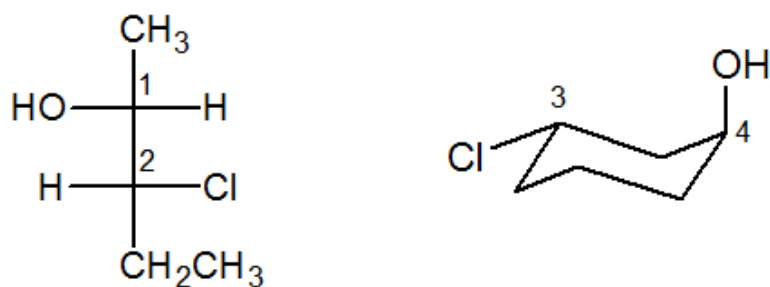
- A) Le carbone 1 est S
- B) Le carbone 2 est S
- C) Le carbone 3 est S
- D) L'alcène 4 est E
- E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

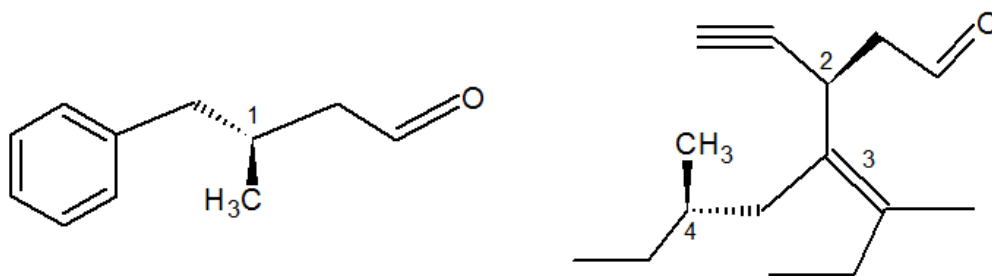
- A) Le carbone 1 est R  
 B) Le carbone 2 est R  
 C) Le carbone 3 est S  
 D) Le carbone 4 est R  
 E) A, B, C et D sont fausses

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

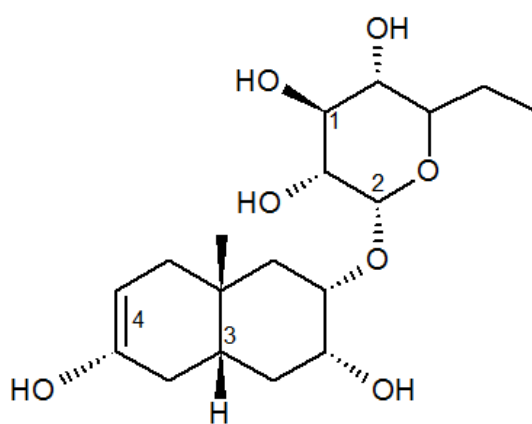
- A) Le carbone 1 est S  
 B) Le carbone 2 est S  
 C) L'alcène 3 est Z  
 D) L'alcène 4 est E  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

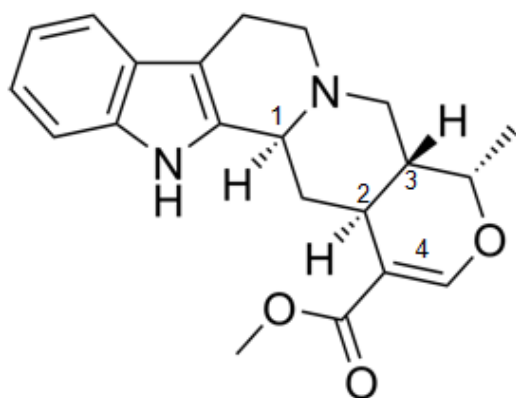
- A) Le carbone 1 est S  
 B) Le carbone 2 est S  
 C) Le carbone 3 est R  
 D) Le carbone 4 est S  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

- A) Le carbone 1 est R
- B) Le carbone 2 est S
- C) L'alcène 3 est Z
- D) Le carbone 4 est R
- E) A, B, C et D sont fausses

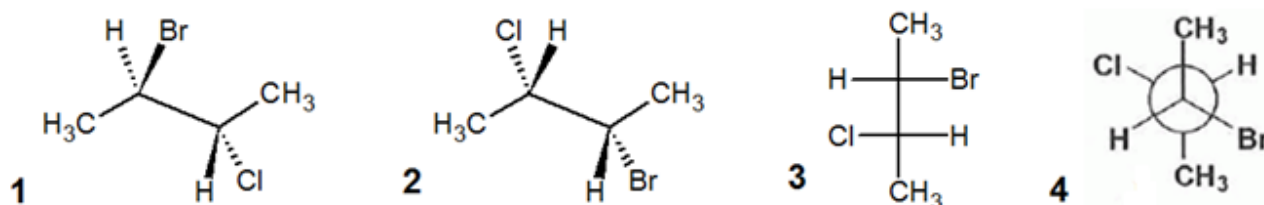
**QCM 11 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

- A) Le carbone 1 est R
- B) Le carbone 2 est S
- C) Le carbone 3 est S
- D) L'alcène 4 est E
- E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Indiquez la ou les proposition(s) exactes**

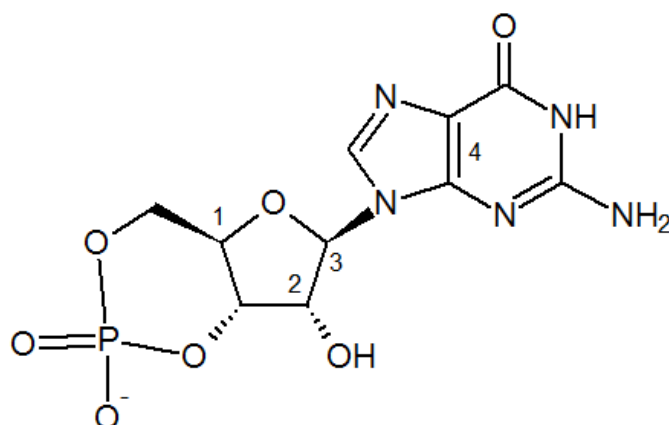
- A) Le carbone 1 est R
- B) Le carbone 2 est R
- C) Le carbone 3 est S
- D) L'alcène 4 est E
- E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant les structures ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



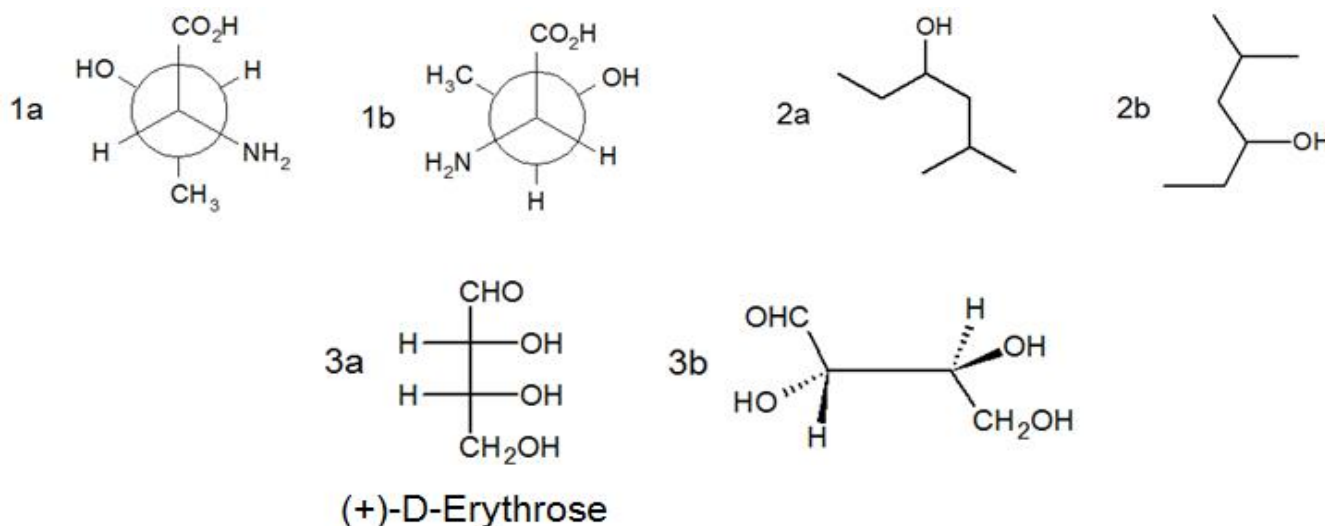
- A) (1) et (2) sont des stéréo-isomères de conformations  
 B) (2) et (3) sont énantiomères  
 C) (3) et (4) sont diastéréo-isomères  
 D) (1) et (4) sont énantiomères  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Déterminer la configuration absolue des carbones asymétriques 1 à 3 et l'isométrie géométrique de la double liaison C=C n°4**



- A) Le C\* 1 est de configuration S  
 B) Le C\* 2 est de configuration S  
 C) Le C\* 3 est de configuration S  
 D) L'alcène 4 est E  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant les molécules ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

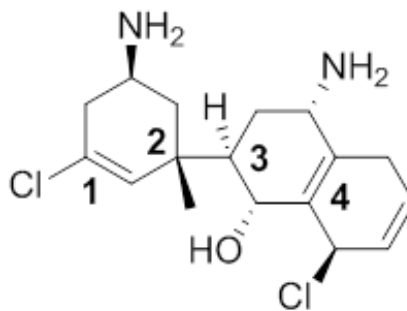


- A) Les molécules 1a et 1b sont des diastéréo-isomères  
 B) Les molécules 2a et 2b sont des isomères de position  
 C) L'énantiomère du 3a est le 3b, et 3b est donc le L-Erythrose  
 D) Le (+) signifie que la configuration absolue du dernier C\* est R  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

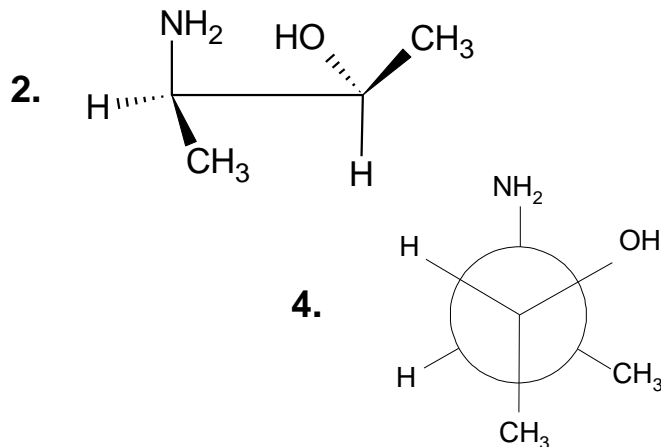
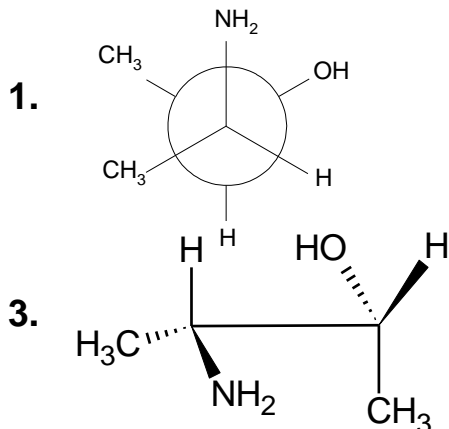


**QCM 16 : Déterminer la configuration absolue des carbones asymétriques 2 et 3 et l'isomérisme géométrique des doubles liaisons C=C 1 et 4**

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



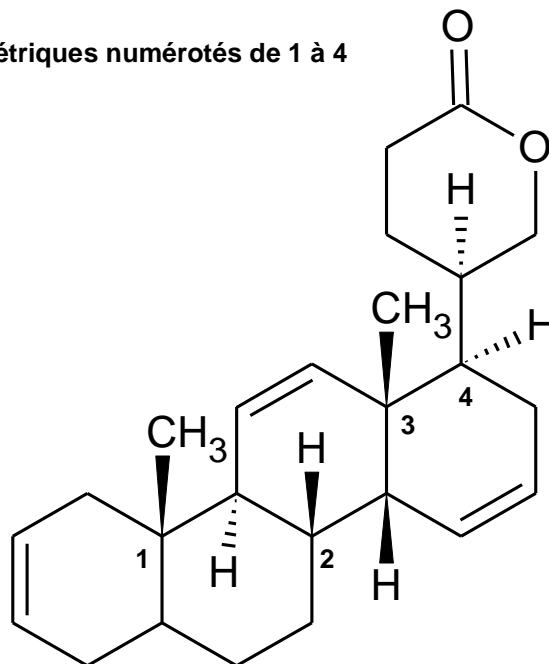
**QCM 17 : Concernant les molécules ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



- A) Les molécules 1 et 2 sont des énantiomères  
 B) Les molécules 2 et 3 sont des énantiomères  
 C) Les molécules 2 et 4 sont des stéréo-isomères de conformation  
 D) Les molécules 3 et 4 sont des diastéréoisomères  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

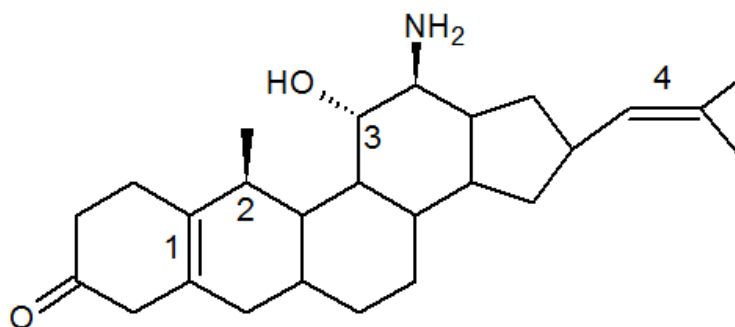
**QCM 18 : Déterminer la configuration absolue des carbones asymétriques numérotés de 1 à 4**

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



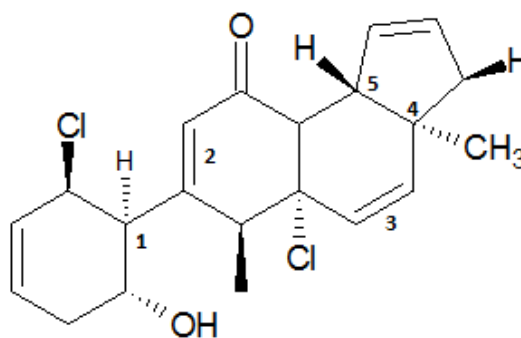
**QCM 19 : Déterminer la configuration absolue des carbones asymétriques 2 et 3 et l'isométrie géométrique des doubles liaisons C=C 1 et 4**

- A) La liaison C=C 1 est E  
 B) Le carbone 2 est S  
 C) Le carbone 3 est R  
 D) La liaison C=C 4 est E  
 E) A, B, C et D sont fausses



**QCM 20 : Déterminer la configuration absolue des carbones asymétriques 1, 4 et 5 et l'isométrie géométrique des doubles liaisons C=C 2 et 3**

- A) 1.S      2.E      3.Z      4.S      5.S  
 B) 1.R      2.Z      3.Z      4.S      5.R  
 C) 1.R      2.E      3.E      4.S      5.S  
 D) 1.S      2.E      3.Z      4.R      5.R  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**Correction : Isomérisie, Tautomérisie et Stéréo-isomérisie****2014 – 2015 (Pr Thomas)****QCM 1 : BCD**

A) B) et D) Si vous maîtrisez bien R et S, vous pouvez passer par là en sachant que des énantiomères auront une configuration absolue inverse pour les deux C\* alors que des diastéréo-isomères auront une configuration absolue opposée au niveau d'un seul des 2 et l'autre aura la même.

Sinon, mettez vos molécules sous la même représentation et vous voyez si elles sont images, si elles sont chirales.

C) Vrai : Les groupements les plus volumineux sont opposés les uns aux autres, on est en conformation ANTI, la plus stable.

**QCM 2 : ABCD**

A) Vrai : Le carbone n°1 est lié à un atome d'oxygène en arrière (ce sera lui le prioritaire : « a »), à un H non représenté qui est en avant (« d ») et à deux carbones. On doit donc passer au rang suivant pour déterminer « b » et « c ». Si on part à droite, le carbone de droite sera lié à un oxygène, un hydrogène (celui représenté en arrière) et un autre carbone. Si on part à gauche, le carbone de gauche sera lié à un oxygène et deux hydrogènes. On détermine au final que le carbone de droite est le « b » et celui de gauche le « c ». On tourne a-b-c dans le sens direct, des aiguilles d'une montre MAIS l'hydrogène « d » est en avant donc → **S**

B) Vrai : Même principe : « a » est l'oxygène sur la droite, « b » est la liaison qui part vers le bas, « c » celle qui va sur la gauche et « d » est l'hydrogène représenté en arrière. On tourne a-b-c dans le sens direct, des aiguilles d'une montre et l'hydrogène « d » est bien en arrière donc → **R**

C) Vrai : On doit passer au rang 2 pour déterminer la configuration de notre carbone n°3. « a » est la liaison vers la droite puisqu'il y a présence de l'azote (Z=7), « b » est la liaison de gauche avec un carbone lié à un autre carbone et deux hydrogènes et le « c » est le carbone en arrière au dessus lié à 3 hydrogènes. On tourne a-b-c dans le sens direct, MAIS l'hydrogène « d » non représenté est en avant donc → **S**

D) Vrai : Le carbone n°4 est lié à N (Z=7) qui est prioritaire donc « a » puis on passe au second rang pour déterminer « b » et « c ». Le carbone de droite est lié à 3 Oxygènes (une liaison double se décomposant en autant de liaisons simple) et le carbone de gauche est donc le « c ». On tourne a-b-c dans le sens indirect cette fois-ci, MAIS l'hydrogène « d » non représenté est en avant donc → **R**

**QCM 3 : AC**

1. En haut l'alcène est lié à un 8O et à un 6C c'est donc l'oxygène le prioritaire. En bas, au rang 1 on a un 6C des deux côtés, donc on va au rang suivant. Le carbone de droite est lié à un 7N et celui de gauche à un C et à un oxygène par une double liaison ( $\Leftrightarrow$  à 2 oxygènes). C'est donc celui de gauche le prioritaire.

Les deux groupements prioritaires sont du même côté, notre alcène est **Z**.

2. L'azote en arrière sera le substituant a. L'hydrogène en avant, non représenté, sera le d. le carbone de droite est lié à un autre carbone, le carbone de gauche à un carbone et un oxygène. Donc celui de gauche est le b et celui de droite le c. Quand on tourne dans le sens a-b-c on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre MAIS on n'oublie pas que le d est en avant, donc notre carbone est **R**.

3. A droite l'alcène est lié à un hydrogène et un carbone, c'est donc le carbone le prioritaire. A gauche, au rang 1 on a un carbone en bas et en haut. On va au rang suivant. Le carbone du haut est lié à un carbone et à un oxygène. Le carbone du bas est lié à un oxygène et à un carbone par une liaison double ( $\Leftrightarrow$  à 2 carbones). C'est donc celui du bas le prioritaire.

Les deux groupements prioritaires sont opposés, l'alcène est **E**.

4. L'hydrogène non représenté en arrière sera le d. Puis au rang 1 on a trois carbones. On va au rang suivant. Celui du bas est lié à trois hydrogènes, ce sera le c. Le carbone de droite est lié à trois oxygènes (liaison simple + liaison double). Le carbone de gauche est lié à un carbone. Celui de droite est le a, celui de gauche est le b.

Quand on tourne dans le sens a-b-c on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Notre d est arrière donc rien à changer. Ce carbone est **S**.

**QCM 4 : A**

Alcène 1 : A gauche, le carbone prioritaire est celui du bas (il est lié à 1 C et 2 H ≠ du carbone du haut lié à 3H). A droite, c'est évidemment le carbone qui est prioritaire. Les deux prioritaires sont du même côté → **l'alcène 1 est Z**

Alcène 3 : En haut, c'est le carbone qui est prioritaire. En bas, c'est l'azote qui est prioritaire. Les deux groupes prioritaires sont du même côté → **l'alcène 3 est Z**

Carbone 2 : Au rang 1, il est lié à 3 carbones et 1 H en arrière (non représenté car formule topologique). Ce H est donc le d, le carbone de droite le c. Au rang 2, le carbone du haut est lié à 1 C, au rang suivant celui-ci est lié à 1 carbone, 1 H et 1 oxygène. Celui du bas est également lié à 1 C, au rang suivant celui-ci est lié à 1 oxygène et 2 H. C'est donc celui du haut le prioritaire = le a ; celui du bas est donc le b. Lorsqu'on tourne dans le sens a-b-c, on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre → **le carbone 2 est S**

Carbone 4 : Au rang 1, il est lié à 3 carbones et 1 H en arrière (non représenté car formule topologique). Le H sera le d, le carbone du haut le c. Au rang 2, le carbone de droite est lié à 1 C, au rang suivant celui-ci est lié à 1 carbone, et 2 H. Celui de gauche est également lié à 1 C, au rang suivant celui-ci est lié à 1 oxygène et 2 H. C'est donc celui de gauche le prioritaire = le a ; celui de droite est donc le b. Lorsqu'on tourne dans le sens a-b-c, on tourne dans le sens indirect → **le carbone 4 est S**

**QCM 5 : AD**

1R / 2S / 3E / 4R

**QCM 6 : B**

1R / 2S / 3R / 4Z

**QCM 7 : AC**

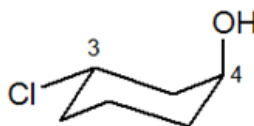
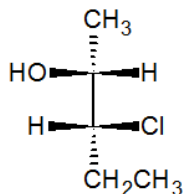
1R / 2S / 3S / 4S

**QCM 8 : D**

1R / 2R / 3E / 4E

**QCM 9 : D**

1R / 2R / 3S / 4S



Représentation FISCHER donc :

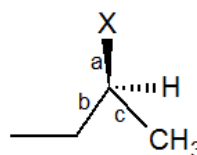
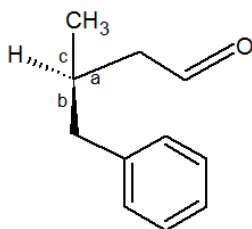
- Liaisons horizontales en avant
- Liaisons verticales en arrière

Représentation CHAISE :

- OH est en position dite Axiale
  - Cl est en position dite Equatoriale (+++ stable)
    - La liaison **en haut** est **en avant**
    - La liaison **en bas** est **en arrière**
- Le -OH est donc en avant et le Cl en arrière !!  
On applique ensuite les règles CIP ;-)

**QCM 10 : A**

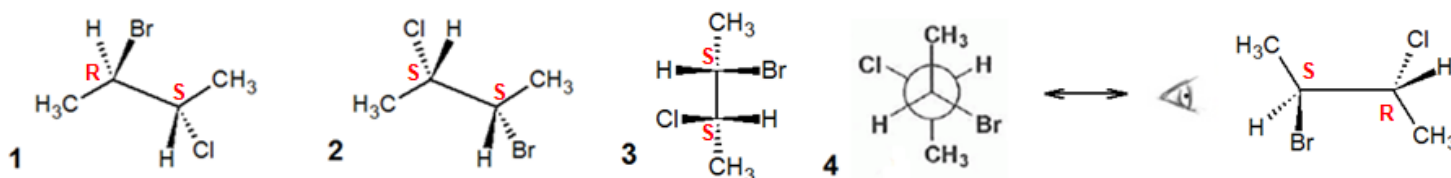
1R / 2R / 3E / 4S

Attention au H dans le plan qu'il faut positionner en arrière :**QCM 11 : BD**

1S / 2S / 3R / 4E

**QCM 12 : D**

1S / 2S / 3R / 4E

**QCM 13 : CD**

A) Faux : Ce sont des diastéréo-isomères, c'est-à-dire des stéréo-isomères de configuration.

B) Faux : Ce sont les mêmes molécules et donc des stéréo-isomères de conformation.

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

**QCM 14 : E**

1. Le « a » correspond à la liaison vers l'atome d'oxygène de droite prioritaire ; le « b » correspond à l'atome de carbone du bas qui est lié à un O, un H et à un autre C ; et le « c » correspond à l'atome de carbone de gauche qui est lié à un O et à 2 H. On tourne dans le sens direct, le « d » (l'hydrogène) est bien en arrière → **R**

2. « a » → liaison -OH ; « b » → carbone en haut à droite lié à O, N et H ; « c » → carbone de gauche lié à O et 2 H. On tourne dans le sens indirect MAIS l'hydrogène « d » est en avant donc → **R**

3. « a » → l'O en haut à gauche ; « b » → le N en haut à droite ; « c » → le carbone du bas. On tourne dans le sens direct, l'hydrogène « d » est bien en arrière → **R**

4. En haut de l'alcène, la priorité revient à l'atome d'azote N ; en bas de l'alcène la priorité revient à l'atome d'azote N de gauche ! Ces deux groupements prioritaires sont du même côté de l'alcène donc → **Z**

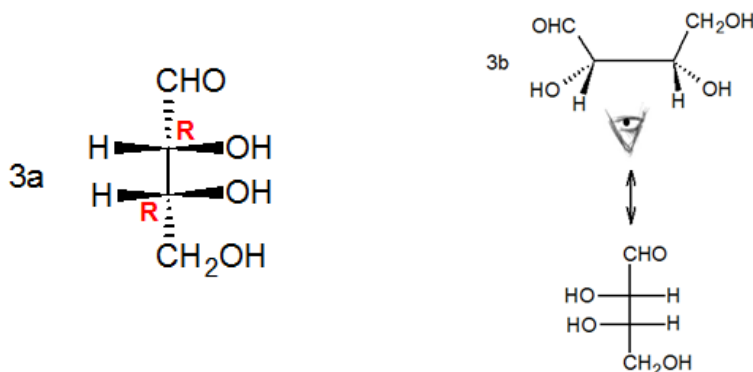
**QCM 15 : AC**

A) Vrai : on obtient (R ; R) pour la 1a et (R ; S) pour la 1b



B) Faux : Ce sont deux molécules identiques mais dessinées différemment. La fonction est l'alcool en position 3 et l'hydrure parent est l'hexane (chaîne carbonée à 6 C)

C) Vrai : on obtient (R ; R) pour la 3a et (S ; S) pour la 3b (Il est important de savoir passer d'une représentation à une autre !) :



D) Faux : Le (+) signifie que 3a possède un pouvoir rotatoire de signe positif. Il n'y a pas de lien entre le pouvoir rotatoire et la configuration absolue d'un carbone asymétrique

E) Faux

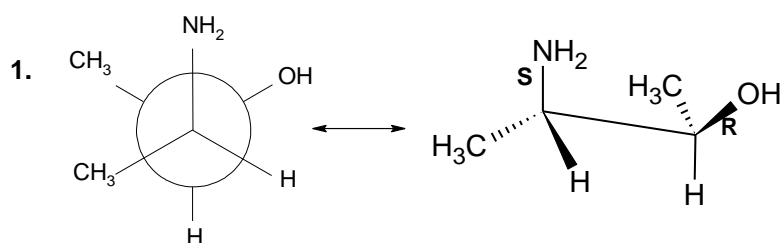
**QCM 16 : B**

1. A gauche de la double liaison, ce sera le Cl le prioritaire, à droite ce sera le C → Les deux prioritaires sont opposés donc **E**

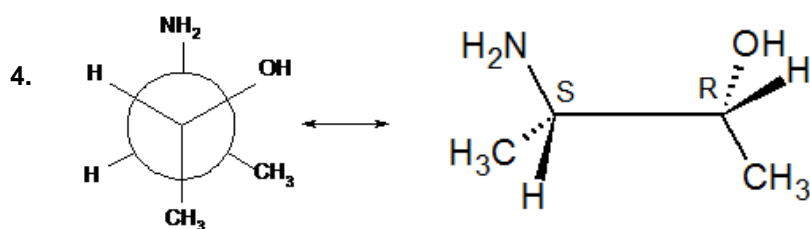
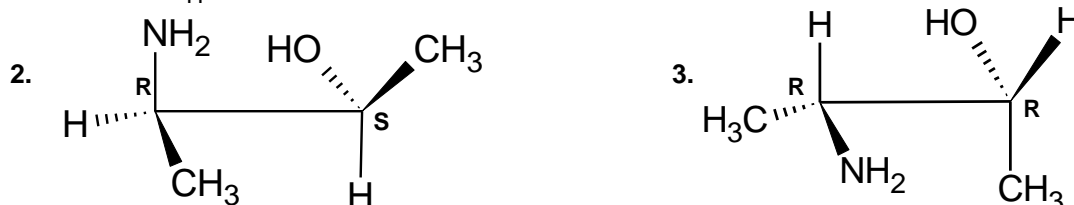
2. **a** → carbone de gauche      **b** → carbone de droite (3)      **c** → carbone du haut      **d** → CH<sub>3</sub> **en avant**

3. **a** → C du bas lié à l'OH      **b** → C de gauche (2)      **c** → C du haut      **d** → H représenté, en arrière

4. En haut c'est le carbone lié au NH<sub>2</sub> le prioritaire, en bas c'est celui lié au Cl → ils sont du côté opposé donc **E**

**QCM 17 : ACD**

<b>Enantiomères</b>	1 et 2 / 1 et 4 / 2 et 4
<b>Diastéréoisomères</b>	2 et 3 / 3 et 4 / 1 et 3

**QCM 18 : A**

- |                          |                       |                       |                      |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1. a → carbone de droite | b → carbone du bas    | c → carbone de gauche | d → carbone en avant |
| 2. a → carbone de gauche | b → carbone de droite | c → carbone du bas    | d → H en avant       |
| 3. a → carbone de droite | b → carbone du bas    | c → carbone de gauche | d → carbone en avant |
| 4. a → carbone de gauche | b → carbone du haut   | c → carbone de droite | d → H en arrière     |

**QCM 19 : AB**

Le carbone 3 est de configuration absolue S (attention au H en avant !)

On ne peut pas déterminer la configuration de la liaison C=C en 4 car présence de deux méthyls à droite, donc pas de prioritaire entre les deux.

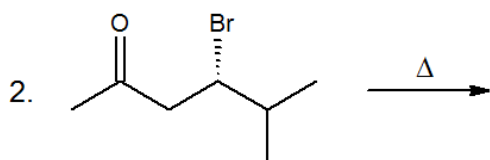
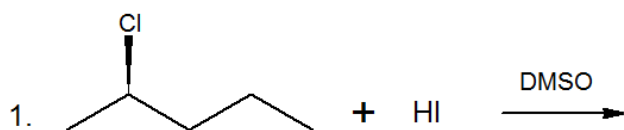
**QCM 20 : A**

- |  |                    |                       |                  |
|--|--------------------|-----------------------|------------------|
| 1. a → carbone de gauche   | b → carbone du bas | c → carbone de droite | d → H en arrière |
| 2. En haut, le prioritaire est le carbone ; en bas c'est le carbone de gauche le prioritaire → E |                    |                       |                  |
| 3. Ce sont les carbones les prioritaires → Z   |                    |                       |                  |
| 4. a → carbone de gauche   | b → carbone du bas | c → carbone de droite | d → H en avant   |

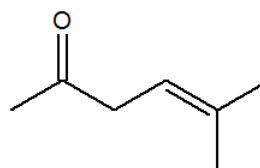
## 4. Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction

2014 – 2015 (Pr. Thomas)

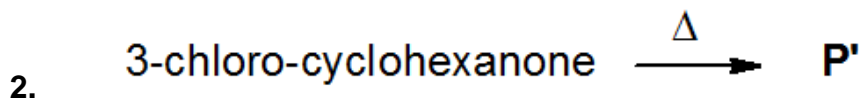
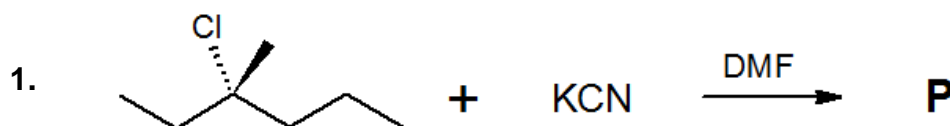
**QCM 1 :** Indiquez la ou les proposition(s) exactes



- A) La réaction 1 est une  $S_N2$  et aboutit au (2R) 2-iodobutane  
 B) La réaction 1 est stéréosélective et stéréospécifique  
 C) La réaction 2 est une  $E1$  dont le produit majoritaire est  $\rightarrow$   
 D) La réaction 2 se déroule en 2 étapes  
 E) A, B, C et D sont fausses

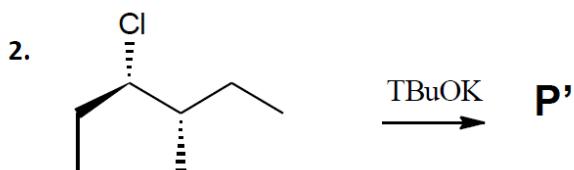
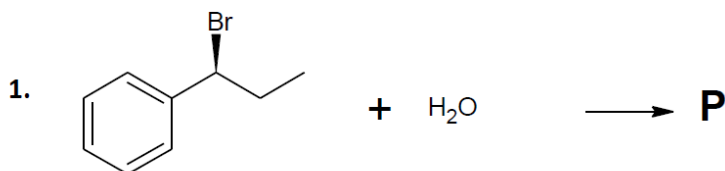


**QCM 2 :** Indiquez la ou les proposition(s) exactes



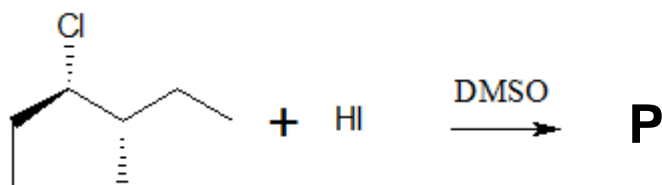
- A) La réaction 1 passe par un mécanisme de type  $S_N2$  et elle est donc stéréosélective  
 B) La réaction 1 aboutit à un mélange racémique  
 C) La réaction 2 est une  $E1$  qui respecte la règle de Zaitsev  
 D) La réaction 2 aboutit majoritairement au cyclohex-3-en-1-one  
 E) A, B, C et D sont fausses

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



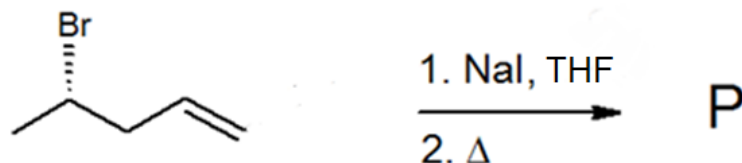
- A) La réaction 1 se déroule en deux étapes  
 B) Le produit majoritaire de la réaction 1 est le (1R)-1-phenylpropan-1-ol  
 C) La réaction 2 est régiosélective  
 D) La réaction 2 aboutit à l'alcène E  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : A propos de la réaction suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**



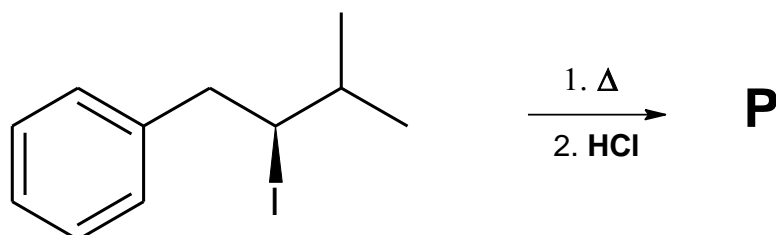
- A) Elle passe par 2 étapes et aboutit à un mélange racémique
- B) Elle utilise le mécanisme d'inversion de Zaitsev
- C) Elle est stéréosélective et aboutit au (3R, 4S)-3-iodo-4-methylhexane
- D) Le DMSO est un solvant aprotique polaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



- A) La réaction 1 est une SN2 où le Bromure (Br-) joue le rôle de nucléophile
- B) La réaction 1 est à la fois stéréosélective et stéréospécifique
- C) La réaction 2 est une E1 non régiosélective qui suit la règle de Zaitsev
- D) Le produit final P majoritaire est le (3E)-penta-1,3-diene
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 6 : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**



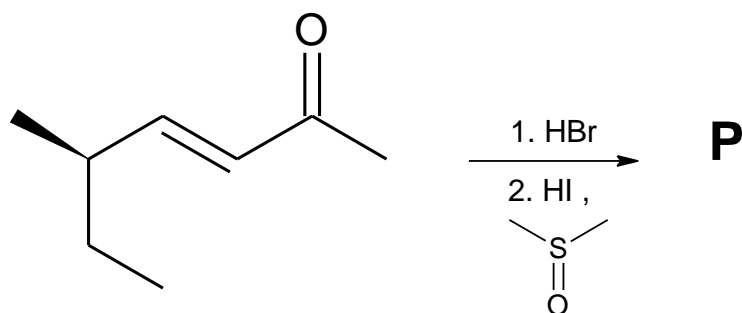
- A) La réaction 1 est régiosélective : elle suit la règle de Zaitsev
- B) La réaction 1 aboutit au [(1E)-3-methylprop-1-en-1-yl]benzène
- C) La réaction 2 passe par un mécanisme d'ion ponté, suivant la règle de Markovnikov
- D) La molécule finale est le (1-chloro-3-methylbutyl)benzène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) En biochimie, l'ion phosphate ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) est considéré comme un bon nucléofuge.
- B) Une réaction est dite régiosélective si elle conduit à des isomères de fonctions dans des proportions différentes
- C) Le chlorochromate de pyridinium (PCC) oxyde les alcools primaires et secondaires jusqu'à l'acide carboxylique
- D) La dihydrogénation, régiosélective, nécessite une catalyse hétérogène par des métaux comme le palladium (Pd)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

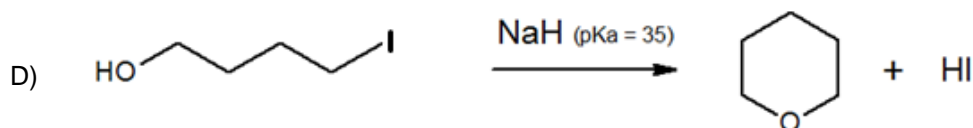
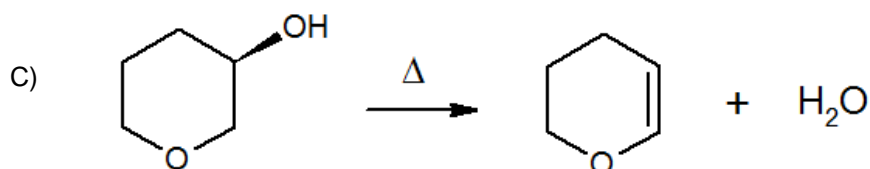
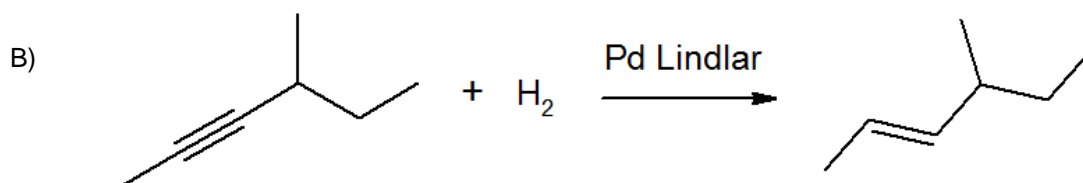
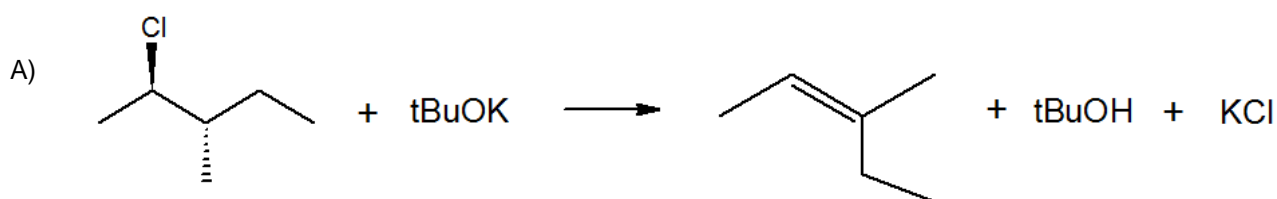


**QCM 8** : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)



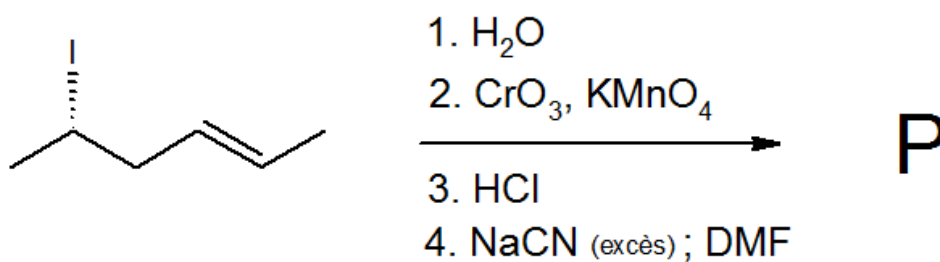
- A) La réaction 1 est une dihalogénéation, avec passage par un ion ponté puisque le Br est assez volumineux  
 B) La réaction 1 est régiosélective, suivant la règle de Markovnikov  
 C) La réaction 2 est une  $S_N2$  : présence d'un très bon nucléophile ( $I^-$ ) et d'un solvant aprotique polaire (DMF)  
 D) Les produits finaux sont le (4S,5R)-4-iodo-5-méthylheptan-2-one et le (4R,5R)-4-iodo-5-méthylheptan-2-one  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9** : Indiquez les réactions qui conduisent majoritairement aux produits indiqués :



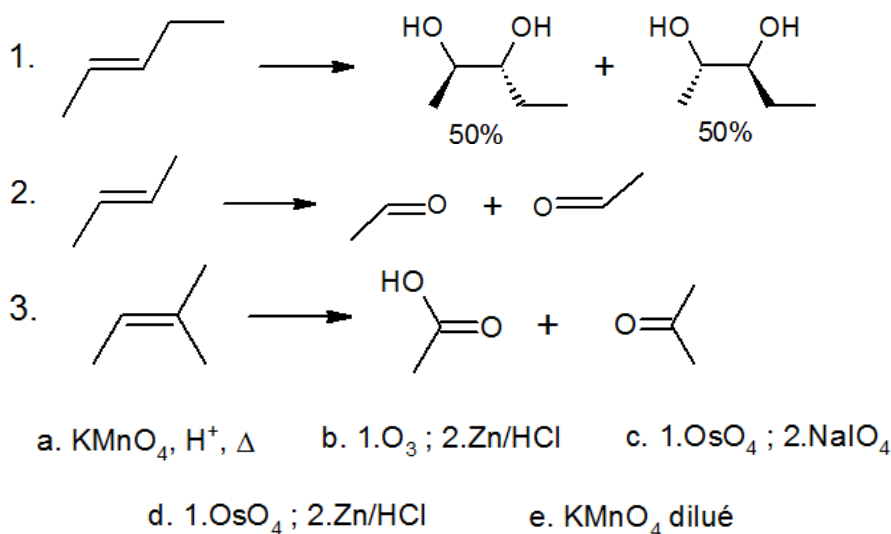
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10** : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les propositions exactes :



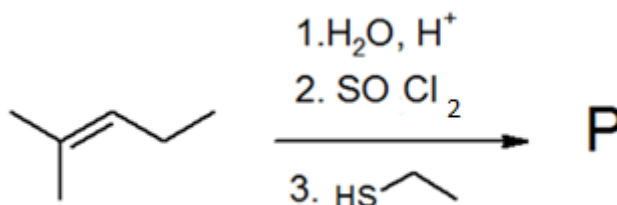
- A) La réaction 1 est stéréosélective  
 B) La réaction 2 permet la formation de la fonction cétone  
 C) Les réactions 1 et 3 aboutissent chacune à un mélange racémique  
 D) Les produits finaux obtenus sont les énantiomères du 1-éthyl-3-oxobutanenitrile  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11** : Associez les bons réactifs aux différentes réactions d'oxydations suivantes :



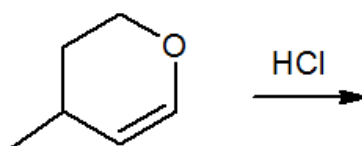
- A) 1a / 1d / 2b / 2c / 3e  
 B) 1c / 1e / 2a / 2b / 3d  
 C) 1b / 1c / 2b / 2e / 3a  
 D) 1d / 1e / 2b / 2c / 3a  
 E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 12** : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)



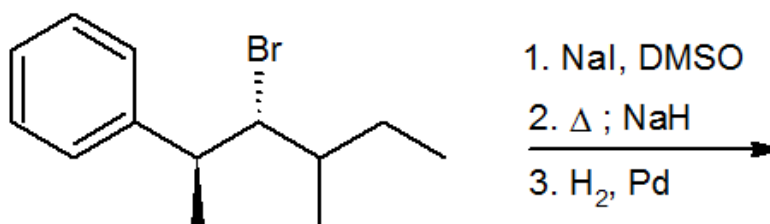
- A) La réaction 1 est une hydratation régiosélective avec catalyse acide  
 B) Le produit après la réaction 1 aurait pu être oxydé par ajout de  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 C) Le produit après réaction 2 est le 1-chloro-2-méthylpentane  
 D) La réaction 3 suit un mécanisme de type  $\text{S}_{\text{N}}1$  et aboutit à un mélange racémique  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos de la réaction suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

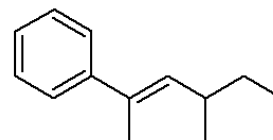


- A) C'est une réaction d'hydrohalogénéation par passage de l'ion ponté
- B) Cette réaction est régiosélective et stéréosélective
- C) Il s'agit d'une réaction effectuée en 2 étapes avec passage par un carbocation C+
- D) Les deux produits obtenus sont énantiomères
- E) A, B, C et D sont fausses

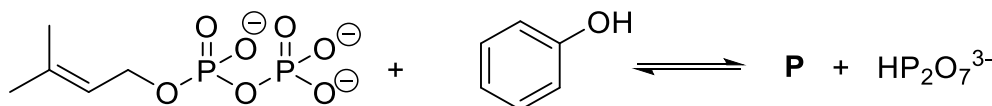
**QCM 14 : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



- A) La réaction 1 est une S<sub>N</sub>2 avec inversion de Walden
- B) NaH est essentiellement une base forte peu nucléophile
- C) Après la réaction 2, on obtient majoritairement ce composé ci contre :
- D) La réaction 3 est une addition non régiosélective de H<sub>2</sub> en anti
- E) A, B, C et D sont fausses



**QCM 15 : Concernant les molécules ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) (Rédigé par le professeur Thomas)**



- A) L'équation de réaction correspond à une addition
- B) L'ion diphosphate est un mauvais nucléofuge
- C) Cette réaction comporte deux étapes et donc un seul état de transition
- D) Le produit P de la réaction possède une fonction ester
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

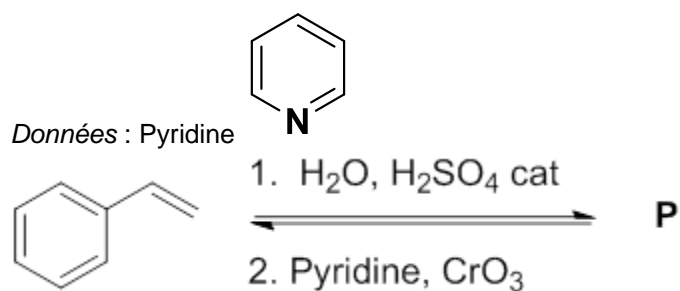
**QCM 16 : Parmi les propositions suivantes, concernant la réaction ci-dessous, lesquelles sont exactes ? (Rédigé par le professeur Thomas)**

Données : DMF = diméthylformamide, pK<sub>a</sub> (MeOH/MeO<sup>-</sup>) = 16



- A) Cette réaction met en jeu la basicité du méthanolate de sodium
- B) Il s'agit majoritairement d'un mécanisme concerté en une seule étape
- C) Le composé P majoritaire formé est la (S)-3,4-diméthylcyclohex-2-énone
- D) Le sous-produit Y formé est le bromure de sodium NaBr
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17** : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) (*Rédigé par le professeur Thomas*):



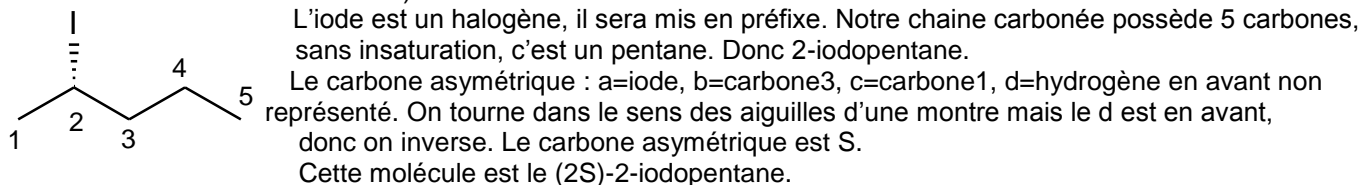
- A) La réaction 1 est une réaction d'hydratation régiosélective respectant la règle de Saytsev
- B) La réaction 1 passe par un mécanisme en une étape et est stéréosélective
- C) La réaction 2 est une réaction d'oxydation
- D) Le produit **P** contient une fonction aldéhyde
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

2014 – 2015 (Pr Thomas)

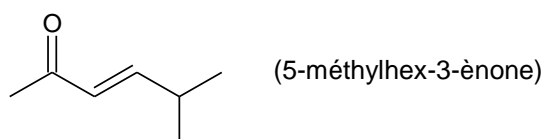
### QCM 1 : BD

A) Faux : Cette réaction est bien une  $S_N2$  : on a un très bon nucléophile  $I^-$ , un nucléofuge moyen  $Cl$  et un solvant aprotique le DMSO. Réaction en 1 étape, le  $Cl$  s'en va en même temps que le  $I$  attaque dans le plan opposé (en avant ici  $\rightarrow$  C'est l'inversion de Walden). On obtient cette molécule :



B) Vrai

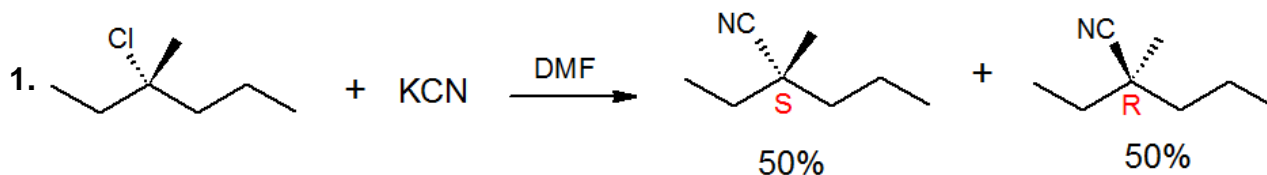
C) Faux : Cette réaction est bien une  $E1$ , on a du chauffage et pas de base forte. On doit respecter la règle de Saytsev et former l'alcène le plus stable possible  $\Leftrightarrow$  le plus substitué ou le plus conjugué (permettant une mésomérie). On voit que si on forme notre alcène sur la gauche on aura une alternance  $\pi - \sigma - \pi$ . On obtient donc cette molécule :



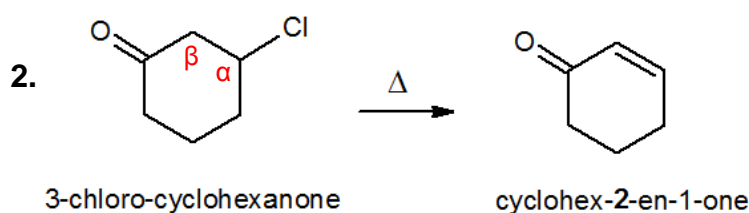
D) Vrai : C'est une propriété de l' $E1$ . Le nucléofuge s'en va en formant un carbocation, puis élimination par la chaleur de l'H en  $\beta$ , et formation de l'alcène le plus stable.

E) Faux

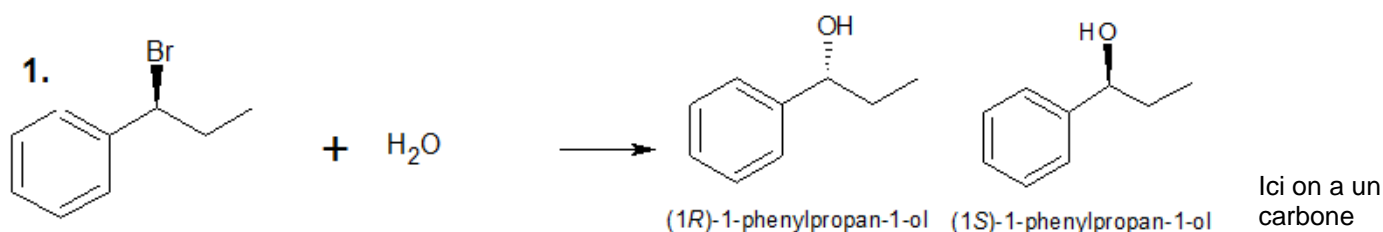
### QCM 2 : BC



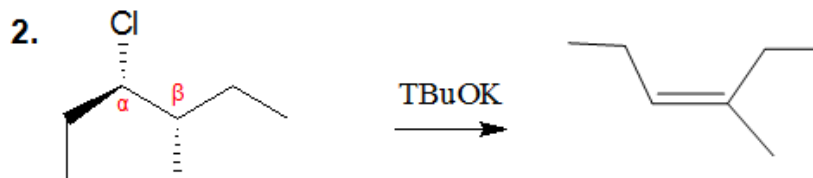
Le carbone relié au nucléofuge ( $-Cl$ ) est un carbone tertiaire ! Cela va ainsi stabiliser fortement le carbocation qui va se former par départ du nucléofuge, on est donc sur une  **$S_N1$**  qui aboutit à un mélange racémique (=mélange équimolaire, dans les mêmes concentrations, des deux énantiomères  $\rightarrow$  50% de S et 50% de R)



Présence de chaleur ( $\Delta$ ), pas de base forte  $\rightarrow$  on est sur une  **$E1$** . On a donc départ du nucléofuge ( $-Cl$ ) puis élimination du H en  $\beta$  de manière à respecter la règle de Zaitsev : « *former l'alcène le plus substitué ou le plus conjugué, c'est-à-dire permettant une mésomérie* ». Ici c'est bien le cas on obtient une mésomérie de type  $[\pi\pi]$ . La molécule finale se nomme cyclohex-2-en-1-one.

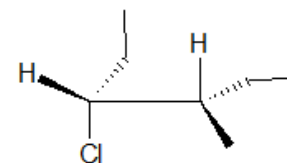
**QCM 3 : AC**

secondaire. Mais possibilité de mésomérie  $\pi - \sigma$  -  $n$  si on forme un carbocation donc **SN1** ! Une SN1 se déroule en 2 étapes : départ du nucléofuge puis attaque du nucléophile dans les deux plans. On aboutit donc à un mélange racémique (=pas de produit majoritaire)



Base forte !! Donc **E2** : départ du nucléofuge et élimination du H en  $\beta$  anti-coplanaire en 1 étape. Pour ça on passe par cette étape : on fait des rotations pour mettre le nucléofuge et l'hydrogène dans le même plan, mais en opposé (voir ci-contre).

Puis on obtient l'**alcène Z** : On met du même côté de la double liaison ce qui est dans le même plan.

**QCM 4 : D**

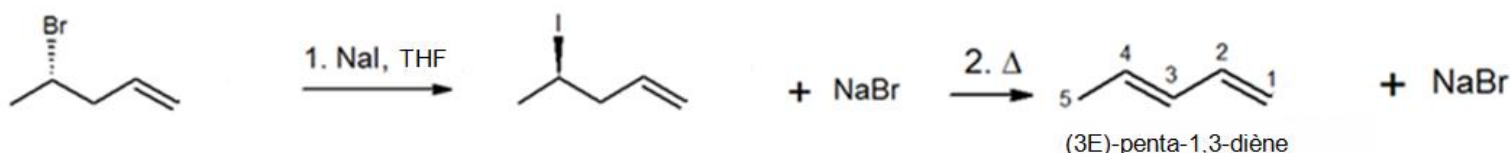
A) Faux : Le carbone est secondaire, le nucléofuge est moyen (Cl) et on a un excellent nucléophile ( $I^-$ ). Il s'agit donc d'une SN2, qui se produit en 1 seule étape : on a départ du nucléofuge en même temps que le nucléophile attaque.

B) Faux : Inversion de **Walden** ! La règle de Zaitsev est respectée lors des éliminations pour former l'alcène le plus stable.

C) Faux : on obtient le (3S,4S)-3-iodo-4-methylhexane

D) Vrai

E) Faux

**QCM 5 : BD**

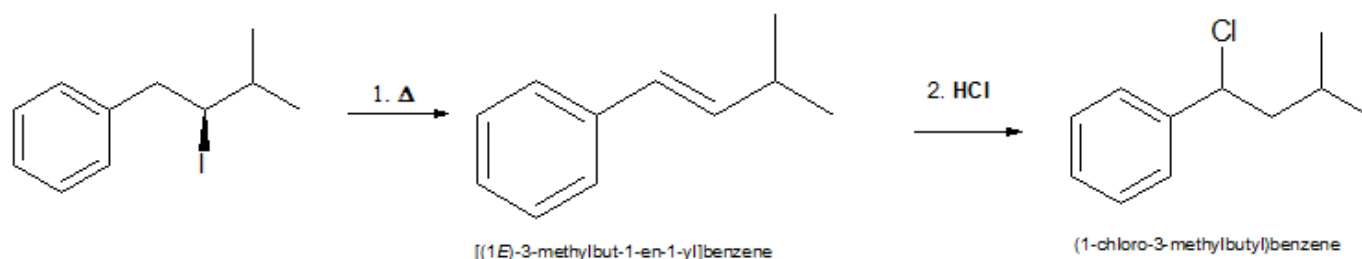
A) Faux : Le Brome joue ici le rôle de nucléofuge, c'est lui le groupe partant qui va laisser sa place au nucléophile :  $I^-$

B) Vrai : On est sur une SN2 (très bon nucléophile + solvant polaire aprotique) avec inversion de Walden

C) Faux : Les éliminations sont toutes régiosélectives, c'est-à-dire qu'on obtient des isomères de position dans des proportions différentes

D) Vrai : Présence de deux insaturations en position 1 et 3 et celle en position 3 est d'isométrie géométrique E.

E) Faux

**QCM 6 : AD**

A) Vrai : il s'agit d'une réaction d'élimination, donc on suit la règle de Zaitsev pour former l'alcène le plus conjugué (mésomérie possible grâce au cycle benzène).

B) Faux : On forme le [(1E)-3-methylbut-1-en-1-yl]benzène

C) Faux : Les réactions d'hydrohalogénération ne peuvent pas passer par un mécanisme d'ion ponté car l'H est trop petit, donc on passe par un carbocation en suivant la règle de Markovnikov (former l'halogénoalcane le plus substitué/conjugué afin d'être passé par le carbocation le plus stable)

D) Vrai

E) Faux

**QCM 7 : A**

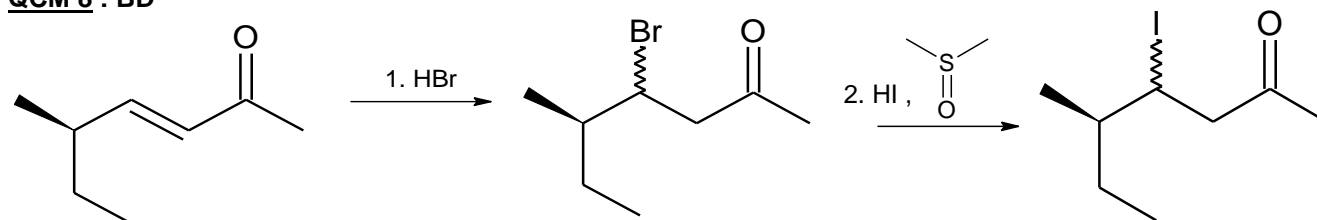
A) Vrai

B) Faux : La régiosélectivité conduit à des isomères de **position** dans des proportions différentes

C) Faux : Le PCC n'oxyde que jusqu'à l'aldéhyde pour les alcools primaires et peut aussi oxyder les alcools secondaire en cétone

D) Faux : La dihydrogénation n'est pas régiosélective (ajout de H<sub>2</sub>)

E) Faux

**QCM 8 : BD**

A) Faux : C'est une hydrohalogénération, passant par un carbocation

B) Vrai

C) Faux : Tout est vrai... sauf que c'est du DMSO ☺

D) Vrai Remarque : les liaisons en zigzag indique qu'elle est une fois en avant, une fois en arrière (on a donc bien 2 produits)

E) Faux

**QCM 9 : A**

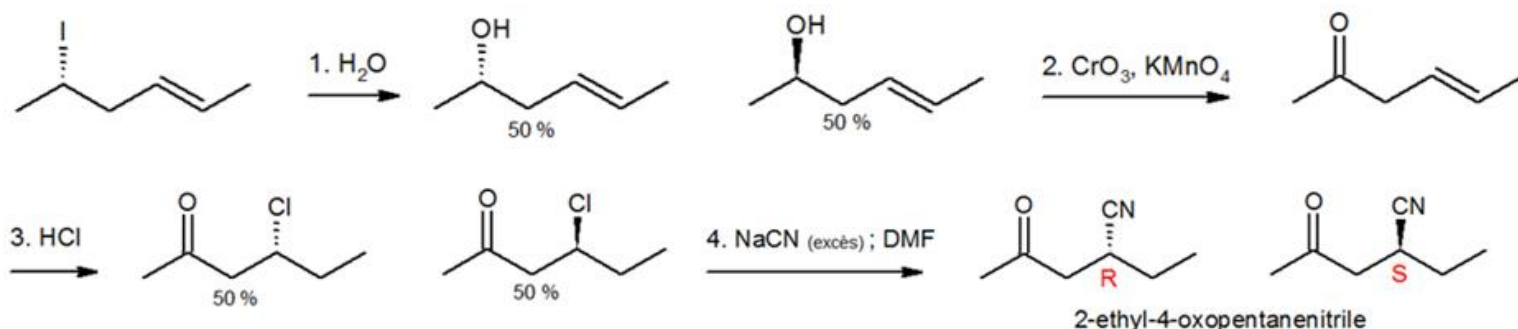
A) Vrai : C'est une E2, tout est correct

B) Faux : Avec le Pd de Lindlar, l'alcène formé est de configuration **Z** →

C) Faux : Dans le cas des alcools qui sont de mauvais groupes partant on peut réaliser une déshydratation par chauffage mais en **milieu acide**. (Il manque l'ion H<sup>+</sup> à côté de Δ)

D) Faux : On déprotonne -OH avec la base forte puis s'en suit une S<sub>N</sub>2 intramoléculaire mais avec seulement 4 atomes de carbones dans le cycle final →

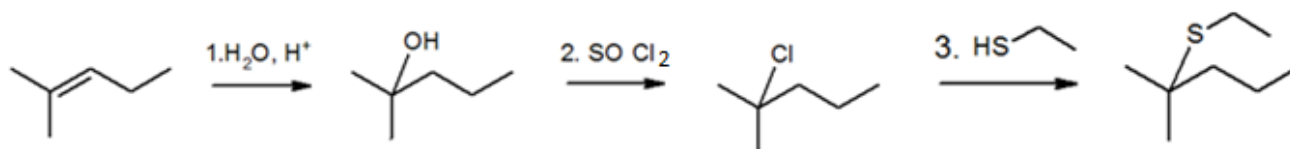
E) Faux

**QCM 10 : BC**

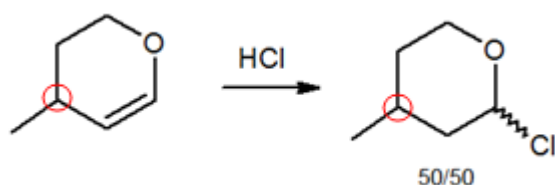
- A) Faux : C'est une  $S_N1$  donc on obtient un mélange racémique, pas de stéréosélectivité  
 B) Vrai : Oxydation d'un alcool secondaire  $\rightarrow$  cétone  
 C) Vrai : Réaction 3 : Hydrohalogénéation suivant Markovnikov et le Cl attaque de part et d'autre du carbocation plan donc mélange racémique  
 D) Faux : On obtient les énantiomères du **2-ethyl-4-oxopentanitrile**  
 E) Faux

**QCM 11 : D**

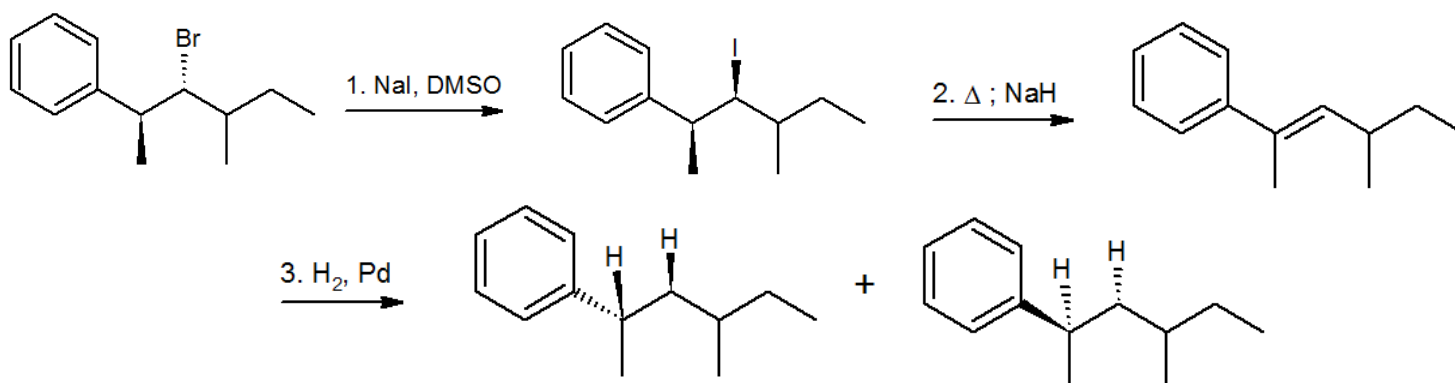
Ces différentes oxydations de la liaison C=C sont à connaître ! Je vous renvoie à la diapo 2 du prof (p24/25)

**QCM 12 : A**

- A) Vrai  
 B) Faux : Un alcool tertiaire ne s'oxyde pas !  
 C) Faux : Il s'agit du 2-chloro-2-methylpentane  
 D) Faux : Le carbone n'est pas asymétrique donc on aboutit qu'à un seul composé ; pas de mélange racémique.  
 E) Faux

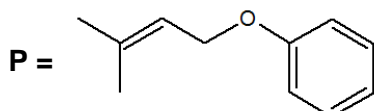
**QCM 13 : C**

- A) Faux : On passe par un carbocation. L'ion ponté n'est possible que pour la dibromation  
 B) Faux : Pas de stéréosélectivité, on obtient bien les deux produits dans les mêmes proportions  
 C) Vrai :  
 D) Faux : Le carbone entouré ne change pas de configuration, du coup on n'obtient pas d'énantiomères.  
 E) Faux

**QCM 14 : ABC**

- A) Vrai : Pas de mésomérie stabilisant un quelconque carbocation / carbone secondaire / bon nucléofuge ( $Br^-$ ) / excellent nucléophile ( $I^-$ ) / solvant aprotique polaire (DMSO)  
 B) Vrai  
 C) Vrai : C'est une E2, on respecte la règle de Saytsev de manière à former l'alcène le plus stable ou ici en l'occurrence l'alcène le plus conjugué (par la mésomérie  $[\pi\pi]$ )  
 D) Faux : Dihydrogénation = addition de  $H_2$  en position SYN ! (Rq : cette réaction nécessite la présence d'un catalyseur hétérogène obligatoire, par exemple un métal lourd)  
 E) Faux

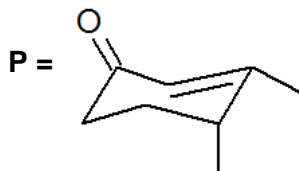
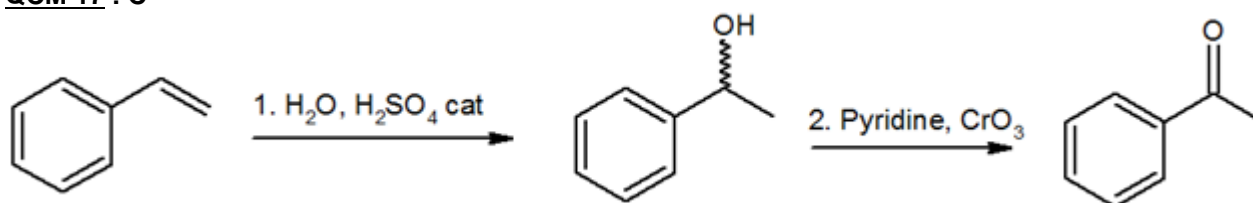


**QCM 15 : E**

- A) Faux : Il s'agit d'une réaction d'une SN1 (pas de C\*  $\leftrightarrow$  on n'a qu'un produit), en effet on a un très bon nucléofuge et surtout une mésomérie  $\nu - \sigma - \pi$  !
- B) Faux : Les ions phosphates sont de très bons nucléofuges, que l'on retrouve en milieu biochimique
- C) Faux : Deux étapes oui mais deux états de transition
- D) Faux : C'est une fonction éther oxyde (ester  $\rightarrow$  )
- E) Vrai

**QCM 16 : ABD**

- A) Vrai : il s'agit d'une E2,  $\text{MeO}^-$  est une base forte
- B) Vrai
- C) Faux : C'est la (R)-3,4-diméthylcyclohex-2-énone
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 17 : C**

- A) Faux : Tout est vrai mais c'est la règle de Markovnikov que l'on respecte !
- B) Faux : Elle se fait en 2 étapes, et elle n'est pas stéréosélective
- C) Vrai
- D) Faux : L'alcool est oxydé en **cétone**
- E) Faux

## 5. Interactions moléculaires, Réactions chimiques

2014 – 2015 (Pr. Thomas)

**QCM 1 : Concernant les liaisons atomiques, donnez la ou les proposition(s) juste(s) :**

- A) Il existe 3 types de liaisons covalentes: les liaisons électrostatiques, d'induction et hydrogènes (ou Van der Waals)
- B) Les liaisons électrostatiques sont plus fortes en intensité que les liaisons d'inductions, elles-mêmes plus fortes que les liaisons hydrogènes
- C) Les interactions non covalentes sont négligeables, la faiblesse de leur énergie et leur nombre peu important font qu'elles sont rarement prise en considération
- D) L'énergie des liaisons d'induction, contrairement aux liaisons électrostatiques, augmente avec la distance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant les solvants, donnez la ou les réponses(s) juste(s) :**

- A) Le méthanol est un solvant aprotique polaire
- B) Le DMSO est un solvant protique
- C) Le tetrachlorure de carbone est un solvant apolaire
- D) Le chloroforme n'a pas de moment dipolaire permanent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Parmi ces propositions, donnez les réponses exactes**

- A) Les solvants aprotiques ne solvatent que les anions
- B) La basicité d'une molécule est augmentée par la présence d'effets électroniques attracteurs, par la diminution de l'état d'hybridation, ou par la présence de charges formelles négatives
- C) L'acidité d'une molécule est diminuée par la présence d'effets électroniques attracteurs
- D) Un site électrophile présentera une charge partielle ou formelle positive ou une case vacante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Interactions moléculaires, Réactions chimiques**

---

**2014 – 2015 (Pr Thomas)**

---

**QCM 1 : E**

- A) Faux : 2 erreurs, ces liaisons ne sont pas covalentes et liaisons de Van der Waals correspondent aux liaisons d'induction
- B) Faux : Les liaisons électrostatiques sont plus fortes en intensité que les liaisons d'inductions de van der Waals, mais ces dernières sont bien moins fortes que les liaisons hydrogènes.
- C) Faux : L'H<sub>2</sub>O, l'éthanol et l'acide acétique sont des solvants polaires protiques
- D) Faux : L'énergie des liaisons d'induction diminue avec la distance (car  $E = a / d^6$ )
- E) Vrai

**QCM 2 : C**

- A) Faux : Le méthanol est un solvant protique.
- B) Faux : Le DMSO est un solvant aprotique polaire.
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux

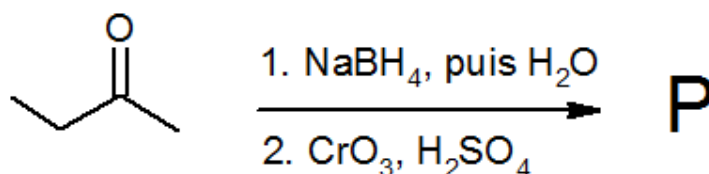
**QCM 3 : D**

- A) Faux : Ils ne solvatent que les cations (permettant une attaque des nucléophiles plus rapide)
- B) Faux : La basicité sera augmentée par les effets donneurs, un état d'hybridation élevé, et la présence de charges formelles négatives
- C) Faux : C'est le contraire
- D) Vrai
- E) Faux

## 6. Réactivité avancée

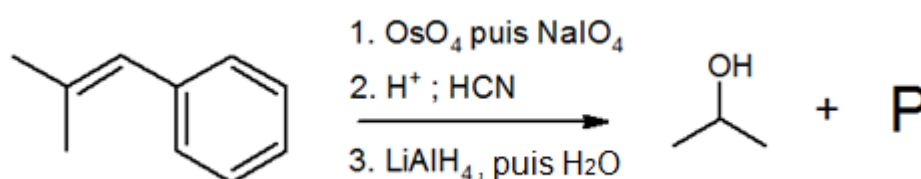
2014 – 2015 (Pr. Thomas)

**QCM 1** : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)



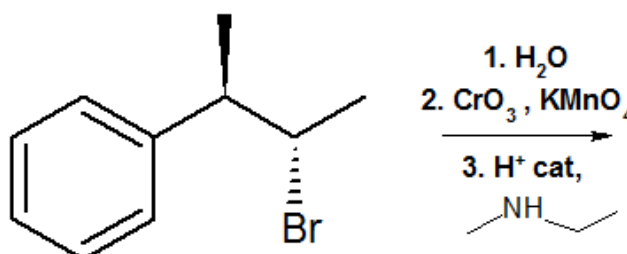
- A) On aurait pu remplacer le réactif 1 par du  $\text{LiAlH}_4$
- B) On aurait pu remplacer le  $\text{H}_2\text{SO}_4$  par du  $\text{KMnO}_4$
- C) On utilise, comme réactif donneur, lors de la réaction 1, l'ion hydruure :  $\text{H}^-$
- D) Cette réaction ne sert à rien puisque le produit P correspond au substrat de départ !
- E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : A propos de la chaîne réactionnelle suivante, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)



- A) La réaction 1 est une ozonolyse réductrice qui coupe une liaison insaturée  $\text{C}=\text{C}$
- B) Dans la réaction 2, on utilise  $\text{H}^+$  pour effectuer une activation nucléophile afin de permettre l'addition électrophile de l'ion cyanure ( $\text{NC}^-$ ) sur le carbone
- C) La réduction du groupement nitrile donne une amine
- D) On obtient comme produit P les énantiomères du 2-amino-1-phényléthanol
- E) A, B, C et D sont fausses

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

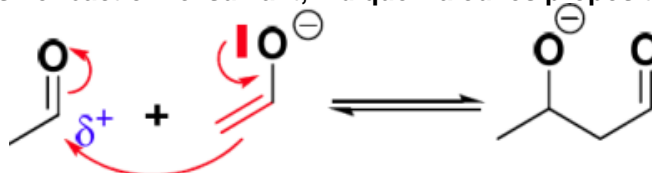


- A) La réaction 1 est stéréosélective
- B) La réaction 2 conduit à la formation d'un aldéhyde puisqu'on oxyde un alcool secondaire
- C) La réaction 3 conduit à une énamine dont la double liaison  $\text{C}=\text{C}$  est Z
- D) La réaction 3 fait intervenir l'acidité du proton en  $\beta$
- E) A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)

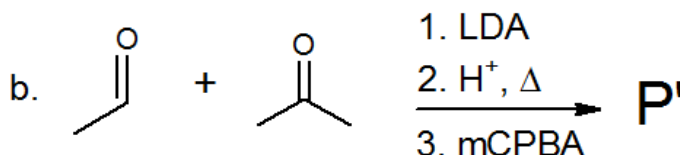
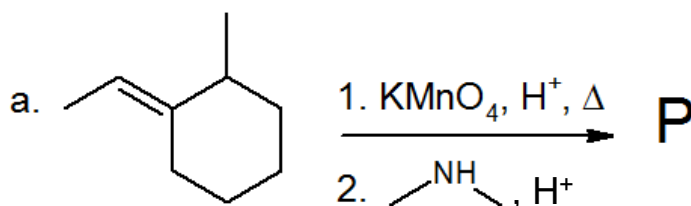
- A)  $\text{Br}_2$  est un excellent électrophile
- B) La catalyse acide est un bon moyen d'activation électrophile
- C) La condensation d'un dérivé carbonyle avec une amine secondaire donne une imine
- D) Les aldéhydes sont bien plus réactifs que les cétones
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : A propos du mécanisme réactionnel suivant, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Il est retrouvé lors d'une réaction d'aldolisation
- B) C'est une des principales réactions permettant la création de liaisons C - C
- C) Il est permis grâce à une catalyse acide
- D) Le mécanisme serait correct si la flèche du bas allait du site électrophile au site nucléophile
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

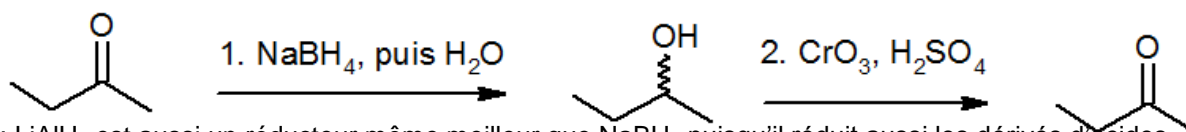
**QCM 6** : A propos des deux réactions suivantes, indiquez la ou les propositions exactes :



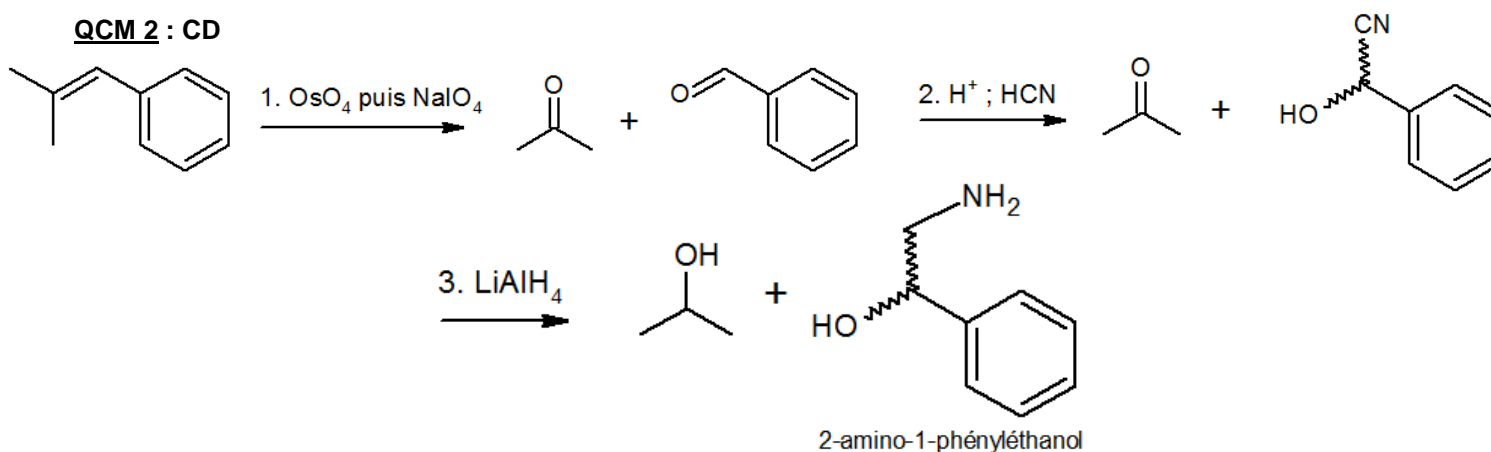
- A) Concernant a, la réaction 1 est une dihydroxylation qui aboutit à des diols vicinaux « syn »
- B) Concernant a, après la réaction 2, on observe une fonction acide carboxylique et une fonction imine
- C) Concernant b, la réaction 2 est une crotonisation en milieu acide
- D) Concernant b, le produit P' de la réaction possède une fonction ester
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Réactivité avancée**

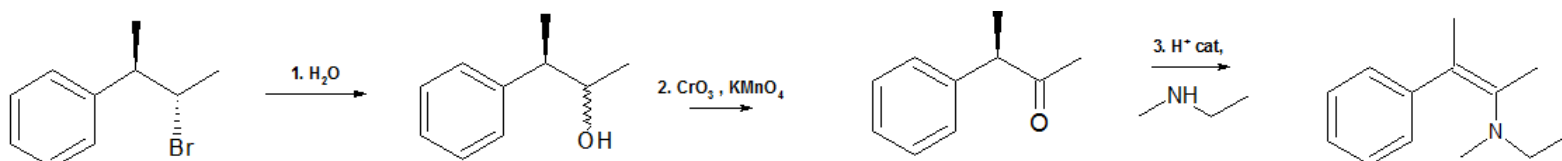
2014 – 2015 (Pr Thomas)

**QCM 1 : ABCD**

- A) Vrai :  $\text{LiAlH}_4$  est aussi un réducteur même meilleur que  $\text{NaBH}_4$  puisqu'il réduit aussi les dérivés d'acides  
 B) Vrai : 2 oxydants possibles :  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et  $\text{KMnO}_4$   
 C) Vrai : La réduction est une addition nucléophile de l'ion hydruure  
 D) Vrai : On fait une réduction puis on réoxyde derrière ...  
 E) Faux

**QCM 2 : CD**

- A) Faux : C'est une osmylation oxydante ( $\neq$  ozonolyse réductrice), les réactifs ne sont pas les mêmes malgré le même résultat  
 B) Faux : On utilise  $\text{H}^+$  pour effectuer une activation électrophile afin de permettre l'addition nucléophile de l'ion cyanure ( $\text{CN}^-$ ) sur le carbone  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 3 : C**

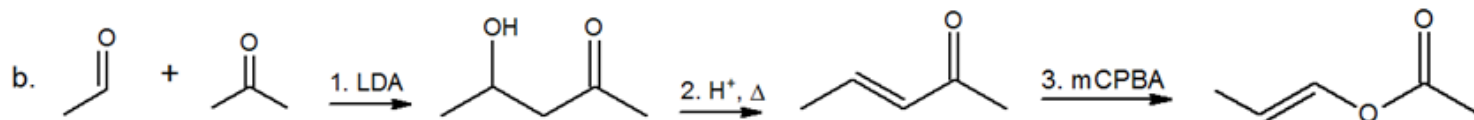
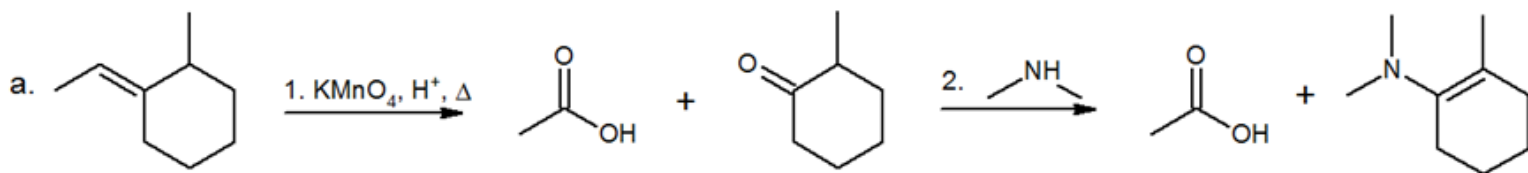
- A) Faux : il s'agit d'une  $\text{S}_{\text{N}}1$  !  
 B) Faux : L'oxydation d'un alcool secondaire conduit à une cétone  
 C) Vrai  
 D) Faux : Tout vrai mais c'est le proton en  $\alpha$   
 E) Faux

**QCM 4 : ABD**

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux : Une énamine et non une imine !  
 D) Vrai

**QCM 5 : AB**

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux : C'est une réaction qui s'effectue en milieu basique  
 D) Faux : Le mécanisme est tout à fait correct dans l'énoncé, ce sera toujours le nucléophile qui attaquera l'électrophile  
 E) Faux

**QCM 6 : CD**

A) Faux : C'est une coupure oxydante directe avec du  $\text{KMnO}_4$  concentré en milieu acide à chaud

B) Faux : Attention, avec les amines secondaires, la réaction conduit à des **énamines**

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

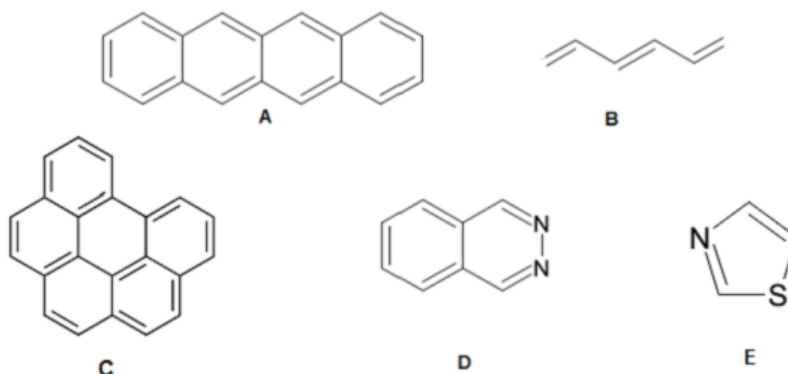
## 7. Les Dérivés Aromatiques

2014 – 2015 (Pr Thomas)

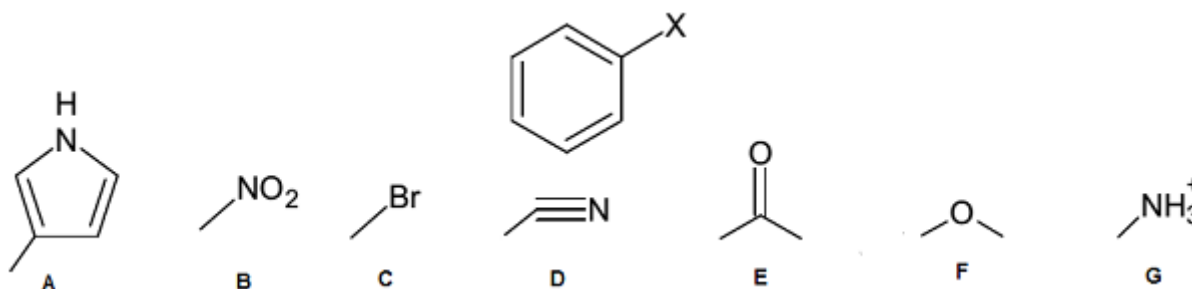
**QCM 1 : Concernant les dérivés aromatiques, donnez les réponses correctes :**

- A) Le benzène est un cycle à 6 carbones, chacun hybridé  $sp^3$
- B) Le benzène, d'un point de vue électronique, est électrophile
- C) Une molécule sera dite aromatique si elle est cyclique, plane, possède  $4n+2$  électrons délocalisés
- D) Le phénol est plus acide que le cyclohexanol
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Parmi ces molécules ci-dessous, lesquelles peuvent être qualifiées d'aromatiques ?**



**Concernera les QCM 3, 4 :**



**QCM 3 : Parmi les substituants ci-dessus, quels sont ceux qui lorsque placés à la place de X orienteront majoritairement la nitration par SEAr en position meta ?**

**QCM 4 : Parmi les substituants ci-dessus, lesquelles seront dits désactivants ?**

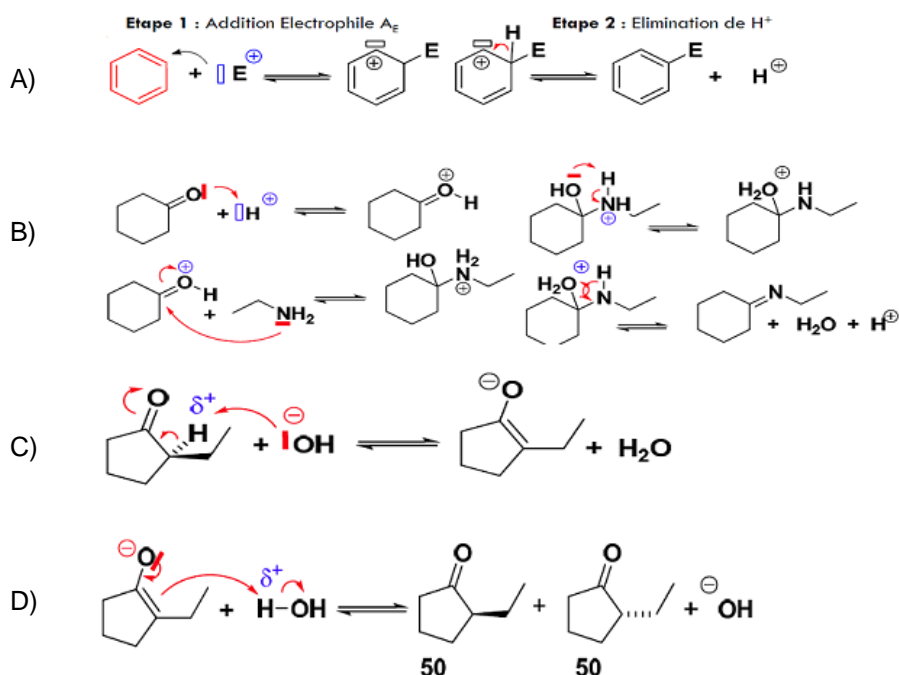
**QCM 5 : Donnez les justes :**

- A) L'orientation en para/ortho se fait quand un substituant donneur est fixé sur le noyau aromatique
- B) La régiosélectivité de la réaction sera guidée par les effets électroniques et l'encombrement stérique du substituant fixé au cycle aromatique
- C) Wheland a classifié les substituants en orienteurs ortho/para et méta
- D) Un halogène, désactivant faible du fait de leur effet I-, seront orienteurs para/ortho du fait de leurs effets mésomère +M, plus faible en intensité
- E) L'utilisation d' $AlCl_3$  dans la réaction Friedel-Crafts permettra d'augmenter la nucléophilie du carbone cherchant à se fixer au cycle aromatique

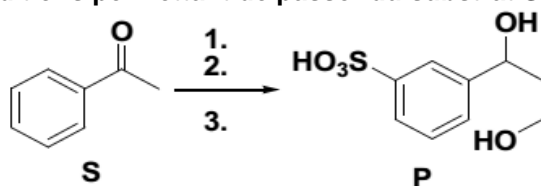
**QCM 6 : Donnez les justes :**

- A) L'hydrogénation catalytique du benzène ne peut pas donner le cyclohexa-1,3-diène.
- B) L'ion nitronium  $NO_2^+$  ne peut être un agent de nitration du benzène
- C) La réduction du nitrobenzène par le  $LiAlH_4$  permettra la formation de l'aniline
- D) La réaction de sulfonation sera la seule réaction SEAr renversable et sous contrôle purement dynamique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

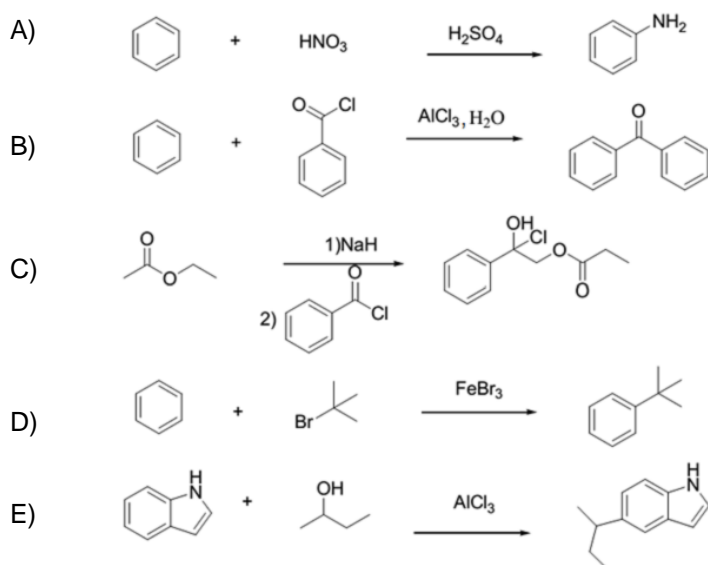


**QCM 7 : Parmi ces mécanismes, donnez ceux qui sont exactes :**

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

**QCM 8 (2008) : Donner les conditions permettant de passer du substrat S au produit P ci-dessous :**

- |    |                                     |                             |                      |
|----|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| A) | 1. NaOH HCHO                        | 2. NaBH <sub>4</sub>        | 3. SOCl <sub>2</sub> |
| B) | 1. NaOH HCHO                        | 2. NaBH <sub>4</sub>        | 3. SO <sub>3</sub>   |
| C) | 1. NaBH <sub>4</sub>                | 2. NaOH, H <sub>2</sub> CHO | 3. SOCl <sub>2</sub> |
| D) | 1. SOCl <sub>2</sub>                | 2. NaOH, H <sub>2</sub> CHO | 3. NaBH <sub>4</sub> |
| E) | 1. SO <sub>3</sub> , H <sup>+</sup> | 2. NaOH, H <sub>2</sub> CHO | 3. NaBH <sub>4</sub> |

**QCM 9 : Parmi ces réactions, lesquelles sont orientées vers la formation des produits :**

**Correction : Les Dérivés Aromatiques****2014 – 2015 (Pr Thomas)****QCM 1 : CD**

- A) Faux : Chacun hybridé  $sp^2$   
 B) Faux : Le benzène présente un excès d'électrons, il est nucléophile  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 2 : ACDE****QCM 3 : BDEG****QCM 4 : BCDEG**

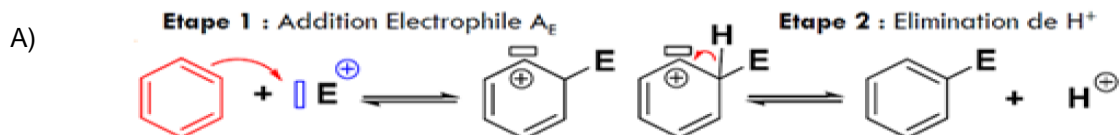
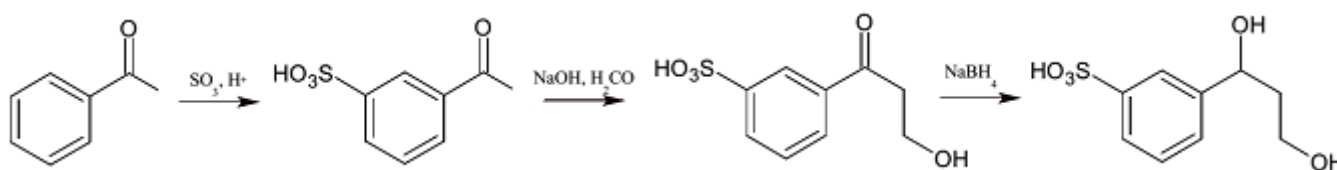
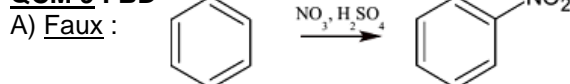
Les halogènes sont désactivants faible mais orientent cependant en para/ortho

**QCM 5 : ABD**

- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux : C'est Holleman  
 D) Vrai  
 E) Faux : Augmentation de l'électrophilie (logique, le benzène présente un excès d'électrons)

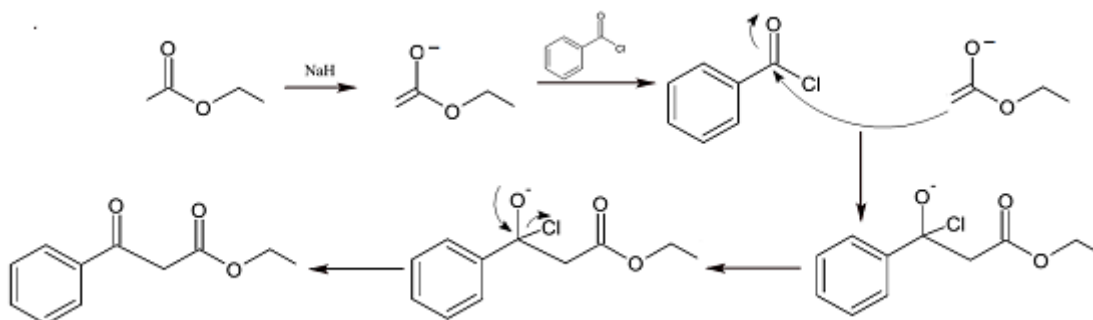
**QCM 6 : BCD**

- A) Faux : Cette réaction est possible sous pression  
 B) Faux : La réaction peut se produire sous catalyse acide  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 7 : BCDE****QCM 8 : E****QCM 9 : BD**

- B) Vrai : Friedel-Crafts

- C) Faux :  
Condensation de  
Claisen



- D) Vrai  
 E) Faux : La réaction se produirait si l'alcool était remplacé par un dérivé halogéné, il ne se passe rien ici

## 8. 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

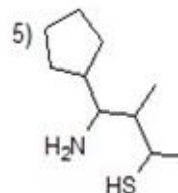
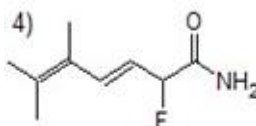
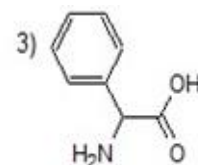
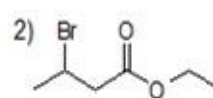
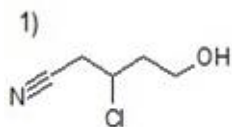
3-b acide 2-amino-3-phénylpropanoïque

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-oxononan-1-ol

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

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

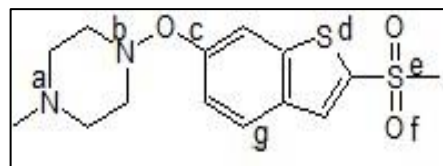
1- a et b sont tous les deux AX<sub>3</sub>E et hybridés sp<sup>3</sup> localisé

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 AX<sub>2</sub>E<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-déshydrositostérol, et peut être obtenu à partir du bêta-sitostérol par synthèse organique**

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

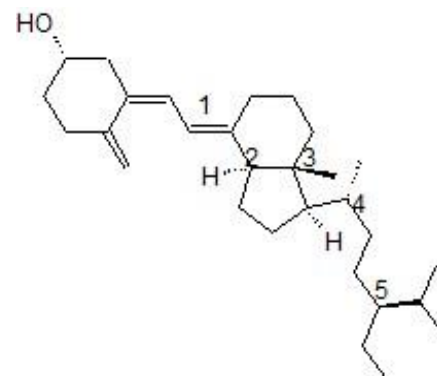
A) 1E 2S 3R 4R 5S

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 :**

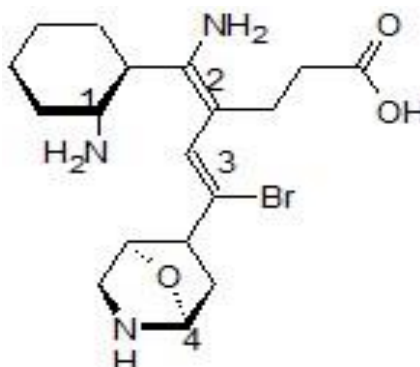
A) 1S 2E 3Z 4S

B) 1R 2E 3Z 4R

C) 1S 2Z 3Z 4S

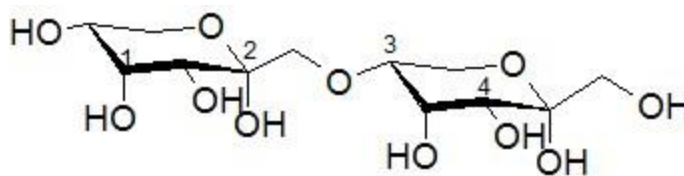
D) 1R 2E 3Z 4S

E) 1S 2E 3E 4R



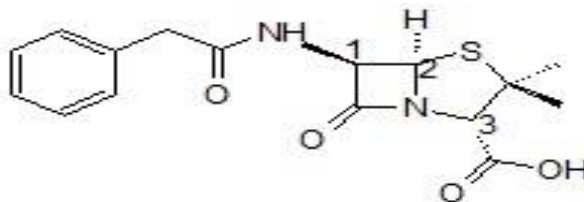
**QCM 6 : Donner les configurations absolues des carbones asymétriques de la molécule ci-dessous :**

- 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



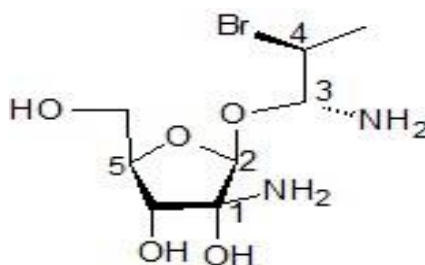
**QCM 7 : Donner la configuration absolue des carbones asymétriques de la pénicilline G :**

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



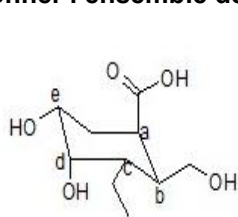
**QCM 8 : Donner l'ensemble de propositions correctes concernant les configurations absolues des carbones numérotés :**

- 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

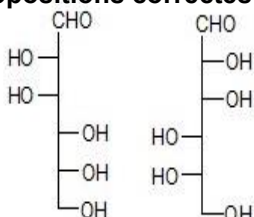


**QCM 9 : Donner l'ensemble de propositions correctes parmi les suivantes :**

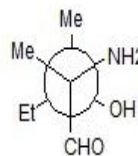
- A) 1, 2  
 B) 1, 2, 4  
 C) 2, 3, 4  
 D) 1, 3  
 E) 2, 3



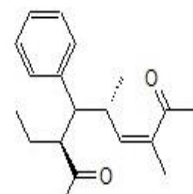
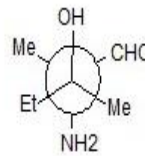
1) aRbScSdSeR



2) ces 2 molécules sont énantiomère



3) Ces 2 molécules sont diastéréoisomères

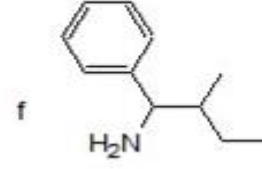
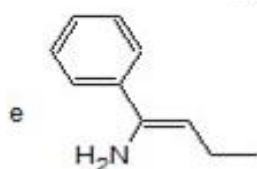
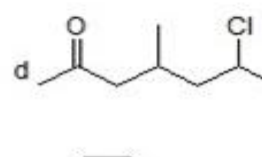
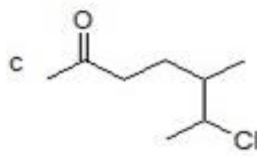
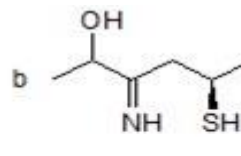
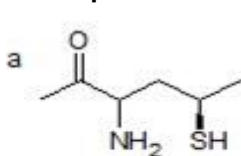


4) (3Z5S7S)

**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  $AX_3E$  en VSEPR peut être hybridé  $sp^2$
  - 4- Les alcalins ont la propriété de pouvoir développer des liaisons purement ioniques
  - 5- L'effet mésomère se propage à travers les liaisons  $\sigma$
- 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**

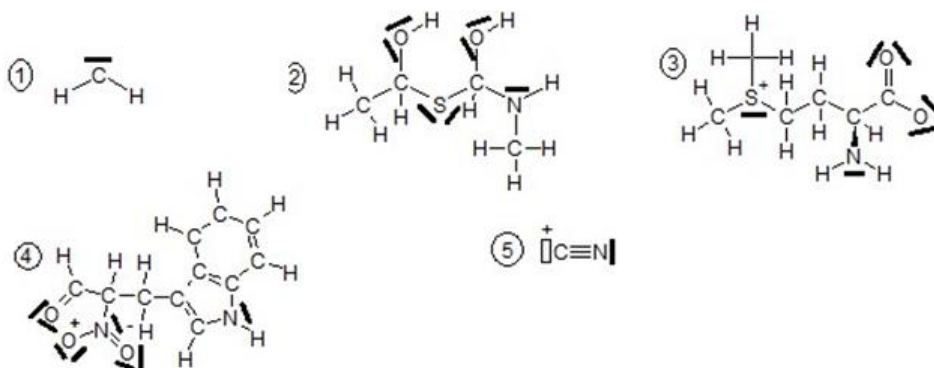
- 1- D'un point de vue orbitalaire, une double liaison est constituée de deux électrons dans une OM de type  $\sigma$  et de deux électrons dans une OM de type  $\pi$
  - 2- Le groupe nitrile a un effet mésomère donneur
  - 3- L'azote d'une fonction amine est toujours hybridé  $sp^3$
  - 4- Le méthanol 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**

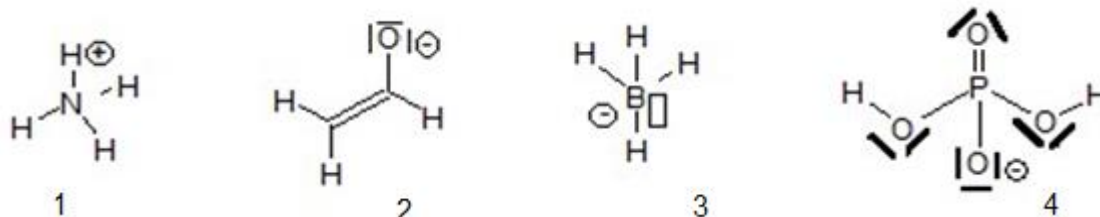
- 1- La plupart des réactions sous contrôle thermodynamiques sont renversables.
  - 2- D'un point de vue cinétique, il existe un col énergétique à franchir pour former les produits, plus ce col est élevé plus la réaction est lente.
  - 3- La réaction est sous contrôle cinétique si on s'intéresse à la 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

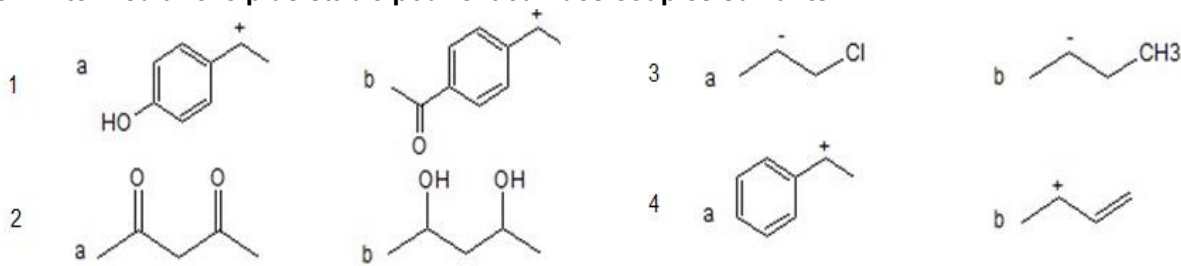
**QCM 17 : Parmi les structures de Lewis suivantes indiquer celles qui sont correctes (charges formelles, doublets non liants et cases vacantes inclus).**

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



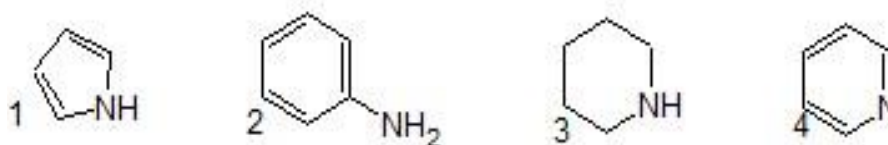
**QCM 18 : Donner l'intermédiaire le plus stable pour chacun des couples suivants :**

- 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 :**

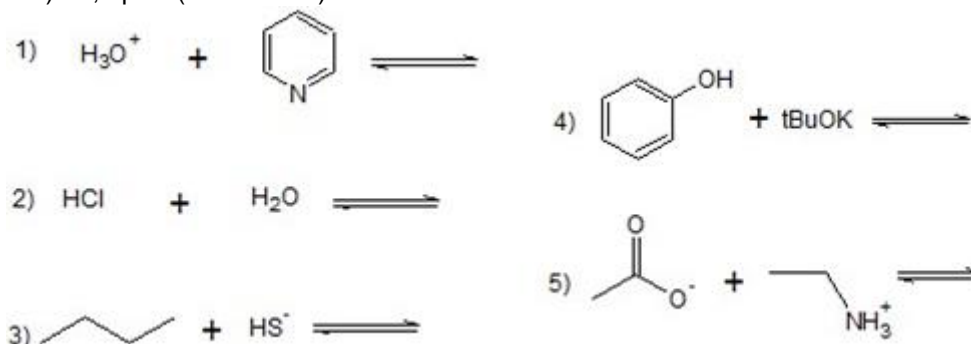
- A) 1-2-3-4  
 B) 3-4-2-1  
 C) 2-1-4-3  
 D) 4-3-2-1  
 E) 4-2-3-1



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

$pK_a(tBuOH/tBuO^-) = 20$   $pK_a(C_6H_5OH/C_6H_5O^-) = 10$   $pK_a(H_2S/HS^-) = 7$   
 $pK_a(H_2O/OH^-) = 14$   $pK_a(HCl/Cl^-) = -7$   $pK_a(RCH_3/RCH_2^-) = 50$   $pK_a(R_2NH/R_2N^-) = 33$   
 $pK_a(C_5H_5NH^+/C_5H_5N) = 5,2$   $pK_a(H_3O^+/H_2O) = 0$

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

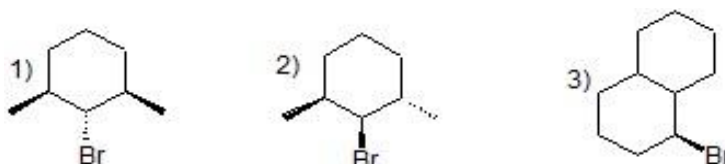


**QCM 21 : On fait agir NaOH sur le (3R, 4S) 3-bromo-3,4-diméthylhexane. Parmi les propositions suivantes, donner celles qui sont correctes :**

- 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.**

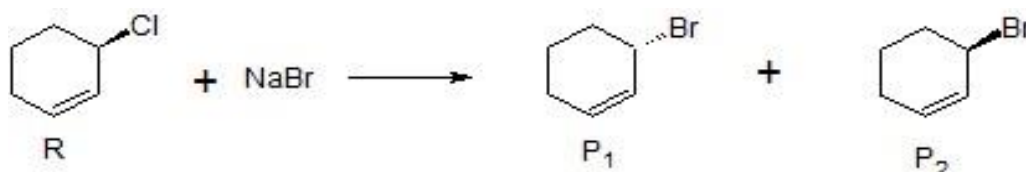
Selon les composés, on observera :



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



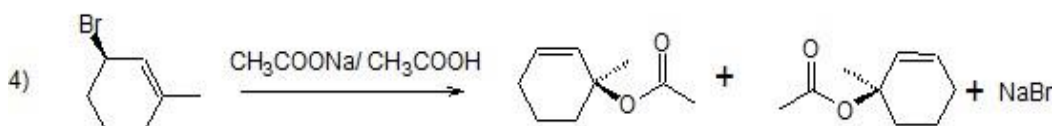
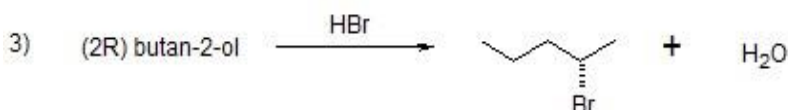
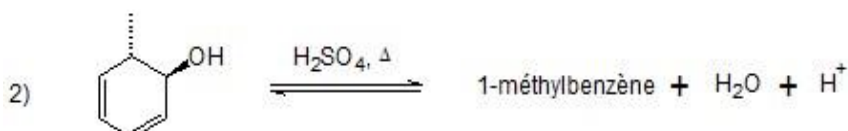
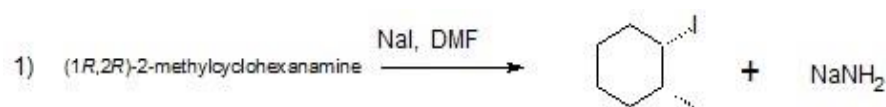
**QCM 23 :** Parmi les propositions suivantes, indiquez l'ensemble caractérisant la réaction ci-dessous :



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

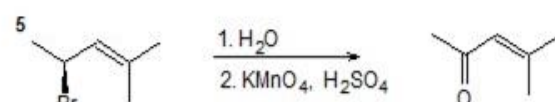
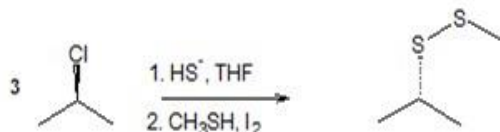
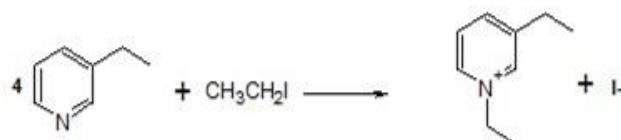
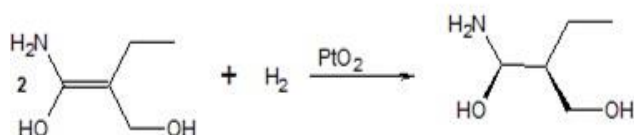
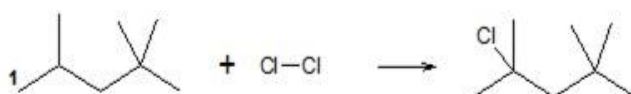
**QCM 24 :** Parmi les réactions suivantes, indiquer celles qui sont fortement déplacées vers la formation du (des) produit(s) majoritaire(s) dessiné(s) :

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



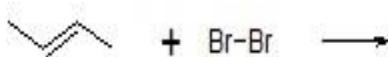
**QCM 25 :** Parmi les réactions suivantes indiquez celles qui sont correctes (on ne tient compte que des produits majoritaires)

- 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 ?**

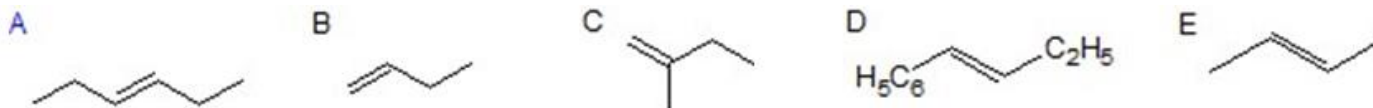
- 1a) NH<sub>3</sub> 1b) NH<sub>2</sub><sup>-</sup>                      3a) H<sub>2</sub>O 3b) H<sub>2</sub>S  
2a) OH<sup>-</sup> 2b) NH<sub>2</sub><sup>-</sup>                      4a) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup> 4b) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>

- 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 carbonilé. 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 ?**

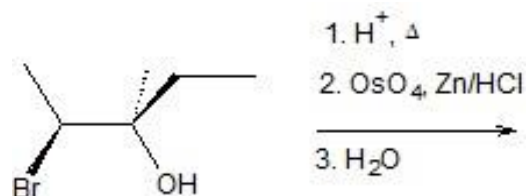


**QCM 31 : L'addition de HCl sur le pent-1-ène conduit préférentiellement au :**

- 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 :**

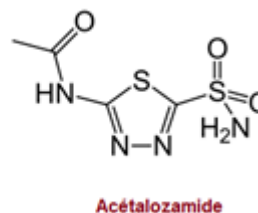
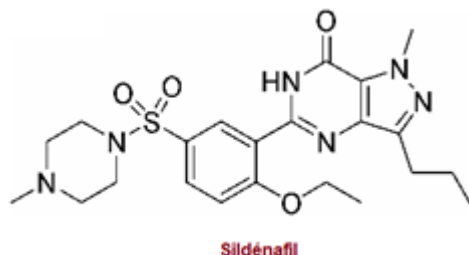
- A) (3R) et (3S) 3-méthylpentan-2,2,3-triol
- B) 4,4-dihydroxy-3-méthylpentan-3-one
- C) 2-hydroxy-3-méthylpentan-2,3-dione
- D) (2S3S) et (2R3R) 2-bromo-3-méthylpentan-2,3-diol
- E) (2S3S) et (2R3R) 2-bromo-3-éthylbutan-2,3-diol





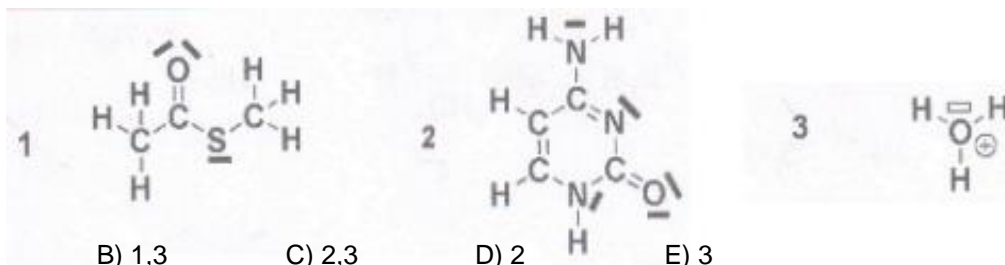
## Concours 2010 – 2011 (Pr Thomas)

**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



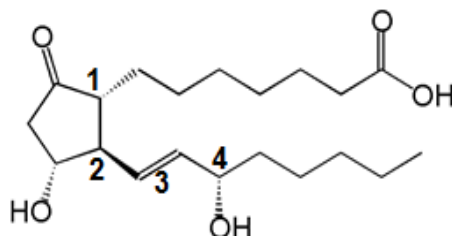
- A) Acétalozamide : 11 ; Sildénafil : 13  
 B) Acétalozamide : 13 ; Sildénafil : 12  
 C) Acétalozamide : 12 ; Sildénafil : 14  
 D) Acétalozamide : 12 ; Sildénafil : 13  
 E) Acétalozamide : 11 ; Sildénafil : 14

**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



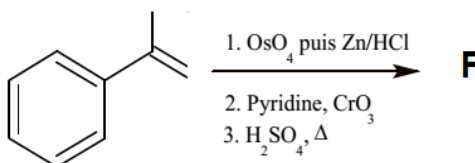
**QCM 4 :** Parmi les propositions suivantes, donnez celles qui sont correctes :

- 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



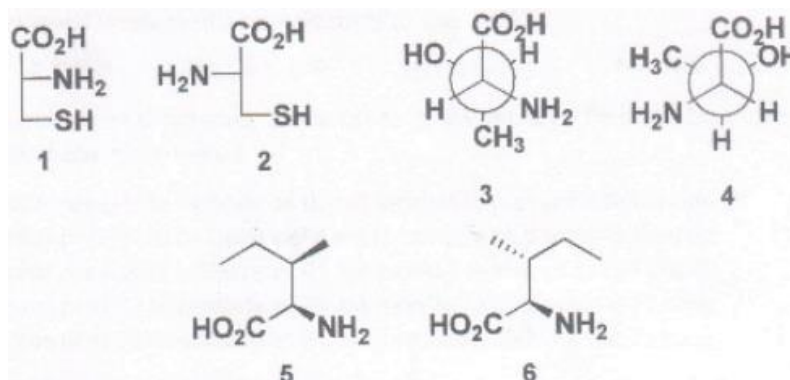
- A) 2, 4      B) 2,3      C) 1,3      D) 1,4      E) 1,3,4

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



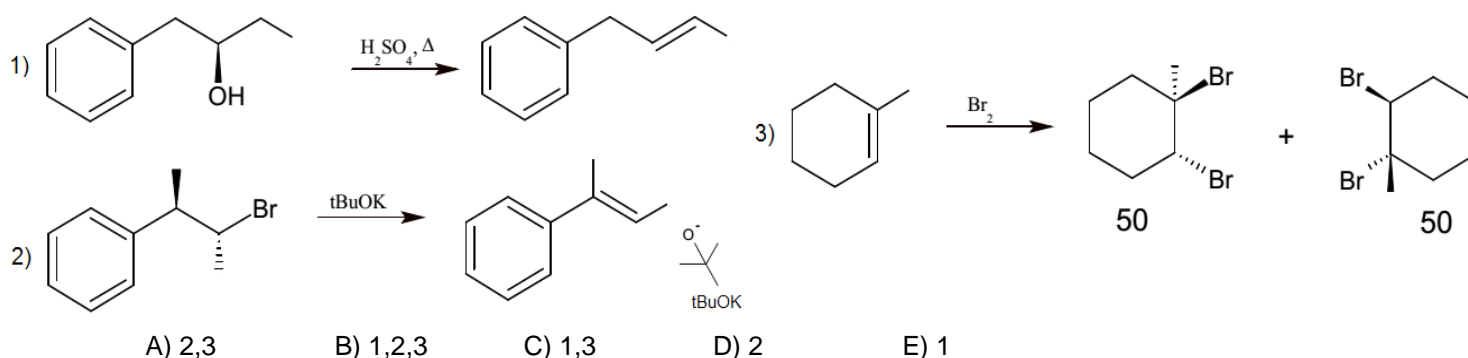
- A) Benzaldéhyde  
 B) 2-Phénylprop-2-éanal  
 C) 2-Phénylpropanal  
 D) Acide 2-phénylpropanoïque  
 E) Acide Benzoïque

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

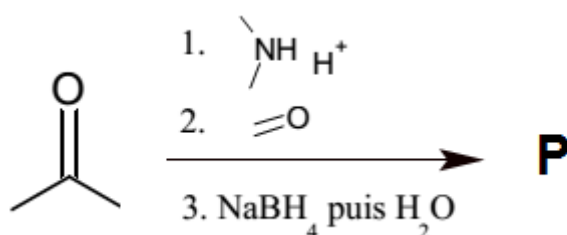


Paire	1/2	3/4	5/6
A	Enantiomères	Conformères	Diastéréo-isomères
B	Diastéréo-isomères	Diastéréo-isomères	Diastéréo-isomères
C	Diastéréo-isomères	Enantiomères	Conformères
D	Conformères	Conformères	Enantiomères
E	Enantiomères	Diastéréo-isomères	Conformères

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



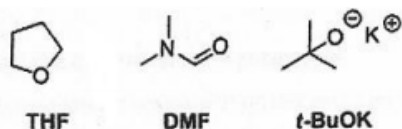
**QCM 8 : Donnez le produit P majoritaire de la succession de réactions ci-dessous**



A	B	C	D	E

## Concours 2011 – 2012 (Pr Thomas)

Rappels :

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

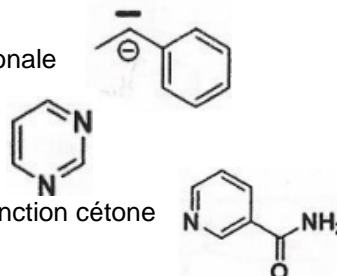
A) La mésomérie correspond à un déplacement d'atomes

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**

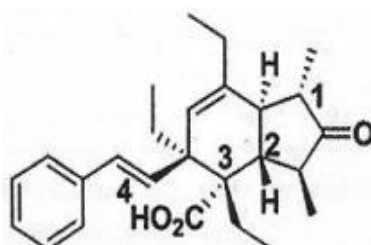
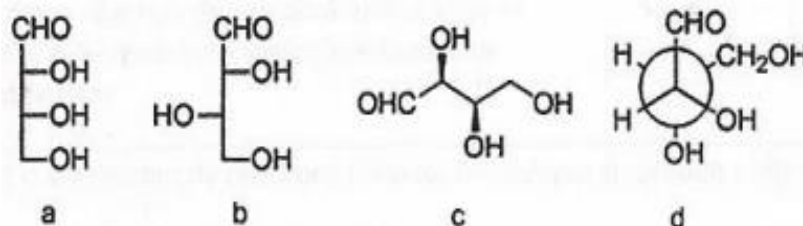
A) 1S

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) 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

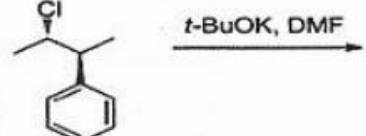
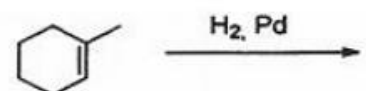
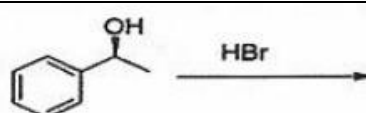
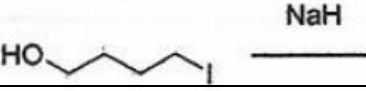
B) Les interactions entre un ion carboxylate et un ion aminium sont appelés interactions de Van der Waals

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

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

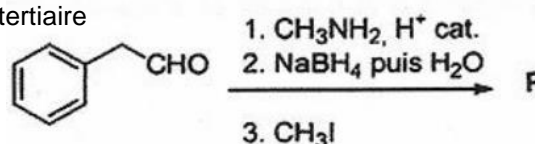
E) A, B, C, D sont fausses

**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	

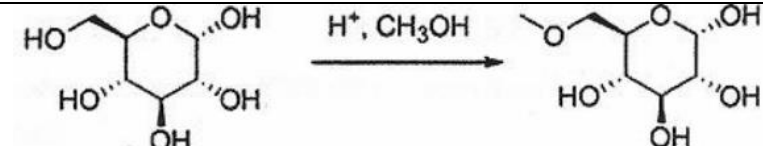
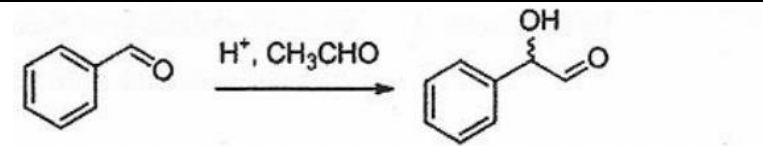
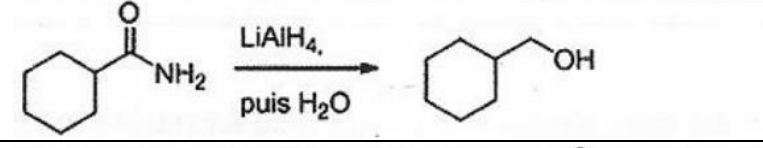
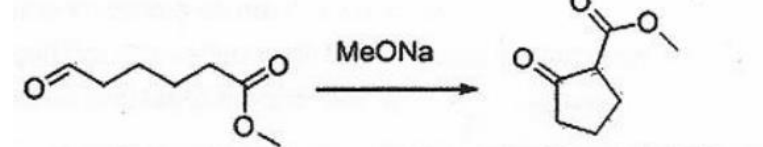
**QCM 6 : Concernant la succession de réactions suivante conduisant au produit majoritaire P :**

- 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

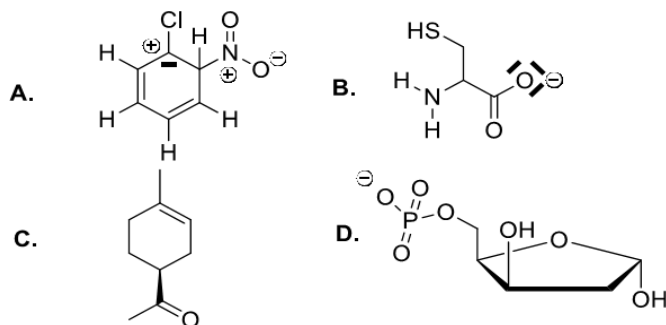
**QCM 7 : Concernant la succession de réactions suivante conduisant au produit majoritaire P :**

- 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)

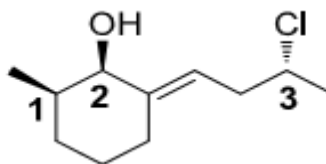
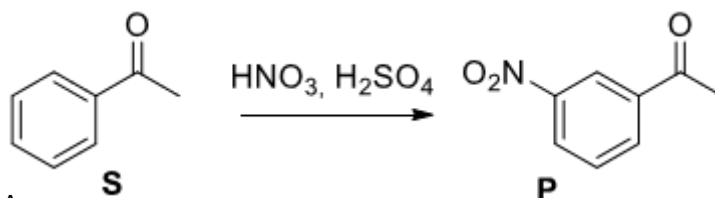
**QCM 1 : Quelles sont les structures correctes parmi les molécules ci-dessous**

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 ?**

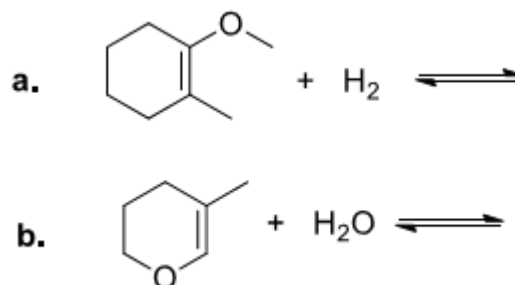
- A) Cette réaction est une  $S_NAr$   
B) L'électrophile est l'acide nitrique  
C) Le composé P est un composé para substitué  
D) Le composé P est la 3-nitrométhylbenzénone  
E) A, B, C, et D sont fausses

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

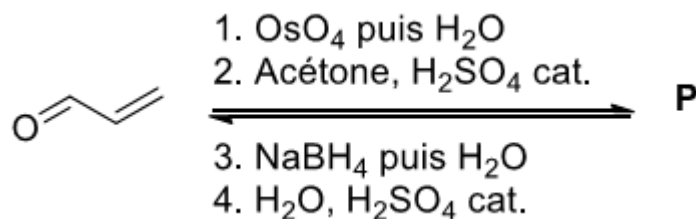
- A) HS est meilleur nucléophile que HO-  
B) Les règles de Holleman concernent la régiosélectivité de la  $SeAr$  et sont basées sur la stabilisation des intermédiaires de Wheland  
C) La règle de Saytzev permet de prévoir la stéréosélectivité d'une élimination  
D) Un groupement  $-O^-$  possède des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

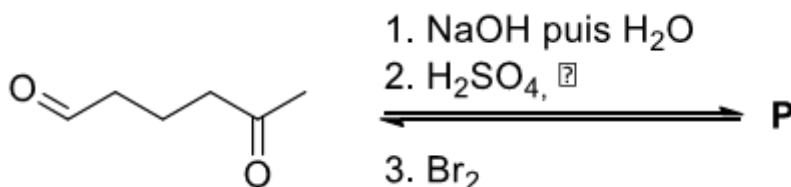


**QCM 6 : Parmi les propositions ci-dessous, qui concernent les réactions suivantes conduisant au produit majoritaire P, lesquelles sont exactes ?**



- 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 ?**

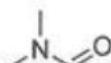
- A) Un composé achiral possède nécessairement un plan ou un centre de symétrie
- B) Un composé méso possède toujours un pouvoir rotatoire nul
- C) Les réactions catalysées par des enzymes sont majoritairement non stéréosélectives
- D) Les pouvoirs rotatoires de deux énantiomères sont toujours de signe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

## Concours 2012 – 2013 (Pr Thomas)

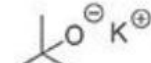
Rappels :



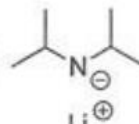
THF



DMF



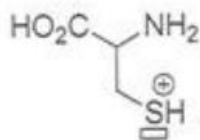
t-BuOK



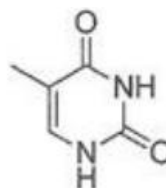
LDA

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

A)



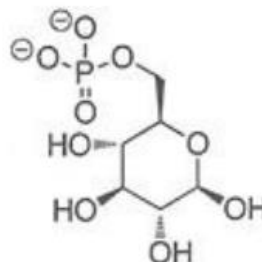
B)



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)

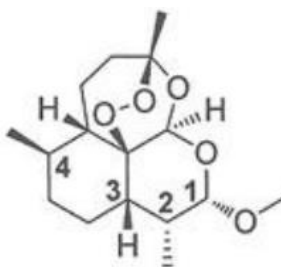
A) 1S

B) 2R

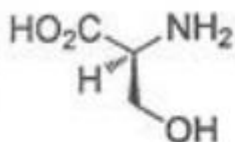
C) 3S

D) 4S

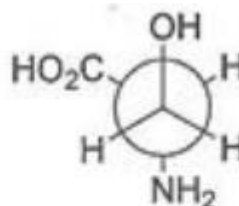
E) A, B, C, et D sont fausses

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

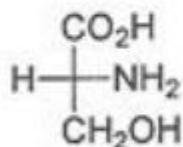
a.



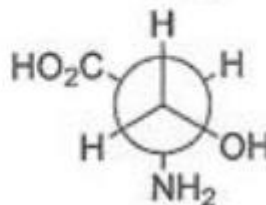
b.



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

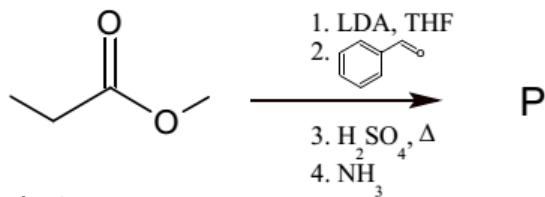
**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)A) HO<sup>-</sup> est meilleur nucléofuge que I<sup>-</sup>B) Le groupe nitro –NO<sub>2</sub> possède un effet inductif donneur et mésomère attracteur

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

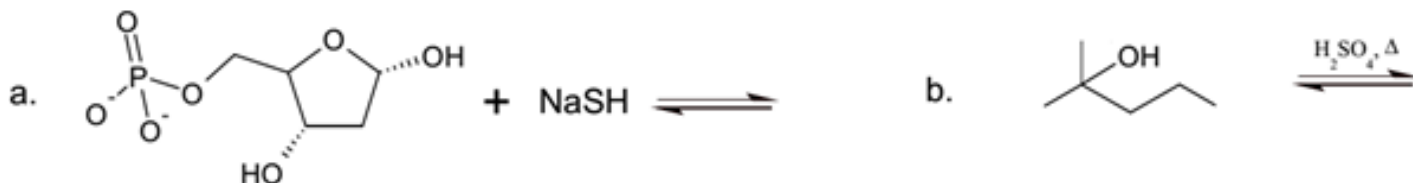
E) A, B, C, et D sont fausses

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



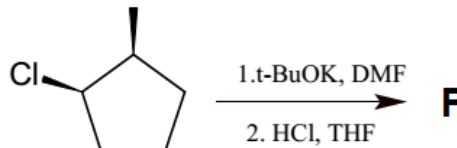
- A) La réaction conduit à un énolate
- B) Le produit de la réaction 3 est le 2-méthyl-3-phénylprop-2-énoate de méthyle si on ne tient pas compte de la stéréochimie de la réaction
- C) Par la réaction 4, on forme majoritairement le composé *trans*
- D) Le produit P contient une fonction amide
- E) A,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

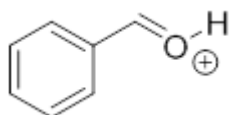
**QCM 8 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- 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)

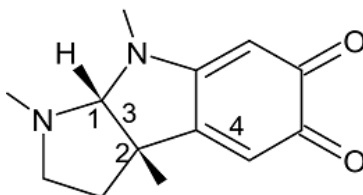
**QCM 1 : Donner les réponses correctes parmi les propositions ci-dessous concernant la structure suivante**



- 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

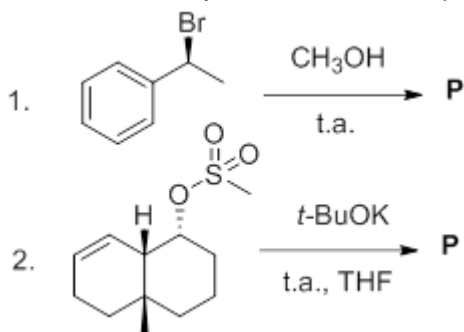


**QCM 3 : Donner les items corrects parmi les propositions ci-dessous**

- 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

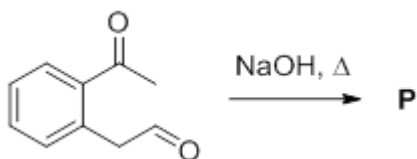
**QCM 4 : Parmi les propositions suivantes, concernant les deux réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

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

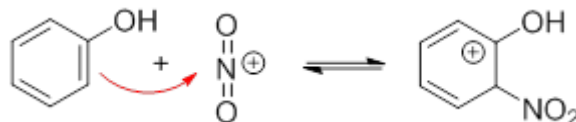
**QCM 5 : Parmi les propositions suivantes, concernant la réaction ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**



- 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

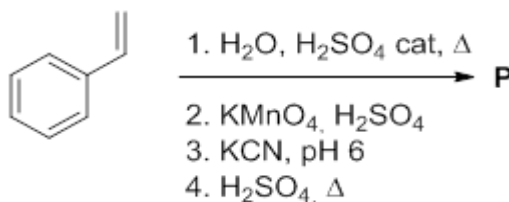
**QCM 6 : Parmi les propositions suivantes, concernant le mécanisme ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

- 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



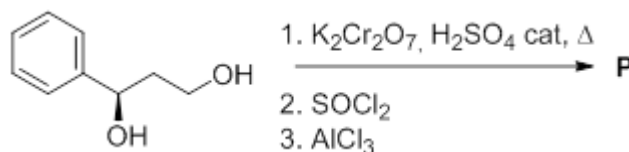
**QCM 7 : Parmi les propositions suivantes, concernant les réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

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



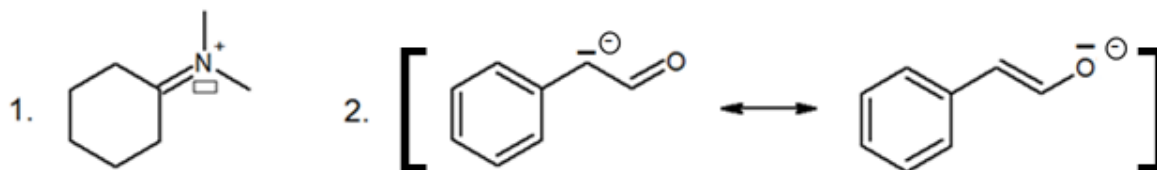
**QCM 8 : Parmi les propositions suivantes, concernant les réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

- 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)

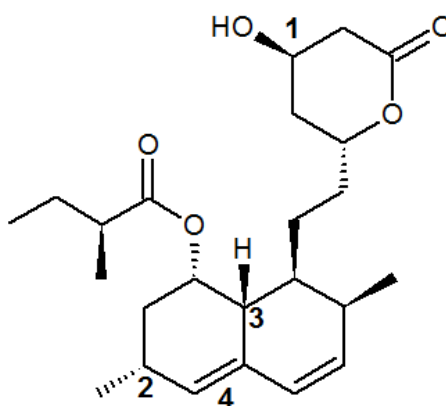
**QCM 1 :** Concernant les deux structures ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)



- 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

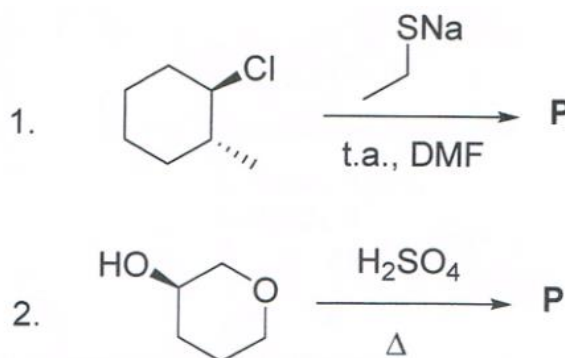


**QCM 3 :** Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)

- 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  $F_2$  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)

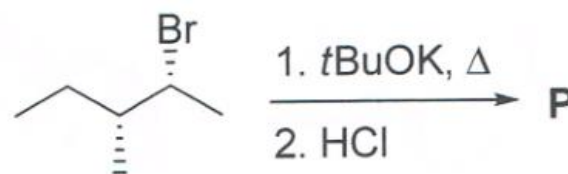
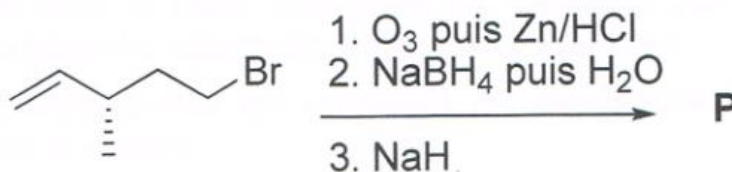
Données :  $pK_a$  ( $RSH/RS^-$ ) environ 9 ; DMF diméthylformamide ;  $\Delta$  chauffage ; t.a. température ambiante



- A) La réaction 1 suit majoritairement un mécanisme de type  $S_N2$   
 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)**

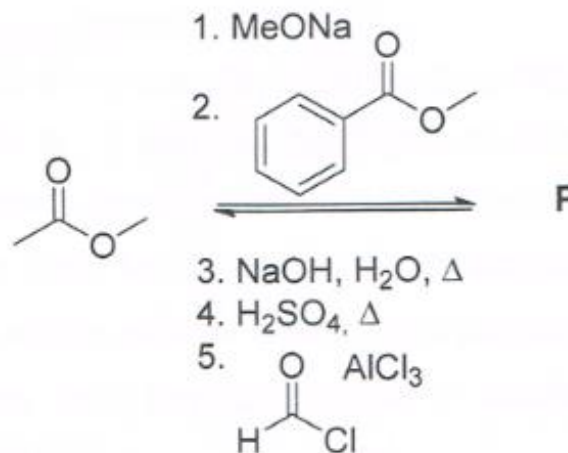
- A) La réaction 1 suit majoritairement un mécanisme de type E1  
 B) La réaction 1 conduit majoritairement au (*E*)-3-méthylpent-2-ène  
 C) Le mécanisme de la réaction 2 passe par un ion ponté  
 D) La réaction 2 conduit majoritairement à un seul composé **P** achiral  
 E) A, B, C, et D sont fausses

**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)**

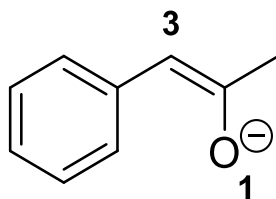
- A) La réaction 2 correspond à une condensation de Claisen  
 B) La réaction 4, conduisant à un dégagement de dioxyde de carbone, produit majoritairement la 1-phényléthan-1-one  
 C) La réaction 5 est une acylation de Friedel et Craft et conduit majoritairement au composé para  
 D) En biochimie le nucléofuge  $\text{Cl}^-$  est souvent remplacé par le phosphate  $\text{PO}_4^{3-}$   
 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

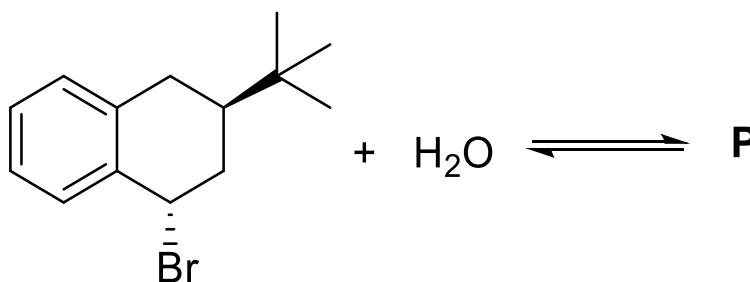
- A) 1S
- B) 2S
- C) 3S
- D) 4S
- E) A, B, C et D sont fausses.



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

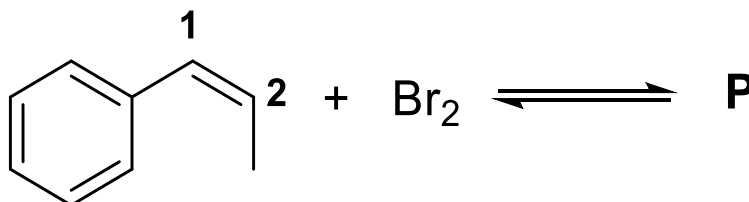
- A) Le tétrahydrofurane (THF) est un solvant protique
- B) Plus un atome est volumineux plus il est nucléophile
- C) Plus un site est encombré plus il est nucléophile
- D)  $HO^-$  est une base forte et donc un bon nucléofuge
- E) A, B, C et D sont fausses

**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

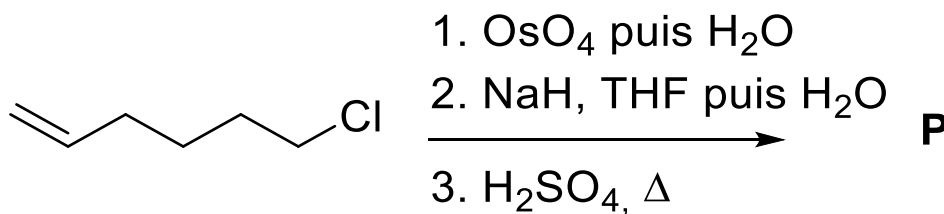


- A) Le mécanisme de cette réaction passe par un ion ponté
- B) Il s'agit globalement d'une addition électrophile
- C) Les produits majoritaires formés P sont les composés de configuration absolue (1R, 2R) et (1S, 2S)
- D) En présence de FeBr<sub>3</sub> des produits de substitution électrophile sont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

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

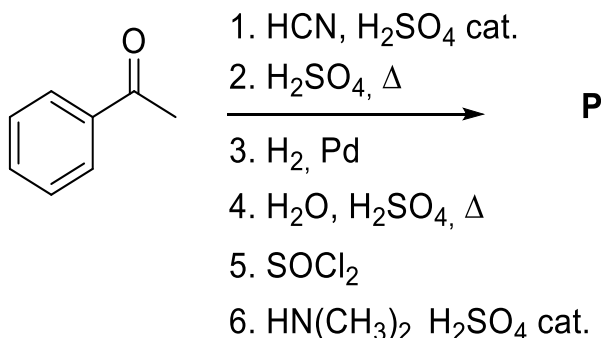
- A) L'action d'osmylation sur un alcène dissymétrique peut conduire à un diol vicinal avec une stéréochimie anti
- B) La condensation d'une amine primaire sur une cétone nécessite une activation électrophile et conduit à un amide
- C) L'action de NaH sur toute cétone conduit à un alcool secondaire
-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

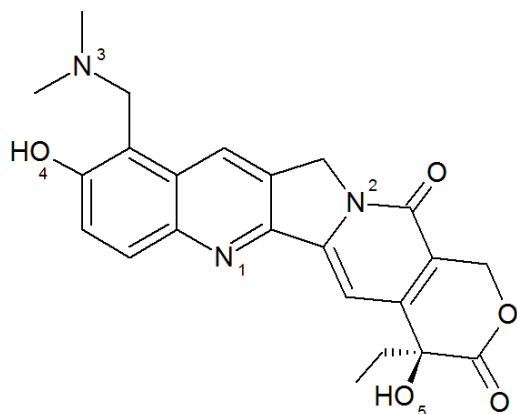
**QCM 8 :** Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous



- A) La réaction 1 conduit majoritairement à un hémiacétal
- 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

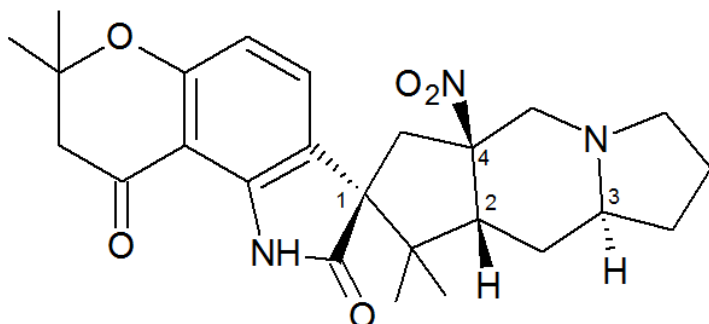
## Concours 2014 – 2015 (Pr Thomas)

**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  $pK_a$  du -OH 4 est inférieur au  $pK_a$  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 :



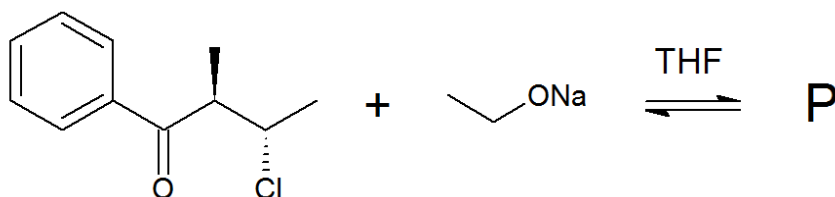
- A) 1R  
 B) 2R  
 C) 3R  
 D) 4R  
 E) A, B, C et D sont fausses

**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

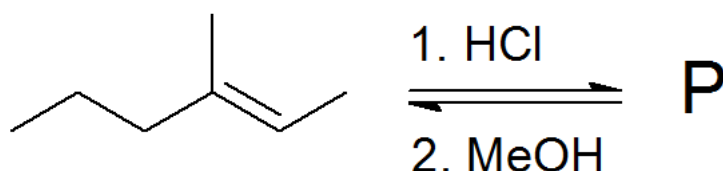
**QCM 4 :** Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant à la réaction ci-dessous :

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 :

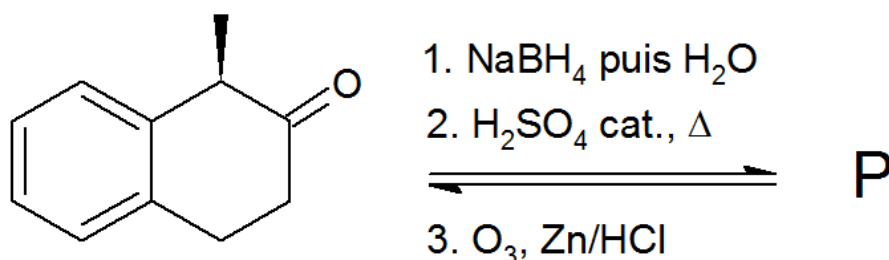


- A) Le produit majoritaire formé par la réaction 1 est le (R)-3-chloro-3-méthylhexane
- B) La régiosélectivité de la réaction 1 est guidée par la règle de Saytzev
- C) Le mécanisme de la réaction 1 passe par la formation d'un ion ponté chloronium
- D) La réaction 2 correspond à un mécanisme de type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

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

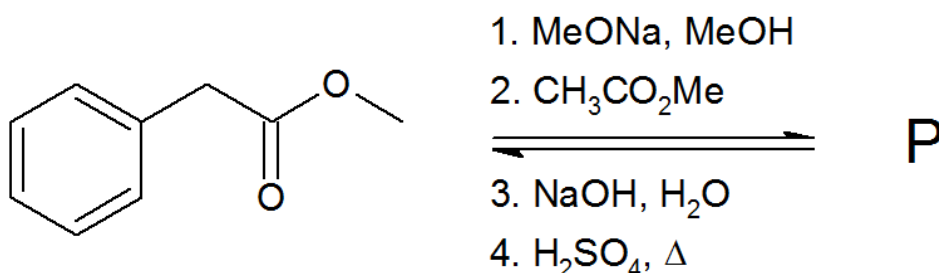
- A) La principale réactivité d'un énolate est liée au caractère nucléophile du carbone
- B) La dibromation du but-2-ène est stéréospécifique *anti*
- C) La plupart des réactions mettant en jeu des alcènes sont des  $A_N$  alors que celles mettant en jeu un groupe carbonyle sont des  $A_E$
- D) L'action 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**

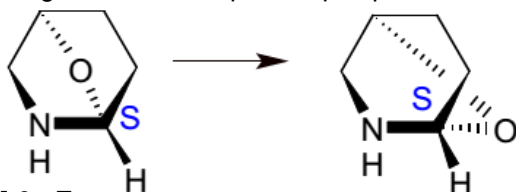
- 1) Vrai
- 2) Vrai ( $C=O$ )
- 3) Vrai
- 4) Faux : AX4
- 5) Faux : AX3, n'oubliez pas le H

**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)

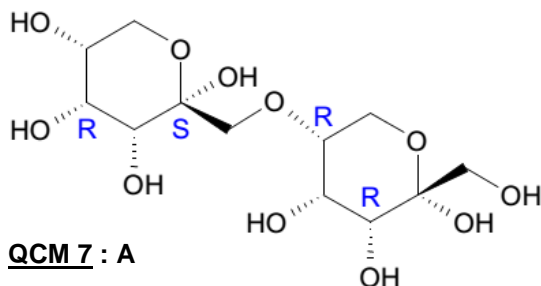
**QCM 5 : D**

Idem, faire les configurations 1 et 4 suffisent à résoudre le QCM

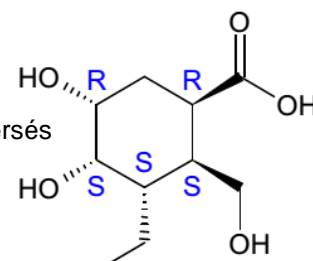
La configuration 4 n'est pas simple, peu de chance que vous ayez ça au concours

**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

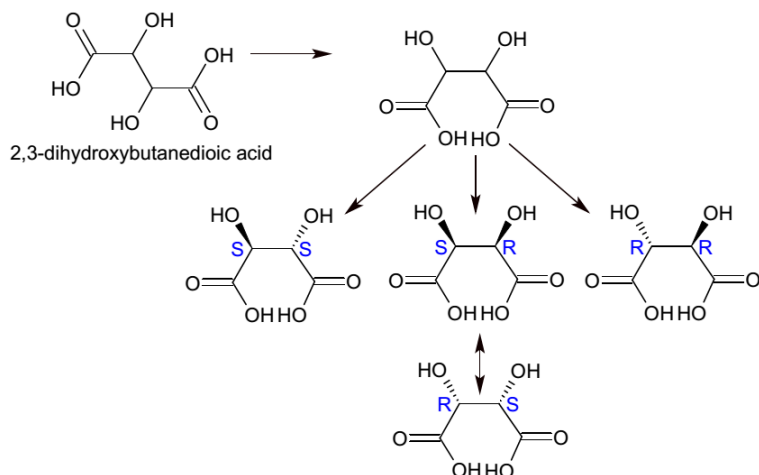
**QCM 10 : A**

- 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

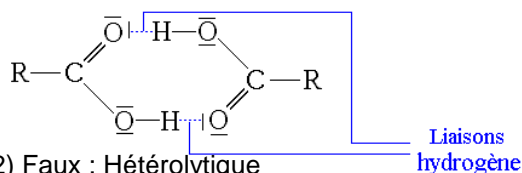
**QCM 11 : C**

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<sup>2</sup> 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 phényle 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

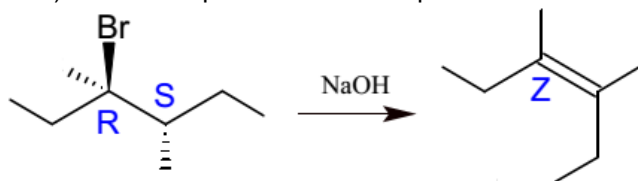
**QCM 20 : B**

- 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 anticoplaire



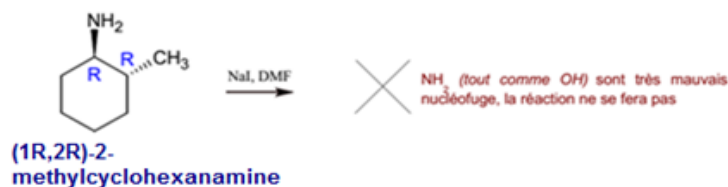
- 5) Faux : Un solvant aprotique/apolaire aurait été plus efficace que H<sub>2</sub>O (*polaire protique*)

**QCM 22 : B**

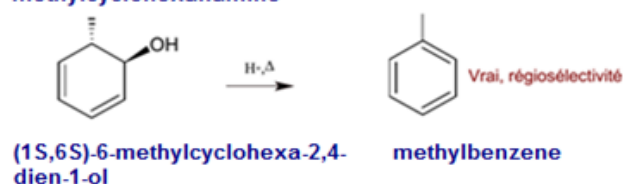
Pour des cas comme la 3, ne pas représenter l'H signifie qu'il est en arrière

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

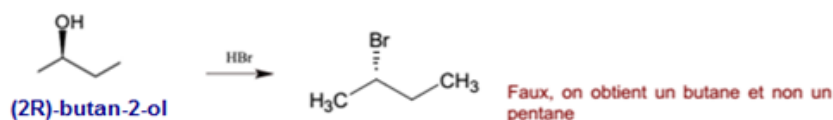
- 1) Faux



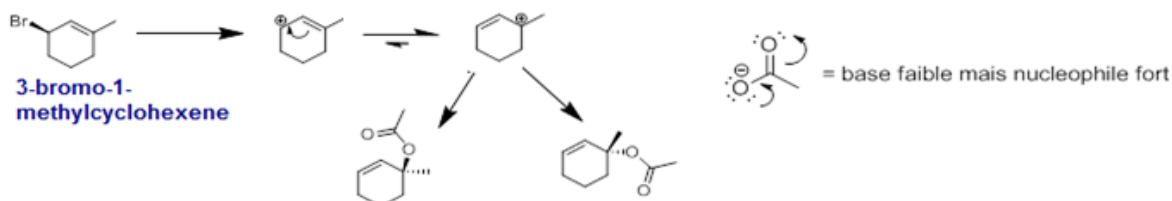
- 2) Vrai



- 3) Faux

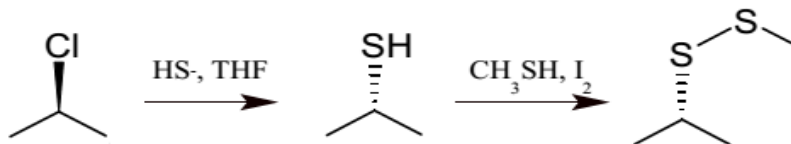


- 4) Vrai

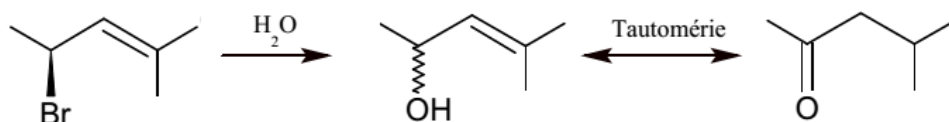


**QCM 25 : C**

- 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

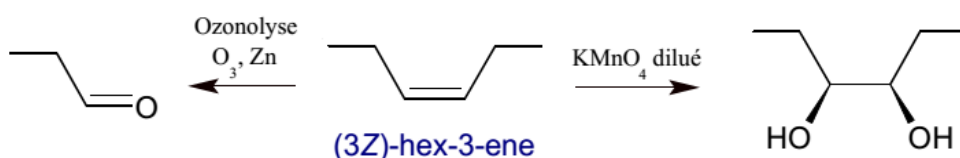
**QCM 27 : C**

- 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

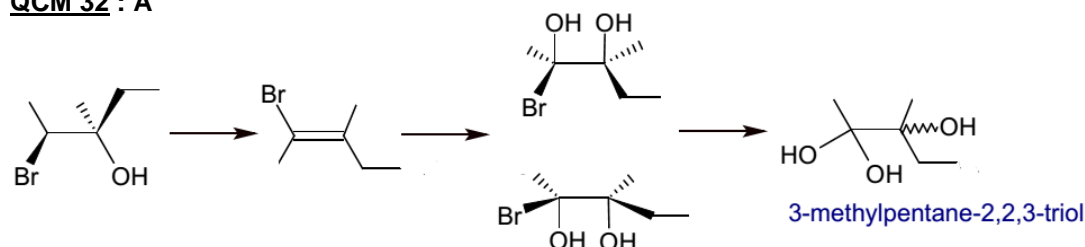
Donc, nucléophilie augmente avec les charges négatives, vers le bas et la gauche du TPE, diminue avec l'encombrement

**QCM 29 : E**

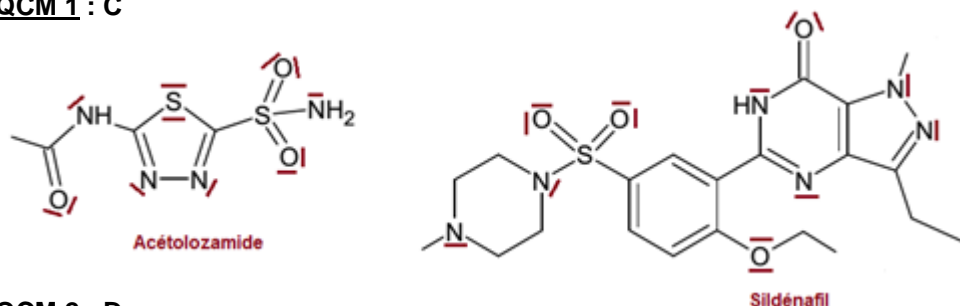
On obtient qu'un seul produit, le réactif doit donc être symétrique  
On obtient le Z et non le E car on obtient un composé méso après ajout de KMnO4

**QCM 30 : C**

On a le composé méso ici

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

## Correction Concours 2010 – 2011 (Pr Thomas)

**QCM 1 : C****QCM 2 : D**

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

La seconde représentation est correcte

La troisième représentation est fausse, 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

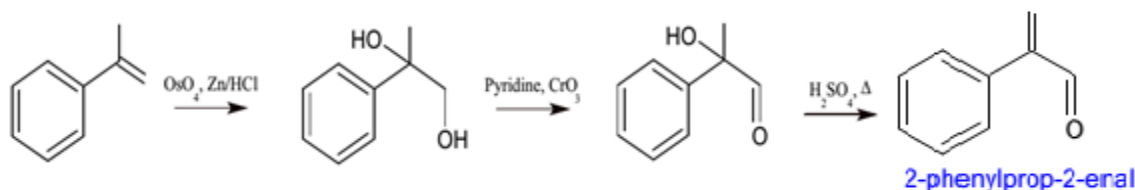
**QCM 4 : C**

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

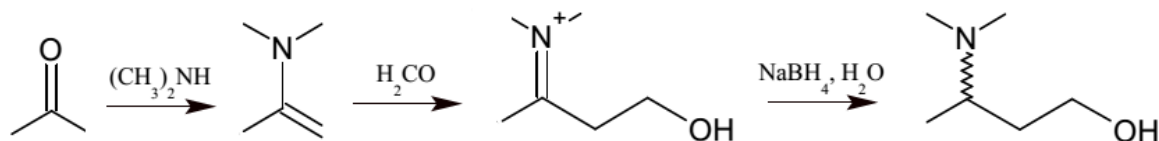
Les molécules 5 et 6 sont conformères. Ici, pas besoin de déterminer la configuration du C en bas, puisque les substituants sont placés exactement pareil. On détermine juste la configuration du C du dessus, les 2 sont S → Conformères

**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**

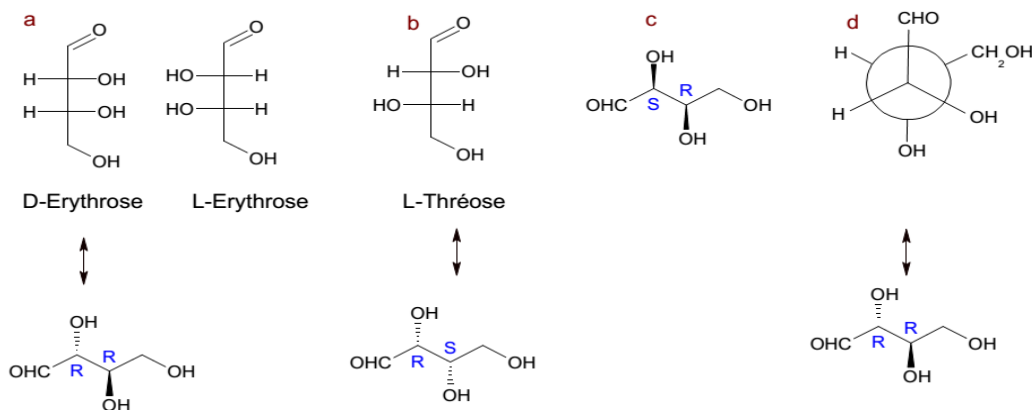
- A) Faux : C'est un déplacement d'électrons  
 B) Vrai  
 C) Vrai : Localisé dans une orbitale hybride  $sp^2$   
 D) Faux : Elle contient une fonction amide  
 E) Faux

**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**

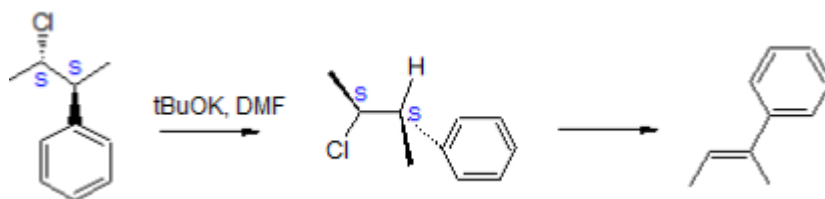
- A) Faux : b est le L-Thréose  
 B) Vrai : Même configuration absolue et présence d'une rotation pour passer de l'une à l'autre  
 C) Faux : Les pouvoirs rotatoires sont de même valeur absolue mais de signe opposé  
 D) Vrai : Ils ne se différencient que de par une configuration absolue  
 E) Faux

**QCM 4 : E**

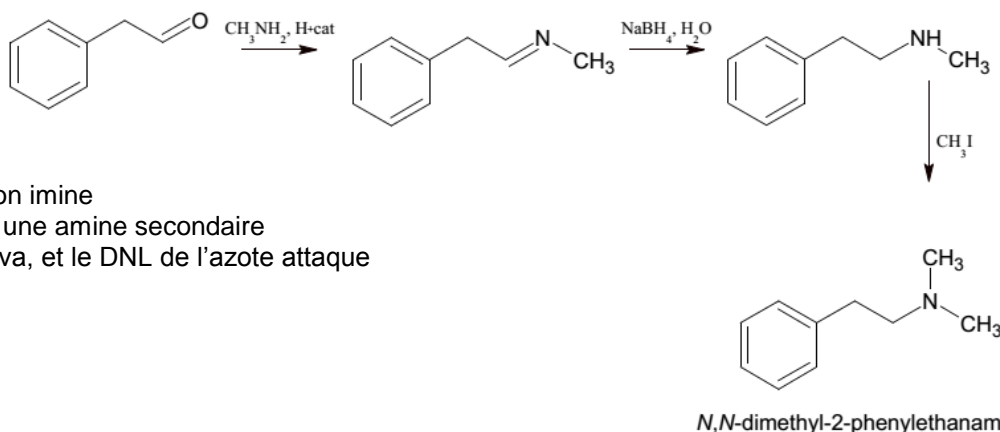
- A) Faux : Exemple addition électrophile  $Br_2$   
 B) Faux : Liaisons électrostatiques  
 C) Faux : C'est le contraire  
 D) Faux : C'est un solvant polaire aprotique  
 E) Vrai

**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**

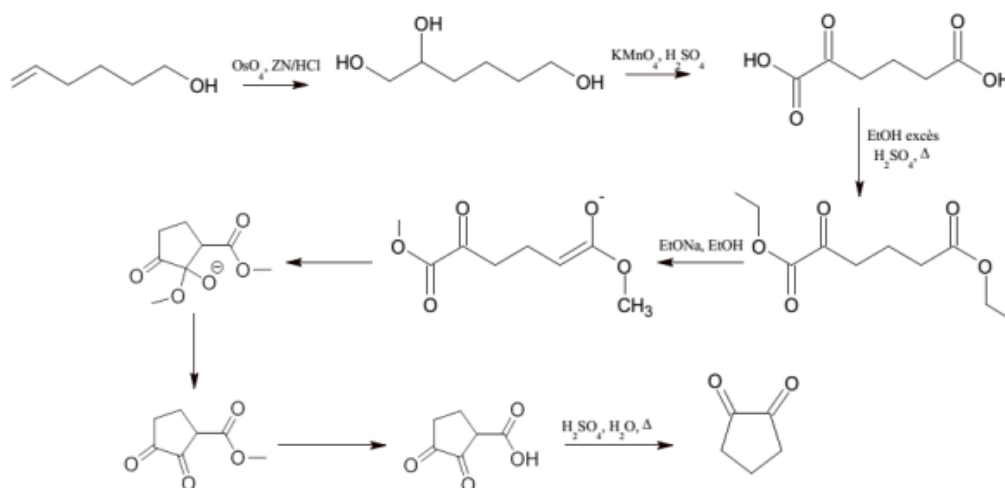
A) Faux : Il y a formation de diols vicinaux

B) Vrai

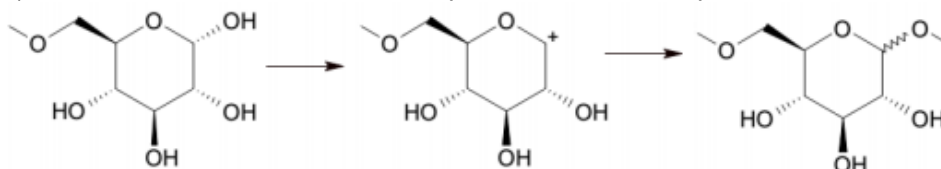
C) Faux : C'est une condensation de Claisen

D) Faux : On obtient le cyclopent-1,2-dione

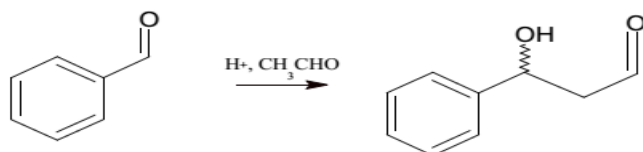
E) Faux

**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



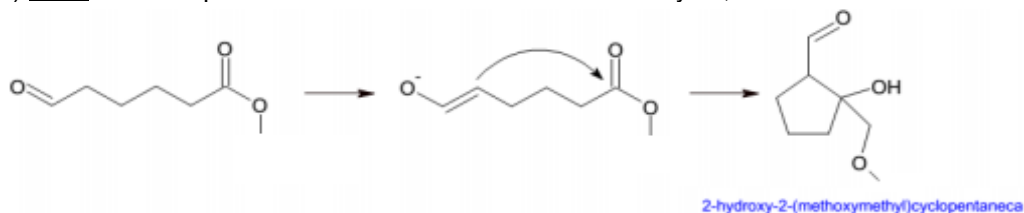
B) Faux : Il manque un carbone



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**

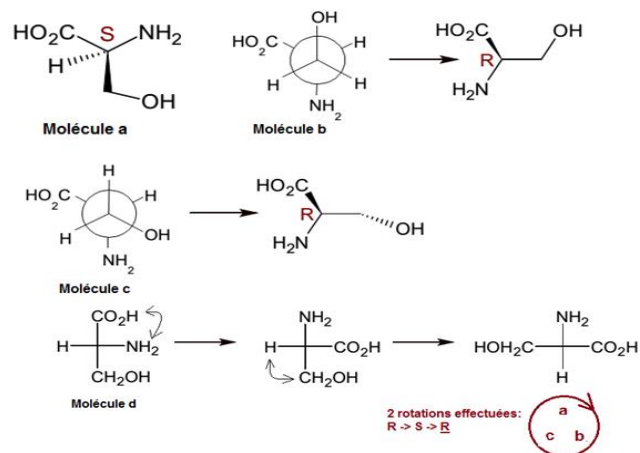
1S 2R 3S 4R

- 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

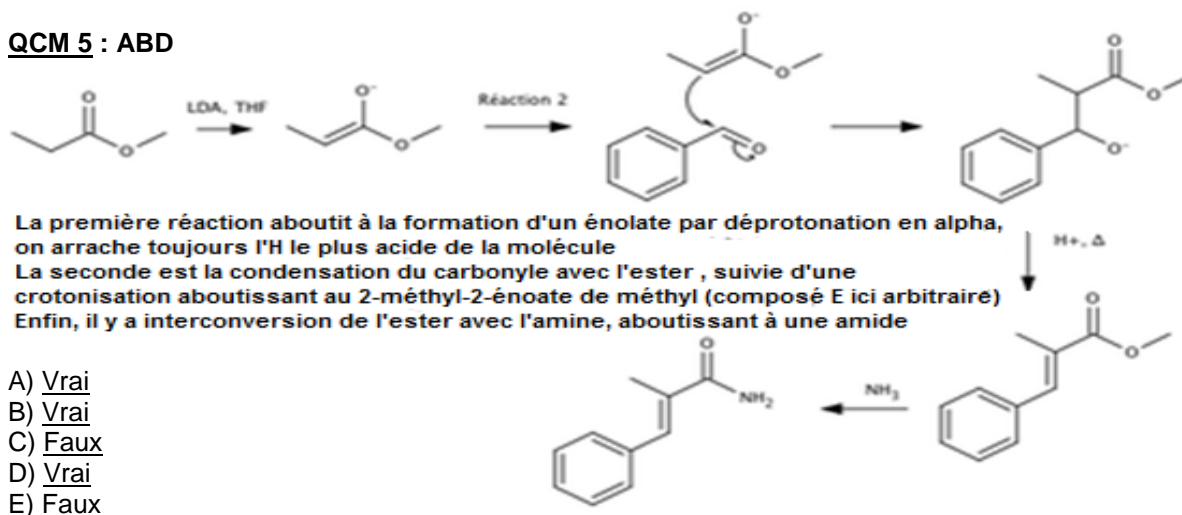
**QCM 3 : ABCD**

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**

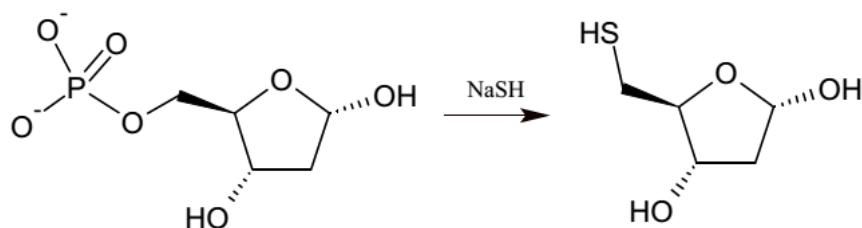
- A) Faux : HO<sup>-</sup> est un mauvais nucléofuge  
 B) Faux : L'effet inductif est comme le mésomère attracteur  
 C) Faux : Etat de transition et non intermédiaires réactionnelles  
 D) Faux : L'eau est un solvant polaire protique  
 E) Vrai

**QCM 5 : ABD**

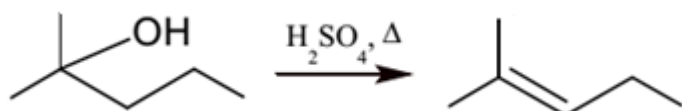
- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 6 : B**

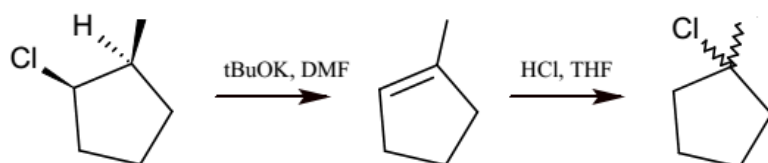
• a : on a une SN2 par attaque du soufre sur le carbone primaire portant le phosphate (carbone 5), phosphate qui est un assez bon nucléofuge. Le carbone en question est d'ailleurs rendu plus électrophile, donc plus réactif, par la présence de l'effet inductif attracteur de l'oxygène. C'est la force importante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



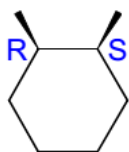
• b : C'est une déshydratation par mécanisme E1 en milieu acide (qui rend OH un bon groupe partant en passant par une forme H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>). Elle est régiosélective, stéréosélective mais non stéréospécifique.



- A) Faux : SN sur le carbone 5  
 B) Vrai : Carbone primaire, très bon nucléophile → SN2  
 C) Faux : Il n'y a pas de stéréosélectivité car l'alcène formé n'est pas dissymétrique, donc absence de stéréoisomérie 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**

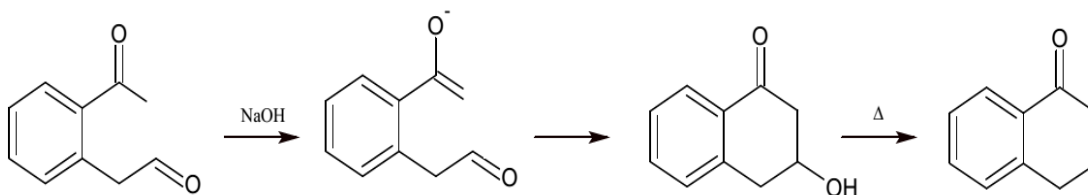
- A) Vrai : a=N du haut, b=N de gauche, c=C du bas, D=H en avant  
 B) Vrai : a=C du haut, b=C de droite, c=C de gauche, d=C du bas  
 C) Faux : Il est cis  
 D) Faux : Z  
 E) Faux

**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**

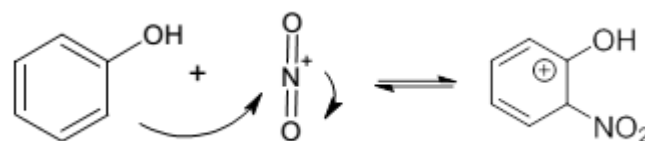
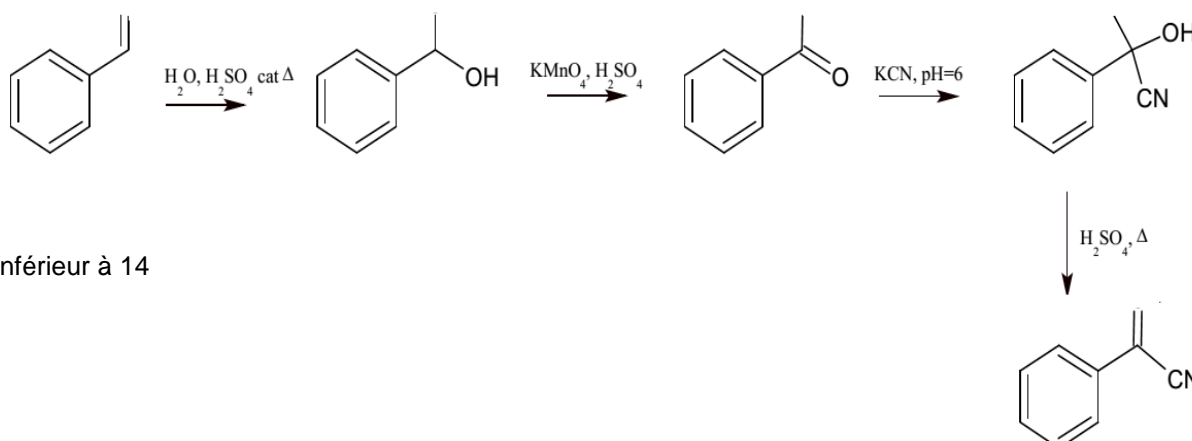
- A) Faux : C'est une SN1  
 B) Vrai : C'est une SN1  
 C) Vrai : C'est une E2  
 D) Vrai : Mésonérie pi-sigma-pi  
 E) Faux

**QCM 5 : C**

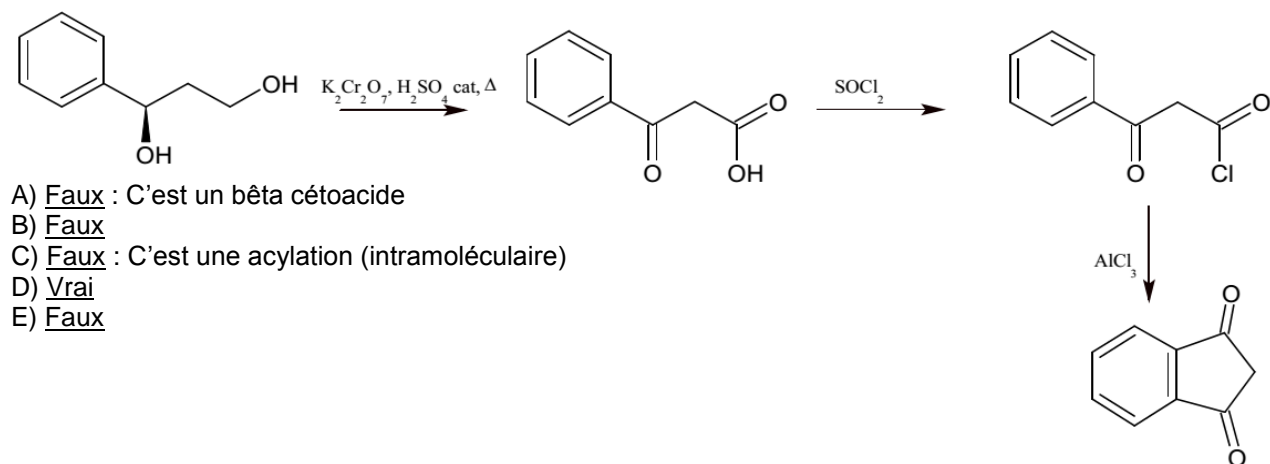
- A) Faux : C'est une simple aldolisation croisée  
 B) Faux : C'est le contraire  
 C) Vrai  
 D) Faux : Pas d'aldéhyde ici  
 E) Faux

**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

**QCM 8 : D**

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

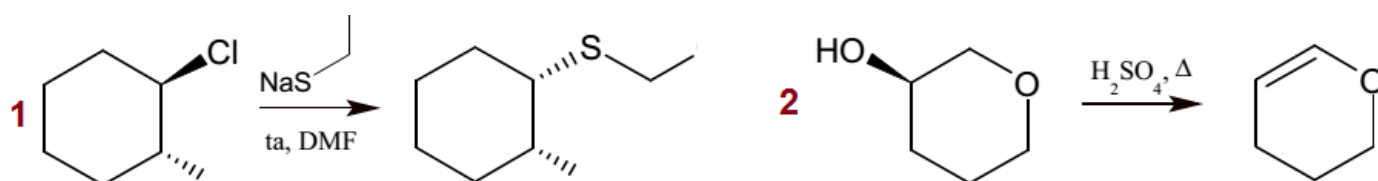
## Correction Concours 2013 – 2014 (Pr Thomas)

**QCM 1 : D**

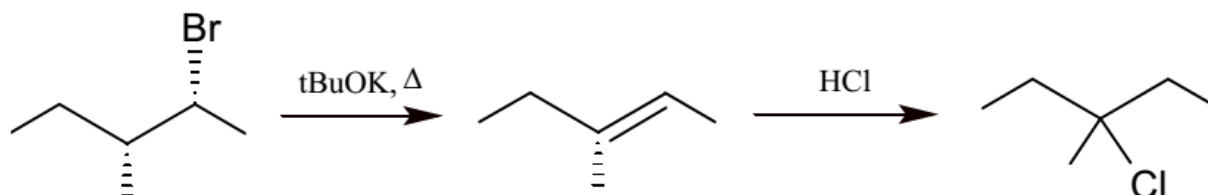
- A) Faux : c'est une fonction imine  
 B) Faux : l'azote n'a pas de case vacante  
 C) Faux : c'est une mésomérie n-sigma-pi (la tautométrie consiste en l'échange d'un proton)  
 D) Vrai : c'est la seconde  
 E) Faux

**QCM 2 : BC****QCM 3 : E**

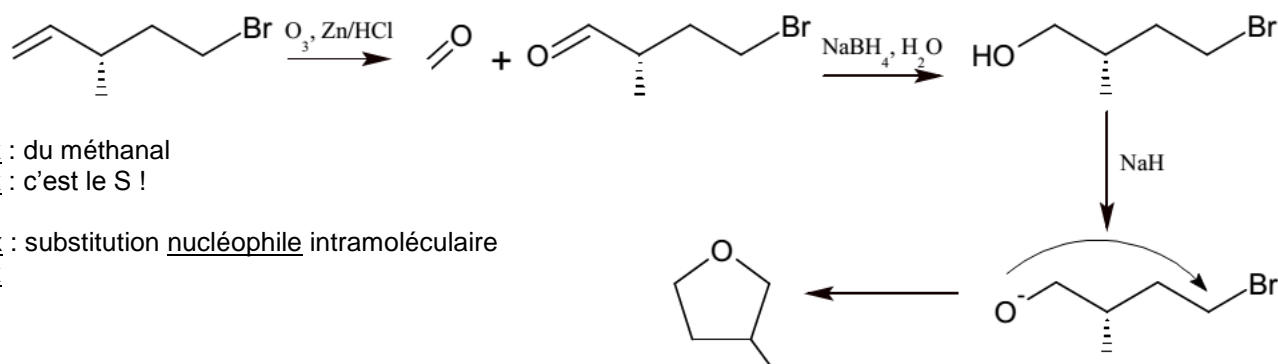
- A) Faux : l'ion iodure I<sup>-</sup> est un nucléofuge et un nucléophile fort  
 B) Faux : l'ion phosphate (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) est un bon nucléofuge mais un mauvais nucléophile  
 C) Faux : les atomes de fluor sont très petits  
 D) Faux : comme un site nucléophile, on a ici un excès en électrons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

**QCM 4 : AC**

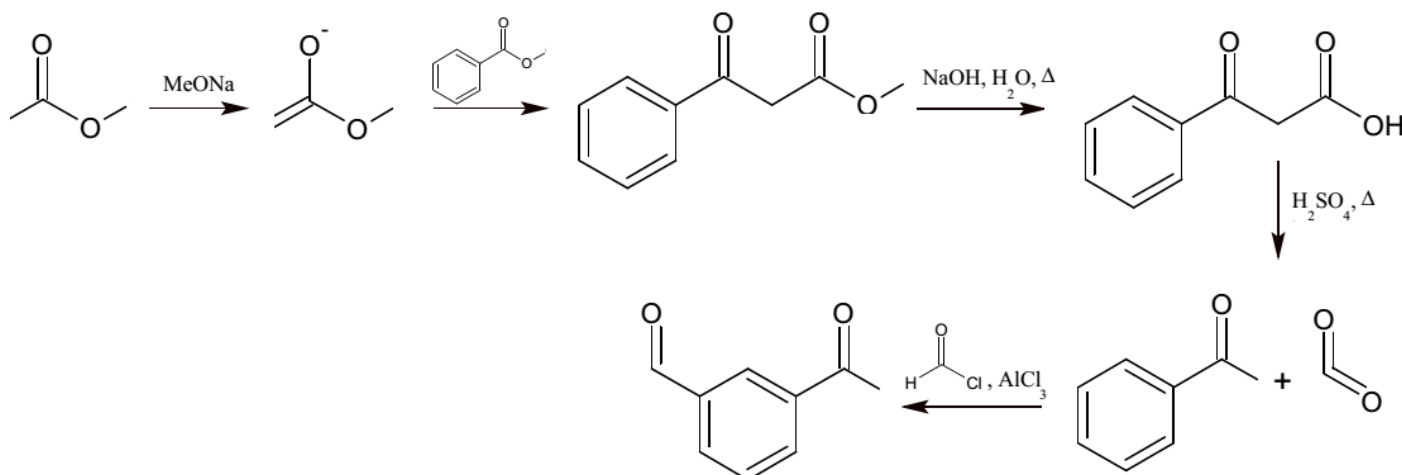
- A) Vrai : Cl<sup>-</sup> est un nucléofuge moyen, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>S<sup>-</sup> est un très bon nucléophile, le solvant est aprotique → SN2  
 B) Faux : c'est une SN2, stéréosélectivité 100%  
 C) Vrai : l'alcène participe à une mésomérie, ici pi-sigma-n, il est conjugué  
 D) Faux : c'est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

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  $\Leftrightarrow$  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  $\rightarrow$  azote      b  $\rightarrow$  carbone de gauche      c  $\rightarrow$  carbone de droite      d  $\rightarrow$  H en arrière

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

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

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

E) Faux

**QCM 3 : B**

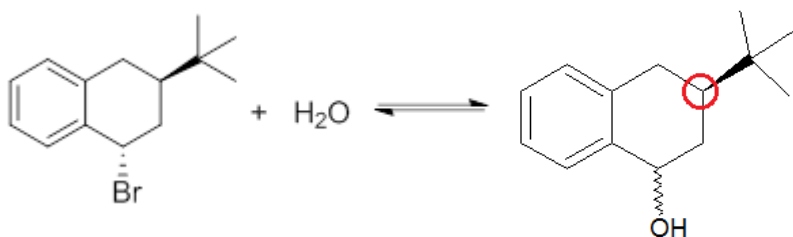
A) Faux : Le THF est un solvant aprotique

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**

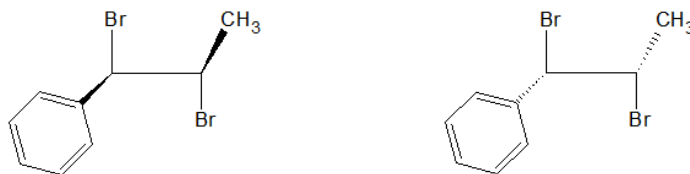
A) Faux : Il s'agit d'une réaction d'une  $S_N$  : on n'a rien en faveur d'une élimination (pas de chauffage ni de base forte)

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  $\rightarrow$  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

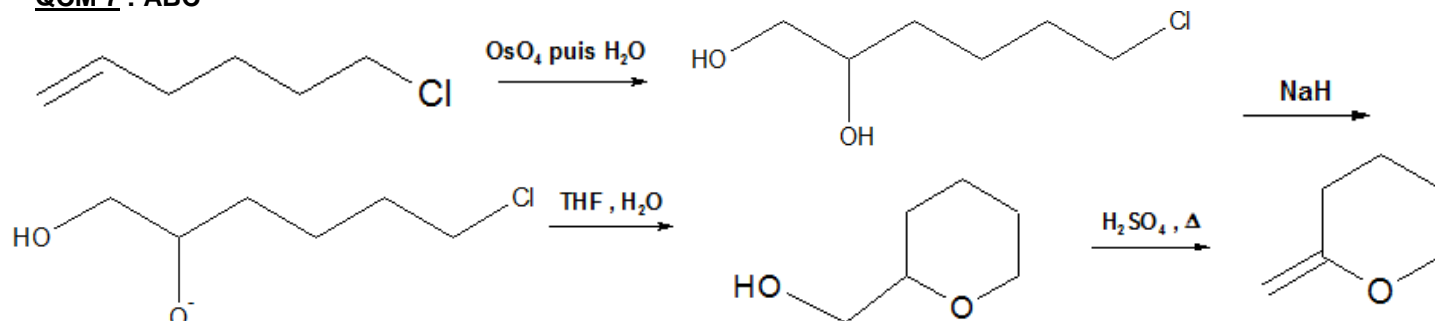
C) Vrai : L'addition du  $Br_2$  se fait en ANTI = dans le même plan, mais opposés. Puis on met dans le même plan (une fois en avant, une fois en arrière) ce qui était du même côté de la double liaison (ici phényle et méthyle). Puis il suffit de déterminer les configurations absolues.

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

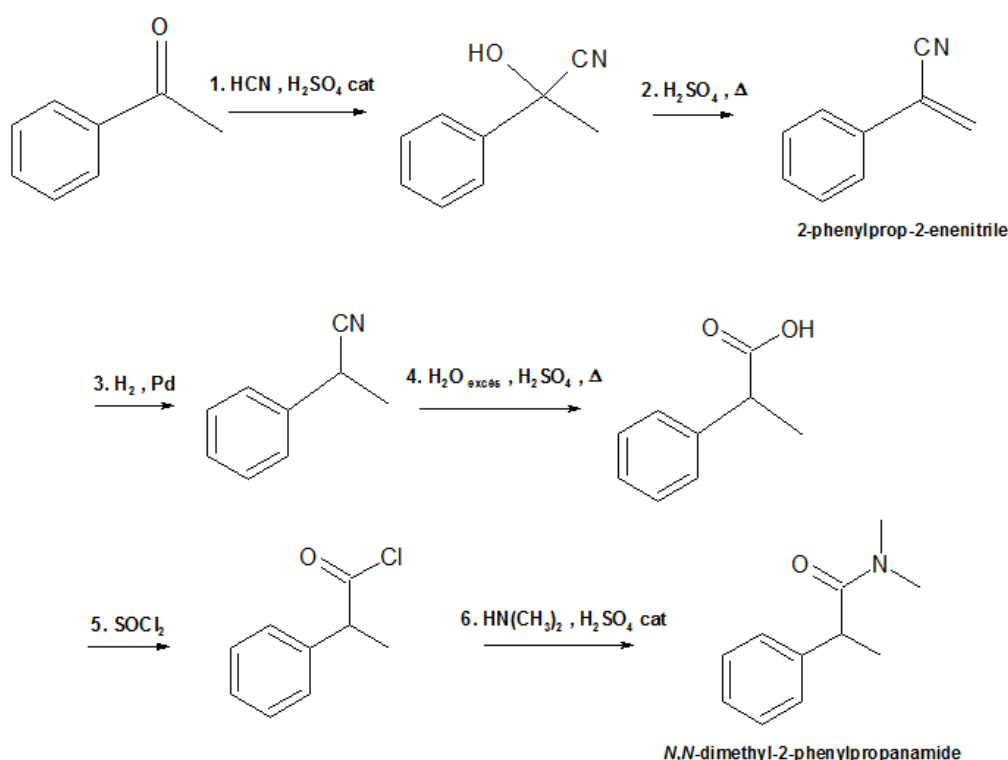
**QCM 6 : E**

- 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 :  $\text{NaH}$  n'est qu'une base : elle ne peut que déprotonner le dérivé carbonyle en alpha. L'alcool secondaire peut être obtenu avec  $\text{NaBH}_4$  (donneur d'hydruide 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 :  $\text{NaH}$  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

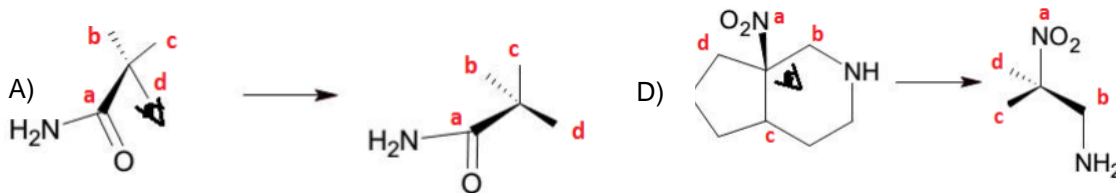
## Correction Concours 2014 – 2015 (Pr Thomas)

**QCM 1 : AD**

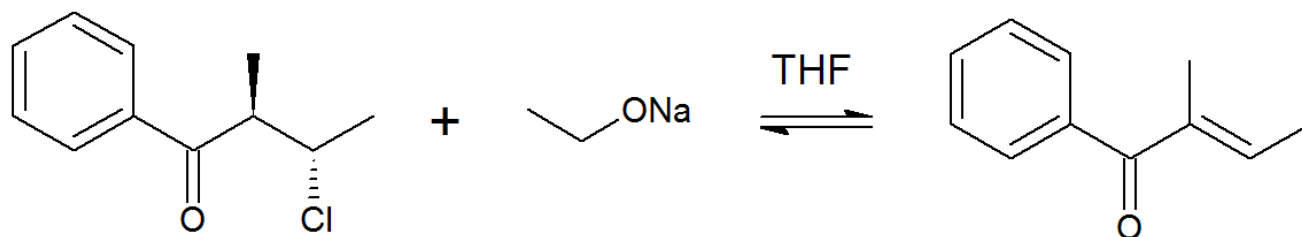
- A) Vrai : Atome d'azote :  $AX_2E \rightarrow sp^2$  localisé  
 B) Faux : Le doublet non liant est situé dans une orbitale p pure et est délocalisé (cf : SDR 2014-2015 QCM 1 item C)  
 C) Faux : Atome d'azote :  $AX_3E \rightarrow sp^3$  ; doublet non liant localisé  
 D) Vrai : -OH 4 est stabilisé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

**QCM 2 : BD**

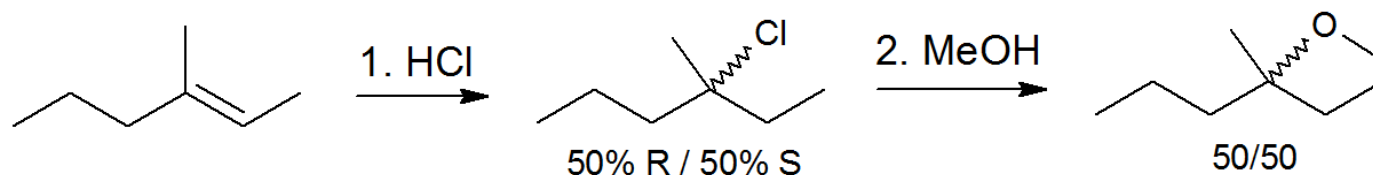
- A) Faux : 1S  
 B) Vrai : 1R  
 C) Faux : 3S  
 D) Vrai : 4R  
 E) Faux

**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**

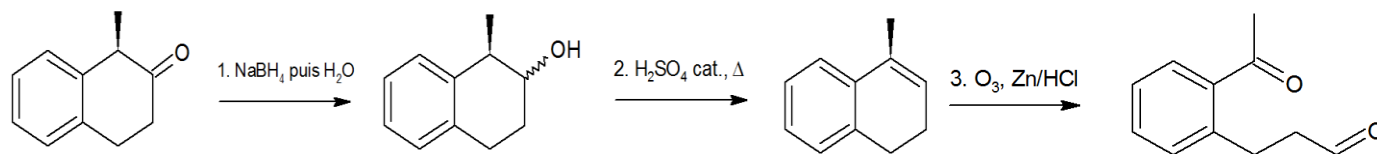
- A) Faux : EtONa est une base forte  
 B) Faux : C'est une Elimination de type 2 car il y a présence d'une base forte  
 C) Faux : C'est la (E)-2-méthyl-1-phénylbut-2-èn-1-one  
 D) Faux : Dans le cas des alcools qui sont de mauvais groupes partants, on peut réaliser une déshydratation en milieu acide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

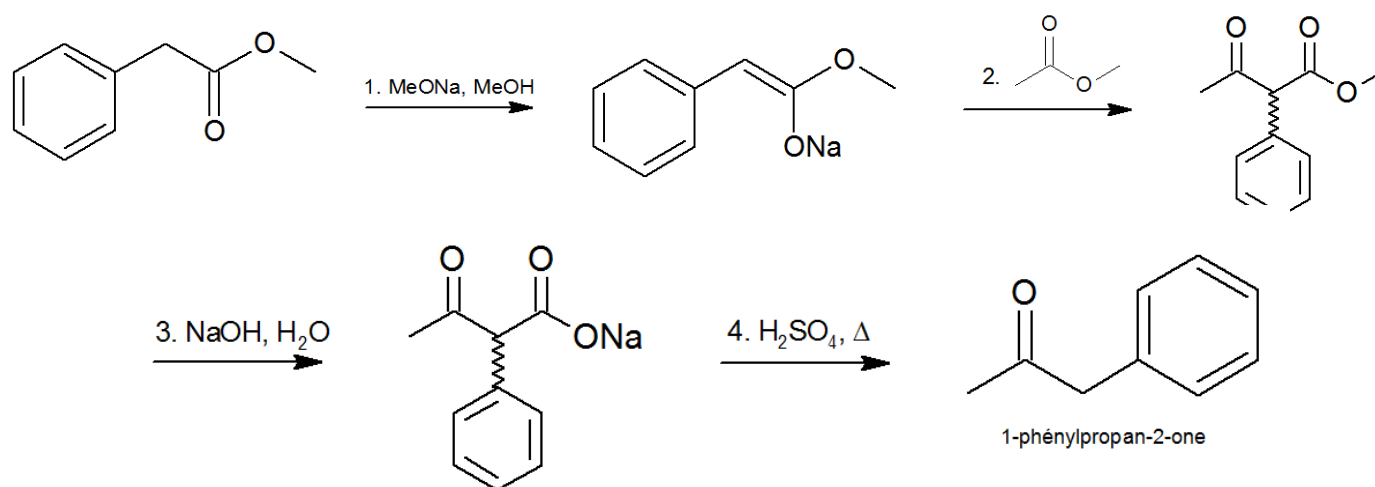
A) Vrai : Addition d'hydrure nucléophile  $\text{H}^-$  sur le carbone permettant la réduction du carbonyle en alcool en créant une liaison C-H

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  $\text{C}=\text{C}$  ; 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