

Chimie Organique  
UE1

[Année 2018-2019]



- ⇒ 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>11</b>
Correction : Fonctions chimiques et nomenclature .....	13
<b>3. Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie .....</b>	<b>15</b>
Correction : Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie.....	17
<b>4. Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction .....</b>	<b>19</b>
Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction .....	26
<b>5. Réactivité avancée .....</b>	<b>34</b>
Correction : Réactivité avancée .....	42
<b>6. Concours et Séances de Révisions du Pr. Thomas .....</b>	<b>50</b>
Correction : Concours et Séances de Révisions du Pr Thomas .....	72

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

2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : A propos des orbitales atomiques, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les orbitales atomiques s et p ont la même énergie mais une forme différente
- B) L'hybridation  $sp^3$  consiste à obtenir 3 orbitales hybrides pour former des liaisons simples
- C) Les alcynes ne nécessitent qu'une seule orbitale p pure
- D) La réhybridation orbitalaire est un processus permettant d'obtenir des orbitales atomiques de mêmes formes, mêmes énergies et qui vont permettre de former des liaisons identiques  $\pi$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant les différentes interactions non covalentes, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

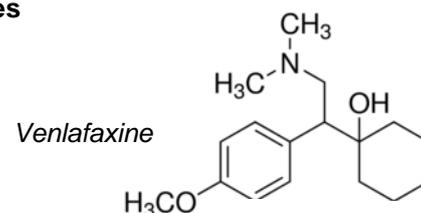
- A) La force d'orientation de Debye s'exerce entre deux dipôles permanents.
- B) L'interaction hydrophobe permet de structurer différentes choses, telles que les membranes de nos cellules ou les bicouches lipidiques grâce à leur activité répulsive.
- C) Une interaction covalente est un compromis entre attraction et répulsion.
- D) La liaison hydrogène est la plus puissante des interactions non covalentes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Lucas n'est pas forcément mieux en orga mais au moins il sait que (donnez la ou les proposition(s) exacte(s)) :**

- A) La chiralité d'une molécule implique que cette dernière possède un plan ou un centre de symétrie.
- B) Le pouvoir rotatoire alpha est la propriété physique qui diffère entre deux molécules chirales
- C) Si le pouvoir rotatoire est positif, on dit que la substance est lévogyre
- D) En revanche s'il est négatif, on dit que la substance est dextrogyre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : A propos de la venlafaxine (antidépresseur puissant), donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

- A) Le DNL de la fonction alcool est impliqué dans une mésomérie
- B) Cette molécule possède une fonction amide tertiaire
- C) Cette molécule possède une fonction éther
- D) Tous les C de cette molécule sont hybridés  $sp^3$
- E) Vous avez besoin de cette molécule pour réussir la P1 (**FAUX**)

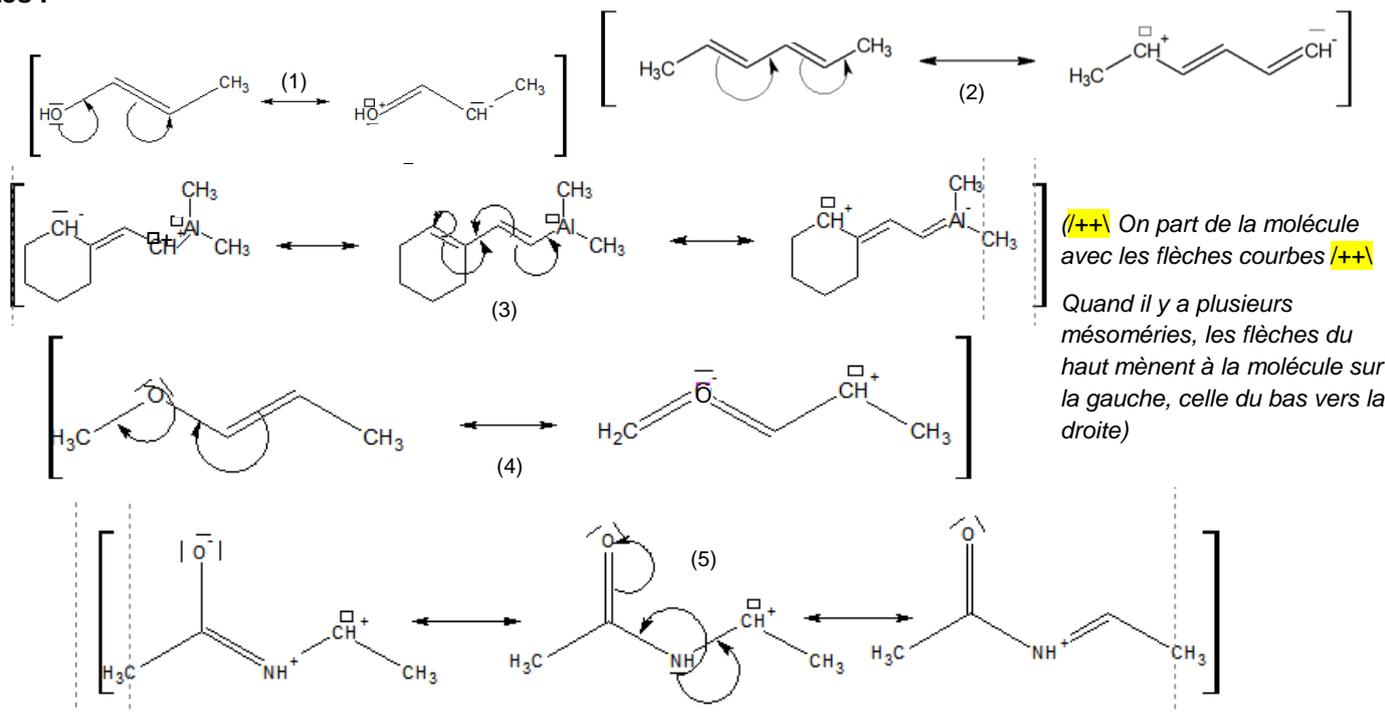


**QCM 5 : A propos de l'atome de C, donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

- A) Le remplissage théorique de ses orbitales lui donne 1 DNL et 2 électrons célibataires
- B) Le C que l'on connaît en réalité est capable de former 4 liaisons grâce à un passage en valence secondaire
- C) On a vu expérimentalement que les 4 liaisons du C tétraédrique étaient de même forme et de même énergie, on a expliqué ce phénomène par la réhybridation orbitalaire
- D) Les C hybridés  $sp^2$  sont ceux formant les alcènes, ils sont de VSEPR AX3, ils sont donc de géométrie trigonale et sont complètement plans
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos de la mésomérie (owiii !!), donnez la ou les forme(s) mésomérique(s) correctes parmi les suivantes :**

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



**QCM 7 : A propos des propositions ci-dessous :**

- A) Les orbitales atomiques sont identiques en formes mais différentes en énergies  
B) Le remplissage théorique des orbitales du carbone lui permet de former 4 liaisons identiques  
C) Le carbone, après remplissage réel de ses orbitales, possède un doublet non liant  
D) Le carbone, après réhybridation orbitalaire peut former 4 liaisons  $\pi$   
E) Tout est faux

**QCM 8 : A propos des propositions ci-dessous :**

- A) L'hybridation  $sp^2$  nécessite 2 OA p pure  
B) L'hybridation  $sp$  nécessite 1 OA P pure  
C) Un atome hybridé  $sp^3$  peut former 4 liaisons simples de même énergie  
D) La réhybridation orbitalaire consiste à fusionner différentes orbitales hybrides afin d'obtenir des orbitales atomiques identique en formes et en énergies  
E) Tout est faux

**QCM 9 : A propos des propositions ci-dessous :**

- A) La VSPER permet de prédire la géométrie de notre molécule  
B) La VSEPR permet nous indique l'atome central et le nombre d'atome qui lui sont liés uniquement  
C) Le méthane ( $AX_4$ ) a une VSEPR de type  $AX_4$   
D) Dans la VSEPR, X représente les atomes liés à notre atome central  
E) Tout est faux

**QCM 10 : A propos des propositions ci-dessous :**

- A) La formule brute appartient aux représentations spatiales  
B) La formule développée est celle donnant le moins d'informations  
C) En Chimie Orga, on a tendance à faire un mix entre les représentations spatiales  
D) La représentation de Newman appartient aux représentations spatiales  
E) Tout est faux

**QCM 11 : Donnez les vraies :**

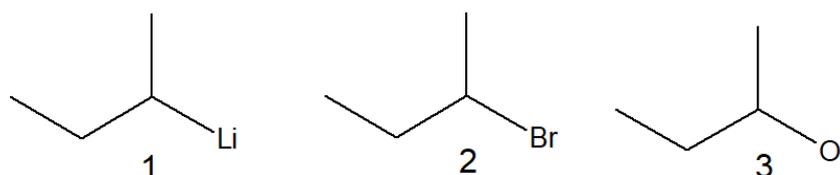
- A) La réhybridation orbitale permet de former des orbitales atomiques à partir d'orbitales hybridées.  
 B) Le carbone, après réhybridation orbitale possède une valence de 4.  
 C) Le carbone après, réhybridation orbitale possède une valence de 2.  
 D) Le carbone, avant et après réhybridation orbitale possède 4 électrons de valence.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Donnez les vraies :**

- A) Le méthane (CH<sub>4</sub>) à une VSEPR de type AX<sub>4</sub>  
 B) Le carbone de la fonction acide carboxylique de l'acide éthanoïque à une VSEPR de type AX<sub>3</sub>  
 C) La VSEPR permet de trouver la figure de répulsion de nos molécules.  
 D) Une molécule dont n+m=2 sera trigonale plane  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos des liaisons intermoléculaires, donnez les vraies :**

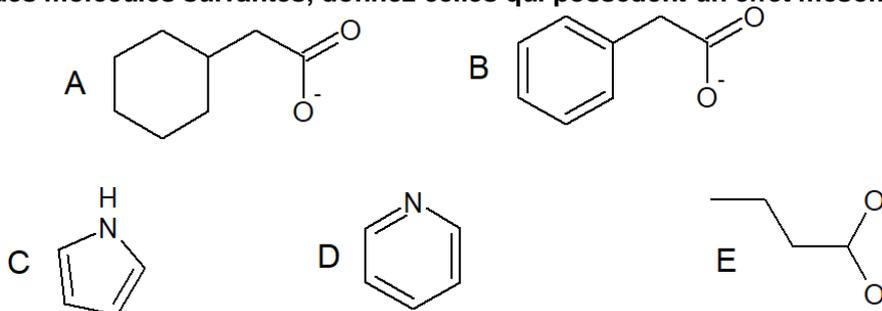
- A) La force des liaisons électrostatiques est proportionnelle à la distance entre les molécules  
 B) Les interactions électrostatiques au sein d'une protéine sont moins fortes que celle se trouvant à leur surface  
 C) Les ponts disulfures n'entrent pas dans la classe des liaisons électrostatiques, contrairement aux liaisons hydrogène  
 D) Pour la solvatisation des cristaux ioniques, on utilisera préférentiellement des solvant polaires protiques afin d'atténuer les liaisons ioniques structurant le cristal  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 14 : A propos des molécules suivantes et de l'effet inductif, donnez les vraies :**

- A) Le Li de la molécule 1 exerce un effet inductif donneur I+  
 B) Le Br de la molécule 2 exerce un effet inductif donneur I+  
 C) Le O de la molécule 3 exerce un effet inductif donneur I+  
 D) Si on remplace le Br par un F dans la molécule 2, l'effet inductif alors obtenu sera plus fort  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 15 : A propos de l'effet mésomère, donnez les vraies :**

- A) La mésomérie est une délocalisation d'électrons  $\pi$  (potentiellement à très grande portée) dans des molécules conjuguées. Pour posséder un effet mésomère, une molécule doit obligatoirement être conjuguée, il n'y a pas d'exception à cette règle  
 B) Plus une molécule possède de formes mésomères limites, plus elle est instable  
 C) De manière générale, les effets mésomères sont plus intenses que les effets inductifs  
 D) Les différentes conjugaisons possibles sont  $\pi$ - $\sigma$ - $\pi$ , n- $\sigma$ - $\pi$ ,  $\pi$ - $\sigma$ -v et n- $\sigma$ -v, dans ces sens-là uniquement  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 16 : A propos des molécules suivantes, donnez celles qui possèdent un effet mésomère :**

**QCM 17 : A propos de la chimie organique, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :**

- A) Pour qu'une molécule soit polaire, il suffit que ses liaisons soient polarisées
- B) La force d'induction de Debye s'exerce entre deux charges permanentes
- C) Les interactions de Van Der Valls sont inversement proportionnelles à la distance
- D) Les effets électroniques qui se produisent sur nos liaisons non covalentes sont à l'origine des différentes interactions covalentes qui vont permettront de structurer la matière.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Pierre Bousquel, votre chef'tut adoré a pété un câble, à enfin admis détester la biomol et cherche à trouver les bonnes réponses en orga parmi les suivantes (donnez la ou les proposition(s) exacte(s)) :**

- A) La structure tridimensionnelle d'une molécule est essentielle à ses propriétés biologiques
- B) L'énergie développée pour passer d'un stéréoisomère de conformation à un autre est inférieur à celle qui permet de passer d'un stéréoisomère de configuration à un autre
- C) Les énantiomères R et S sont strictement identiques en tout point
- D) Certains solvants ne donnent pas de liaisons hydrogènes et n'en accepte pas
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : Concernant l'orga et ses généralités (il est 1H du mat et j'ai plus vraiment d'idée donc désolé), donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les interactions hydrophobes se basent sur la répulsion existante entre les molécules polaires et apolaires
- B) La règle de l'octet et la charge locale de la molécule doivent être respectées lors d'une mésomérie
- C) Lors d'une substitution, le centre électrophile attaquera l'espèce nucléophile afin de remplacer un groupement par un autre, sans changer la nature des liaisons
- D) Le benzène fait partie des solvants apolaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : Concernant la chimie organique dans sa généralité :**

- A) Le  $\text{KMnO}_4$  et le  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  permettent d'obtenir les mêmes produits lors de réactions d'oxydation
- B) La force d'orientation de London se produit au sein d'une molécule globalement non polarisé
- C) Un atome électronégatif comme l'oxygène en surcharge électronique (par exemple, un ion alcoolate) exercera un effet inductif donneur majoritairement
- D) La réaction de synthèse d'halogéno-alcanes conduit parfois à la formation de produits parasites comme par exemple les alcanes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques****2017 – 2018 (Pr Azoulay)****QCM 1 : réponse E**

- A) Faux : Les orbitales atomiques sont **différentes en énergie et en forme** (voir chimie G pour plus de détails)  
B) Faux : Malheureusement dans une hybridation  $sp^3$ , on hybride 4 orbitales atomiques (1 s et 3 p) pour obtenir **4 orbitales hybrides  $sp^3$**   
C) Faux : Eh oui, il y a nécessité d'avoir **deux orbitales atomiques p pures** pour pouvoir former la double et triple liaison  
D) Faux : Eh non, la réhybridation orbitalaire va nous permettre de former des **liaisons simples  $\sigma$** , et pas  $\pi$   
E) Vrai : *Taffe bien cette partie, le prof s'en fout un peu mais c'est important à comprendre pour la suite.*

**QCM 2 : réponse D**

- A) Faux : On parle de force **d'orientation de Keesom**, pas Debye  
B) Faux : Force répulsive ? Non, l'interaction hydrophobe n'est **pas une force répulsive**  
C) Faux : Certes l'item est **juste** mais on ne parle **pas de liaison covalente** ici  
D) Vrai : C'est le cours texto.  
E) Faux

**QCM 3 : réponse B**

- A) Faux : Une molécule ne doit **ni posséder de centre ou de plan de symétrie** pour être chirale.  
B) Vrai :  
C) Faux : Si **alpha est positif, la substance est dextrogyre**, si alpha est **négatif, la substance est lévogyre** (c'est du cours)  
D) Faux : Cf. C  
E) Vrai

**QCM 4 : réponse C**

- A) Faux : Il n'y a **aucun motif** de mésomérie (par contre, le DNL de la fonction éther est délocalisable, lui)  
B) Faux : Fonction **amiNe** tertiaire #Désolé #PiègeNul  
C) Vrai : Attention toutefois à **ne pas confondre avec un ester** en lisant trop vite (à la base je voulais faire le piège mais je me retrouvais avec un QCM sans réponse juste, même pas la E haha)  
D) Faux : On a des **C  $sp^2$  dans le cycle benzène** car il y a des doubles liaisons  
E) Faux : Bien sûr que vous n'avez pas besoin d'antidépresseurs pour réussir, **vous êtes des guerriers**, vous êtes ultra motivés, ça suffit laaaaaarge !!

**QCM 5 : réponses A, B, C et D**

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

**QCM 6 : réponses C et E**

- A) Faux : On est bien dans un système **conjugué  $n-\sigma-\pi$** , il y a donc bien **mésomérie**, et les **flèches sont exactes** elles aussi, cependant cette mésomérie ne fait **pas** apparaître de **case vacante sur l'O** !  
B) Faux : On est bien dans un système **conjugué  $\pi-\sigma-\pi$** , il y a donc bien **mésomérie**, cependant, les **flèches** ne sont **pas correctes**, la 2<sup>e</sup> double liaison devrait se rabattre sur le C et non pas sur la liaison adjacente !  
C) Vrai : **Rigoureusement exacte**, dans un sens comme dans l'autre (rmq : l'aluminium Al possède bien une case vacante à l'état basal : c'est un acide de Lewis)  
D) Faux : On est bien dans un système **conjugué  $n-\sigma-\pi$** , il y a donc bien **mésomérie**, mais le **sens de mésomérie ne va pas**, le DNL aurait dû partir vers la droite refouler la double liaison sur le C. D'ailleurs on voit bien que **l'O ne respecte pas la règle de l'octet**  
E) Vrai : Tout à fait **exacte** dans les 2 sens, on a bien **conservation des charges et des éléments** (à bien vérifier à chaque fois ++)

**QCM 7 : réponse E**

- A) Faux : les orbitales atomiques sont différentes en **formes** et en **énergies**
- B) Faux : C'est le remplissage réel
- C) Faux : C'est le remplissage théorique
- D) Faux : Il peut former 4 liaisons  $\sigma$
- E) Vrai

**QCM 8 : réponse C**

- A) Faux : 1 OA p pure (pour la double liaison)
- B) Faux : 2 OA p pure (pour la double et triple liaison)
- C) Vrai : C'est la définition
- D) Faux : Dommage c'est les OA qu'on fusionne pour obtenir des OH (et oui c'est diabolique)
- E) Faux

**QCM 9 : réponses A, C et D**

- A) Vrai
- B) Faux : Il y a aussi les doublets non liants
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 10 : réponse D**

- A) Faux : elle appartient aux représentations planes
- B) Faux : ça c'est la formule brute
- C) Faux : Eh oui, on a tendance à mixer les représentations planes
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 11 : réponses B et D**

- A) Faux : Honnêtement c'est un piège con celui-là. C'est les OA qui fusionnent pour donner des OH.
- B) Vrai : la valence représente le nombre de liaisons qu'on peut former, et le carbone après réhybridation orbitale peut en former 4
- C) Faux : cf. B
- D) Vrai : alors c'est un peu un QCM de chimie G mais c'est quand même à savoir en Orga
- E) Faux

**QCM 12 : réponses A, B et C**

- A) Vrai : Plus simple je peux pas faire.
- B) Vrai : Eh oui, fallait dessiner l'acide éthanoïque (ou le visualiser pour les plus déter d'entre vous).
- C) Vrai : Cours pur et dur
- D) Faux : Bah non, elle sera linéaire. En revanche, j'ai pas vu la VSEPR dans les ronéos d'orga pour l'instant mais c'est important à savoir quand même.
- E) Faux

**QCM 13 : réponses B, C et D**

- A) Faux : **Inversement proportionnel**
- B) Vrai : Les acides aminés **polaires** sont à la **surface** des protéines, ils forment donc des liaisons polaires qui sont plus fortes que les apolaires (formées par les aa apolaire au centre de la molécule, **cf bioch'** ♥)
- C) Vrai : Les liaisons **disulfures** sont des liaisons **covalentes** et non électrostatique comme les liaisons H
- D) Vrai : Rien à rajouter
- E) Faux

**QCM 14 : réponses A, C et D**

- A) Vrai : Le lithium étant très **électropositif**, il aura tendance à donner ses électrons, il exerce ainsi un effet inductif **donneur I+**
- B) Faux : Le brome étant très **électronégatif**, il aura tendance à prendre les électrons de la liaison, il exerce ainsi un effet inductif **attracteur I-**
- C) Vrai : Bien que l'oxygène soit très **électronégatif**, sa **surcharge électronique** est telle (à cause de la charge -) qu'il sera plutôt **donneur** d'électrons, il exerce ainsi un effet inductif donneur I+
- D) Vrai : Le **fluor** étant l'atome le **plus électronégatif**, il exercera un effet inductif attracteur plus important que celui induit par le brome
- E) Faux

**QCM 15 : réponses A, C et D**

- A) Vrai : Que dire de plus...
- B) Faux : Plus une molécule aura de formes limites, plus ses **électrons seront délocalisés de partout** sur la molécule, ils seront ainsi **mieux répartis** et la molécule n'en sera que plus stable
- C) Vrai : **Sauf** dans le cas des **halogènes** (cf **SDR** du prof)
- D) Vrai : On ne peut pas aller dans le sens d'une case vacante vers un DNL par exemple, de même, on ne pourra pas aller d'une liaison  $\pi$  à un DNL (respecter la **règle de l'octet ++**)
- E) Faux

**QCM 16 : réponses A, B, C et D**

- A) Vrai : On a un **n- $\sigma$ - $\pi$  dans le carboxylate** (c'est ce qui contribue grandement à son acidité d'ailleurs)
- B) Vrai :  $\pi$ - $\sigma$ - $\pi$  dans le benzène et n- $\sigma$ - $\pi$  dans le carboxylate
- C) Vrai : **n- $\sigma$ - $\pi$**  avec le DNL de l'azote et  **$\pi$ - $\sigma$ - $\pi$**  avec les 2 doubles liaisons
- D) Vrai :  **$\pi$ - $\sigma$ - $\pi$**  avec les doubles liaisons (*attention ! le DNL de l'azote n'est pas délocalisable car dans une orbitale hybride et non p pure*)
- E) Faux : Et non ! **n- $\sigma$ -n n'est pas un système conjugué** ☹

**QCM 17 : C**

- A) Faux : Pour qu'une molécule soit polaire, il faut que ses liaisons soient polarisées ET que le **moment polaire global soit non nul**
- B) Faux : entre un **dipôle permanent et un dipôle induit**
- C) Vrai : *c'est du cours*
- D) Faux : Eh ben non, les **effets électroniques se passent sur les liaisons covalentes** et sont à l'**origine des interactions non covalentes !** (*Le prof a relu ce QCM et a trouvé ce dernier item un peu alambiqué et pas très correct, mais il l'a quand même validé*)
- E) Faux

**QCM 18 : A, B et D**

- A) Vrai : C'est du cours pur (*et vous le voyez en bioch aussi normalement*)
- B) Vrai : C'est évident étant donné qu'une **simple rotation est nécessaire pour les conformères** tandis qu'il va falloir casser ou interchanger une liaison dans les stéréoisomères de configuration (donc énergie plus importante à fournir)
- C) Faux : Au niveau de leurs propriétés physiques et chimiques oui, mais pas au niveau de leurs **propriétés biologiques**.
- D) Vrai : c'est les **apolaires**
- E) Faux : *voilà, en soit ces questions n'étaient pas forcément difficiles mais avec le peu de ronéos sorties (c'est-à-dire 1 quand j'écris ces mots) c'est pas facile de trouver de nouvelles idées pour les QCM. Force et honneur à vous.*

**QCM 19 : D**

- A) Faux : L'interaction hydrophobe **N'EST PAS UNE FORCE REPULSIVE !**
- B) Faux : Règle de l'octet et **charge GLOBALE**
- C) Faux : Raté c'est toujours le **nucléophile qui attaque l'électrophile** en premier et pas l'inverse
- D) Vrai : ça c'est vrai, *connaissez toujours un ou deux exemples dans chaque catégorie, c'est mieux !*
- E) Faux

**QCM 20 : réponses A, C et D**

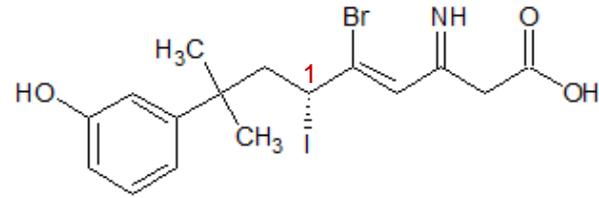
- A) Vrai : En effet, ces deux oxydants forts transforment les **alcools primaires en acides carboxyliques** et les secondaires en cétones
- B) Faux : En soit tout l'item est vrai mais l'interaction de **London est la force de dispersion** et pas d'orientation (*La pute que je suis est de retour hahahahaha*)
- C) Vrai : C'est du cours, les atomes exerçant des effets **inductifs donneurs** sont ceux en **surcharges électroniques** (ils donnent pour se stabiliser) et ceux très **électropositifs** (le Lithium par exemple)
- D) Vrai : 3 produits peuvent être obtenu lors de la synthèse d'halogénoalcanes : des **halogénoalcanes**, des **alcanes** et des **dihalogènes**
- E) Faux

## 2. Fonctions chimiques et nomenclature

2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

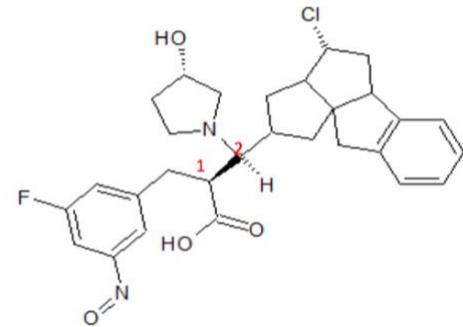
**QCM 1 : A propos de la molécule ci-contre, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle possède une fonction cétone
- B) Le carbone 1 est de configuration absolu R
- C) On peut y voir une mésomérie  $\pi$ - $\sigma$ -v
- D) Cette molécule est du (4E,6R) 5-bromo-8-(3-Hydroxyphényl)-3-imino-6-iodo-8-méthylnon-4-énoïque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 2 : Concernant la molécule ci-dessous, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :**

- A) Le carbone 1 est de configuration absolu S
- B) Le carbone 2 est de configuration absolu R
- C) L'atome de fluor présent exerce un effet inductif donneur
- D) Un alcool secondaire est présent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

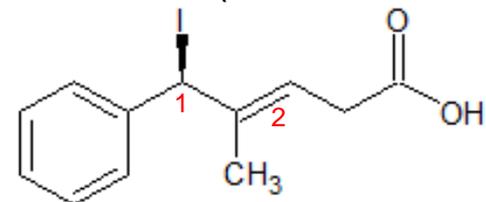


**QCM 3 : Juliette travaille peu sa chimie orga mais néanmoins elle arrive à reconnaître les items vrais parmi les suivants sur la nomenclature (en gros, donnez la ou les proposition(s) exacte(s))**

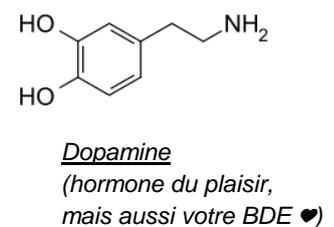
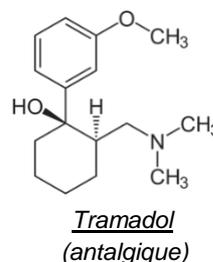
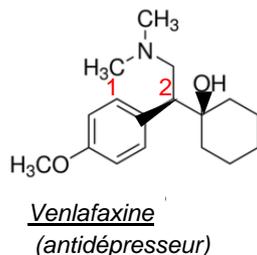
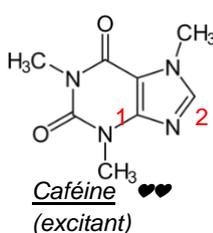
- A) Une fonction chimique est un ensemble de propriétés particulières porté par un groupe structuré d'atome
- B) La priorité des fonctions chimiques peut être établie suivant leur niveau d'oxygénation
- C) Le préfixe de la fonction cétone est : "oxo-"
- D) Le benzène, quand placé en substituant prend le préfix benzyle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : Jeremy s'intéresse à cette molécule et veut trouver les items vrais parmi les suivants (donnez la ou les proposition(s) exactes) :**

- A) La double liaison 2 est de configuration relative Z
- B) Le carbone 1 est de configuration absolu S
- C) L'iode donnera son suffixe à cette molécule
- D) Cette molécule est l'acide 5-iodo-4-méthyl-5-phénylpent-3-énoïque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



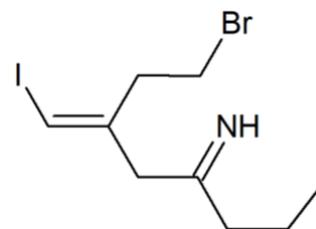
**QCM 5 : Afin de surmonter leur P1, Marie-Martine et Marie-Sophie ont la très mauvaise idée de se doper avec toutes les molécules ci-dessous. A propos de ces dernières, donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**



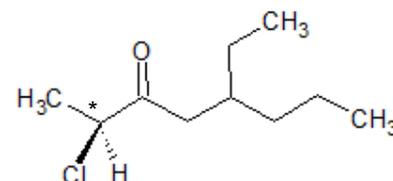
- A) Les configurations relatives des doubles liaisons de la caféine sont 1 => Z ; 2 => E
- B) La venlafaxine possède un seul carbone asymétrique de configuration absolue S
- C) Les configurations absolues des carbones du tramadol sont 1 => R ; 2 => R
- D) Tous les DNL de la dopamine sont délocalisables par mésomérie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos des propositions ci-dessous :**

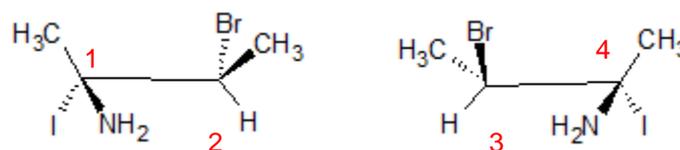
- A) La double liaison possède une configuration relative Z  
 B) La double liaison possède une configuration relative E  
 C) Sur cette molécule on distingue un groupement amine  
 D) Non, on distingue un groupement imine  
 E) Tout est faux

**QCM 7 : : A propos des propositions ci-dessous :**

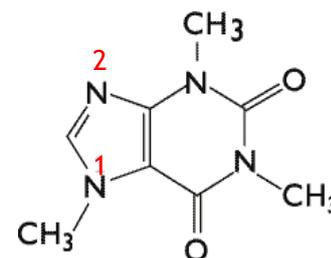
- A) Le carbone asymétrique (noté \*) de cette molécule a une configuration absolue de type S  
 B) Le carbone asymétrique (noté \*) de cette molécule a une configuration absolue de type R  
 C) Cette molécule est le 2-chloro-5-méthyl-oct-3-one  
 D) Cette molécule est le 7-chloro-4-méthyl-oct-6-one  
 E) Tout est faux

**QCM 8 : Concernant les molécules ci-dessous**

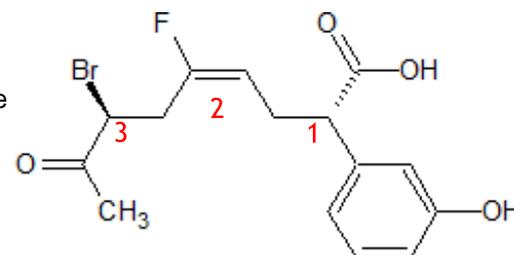
- A) Le carbone 1 est R  
 B) Le carbone 2 est R  
 C) Les carbones 3 et 4 sont S  
 D) Nos molécules sont énantiomères  
 E) Nos molécules sont des diastéréoisomères

**QCM 9 : Donnez les réponses vraies concernant la molécule de caféine ci-contre :**

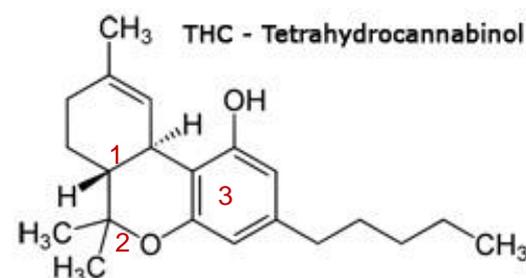
- A) Les fonctions Cétones et amines y sont visibles  
 B) L'amine 1 est une amine secondaire  
 C) Le doublet non liant de l'amine 2 est délocalisé  
 D) Les mésoméries n-σ-π et n-σ-v sont visibles  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos de la molécule suivante :**

- A) C'est l'acide 7-Bromo-5-Fluoro-2-(3-Hydroxyphényl)-8-oxo-non-4-énoïque  
 B) La double liaison 2 est de configuration relative E  
 C) Le carbone 1 est de configuration absolue R  
 D) Le carbone 2 est de configuration absolue S  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos du THC (TetraHydroCannabinol), la molécule active du cannabis, responsable son effet « planant » (mais à ne pas consommer : la drogue, c'est mal !) donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le carbone 1 est de configuration relative R  
 B) Le carbone 2 est S  
 C) Cette molécule possède un groupement hydroxyle et une fonction éther  
 D) La double liaison 3 est Z  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**Correction : Fonctions chimiques et nomenclature****2017 – 2018 (Pr Azoulay)****QCM 1 : réponse B**

- A) Faux : Honnêtement faut pas faire faux à une imbécilité comme celle-là. Ce qui est représenté, c'est une fonction **acide carboxylique**. *Donc apprenez votre tableau des fonctions chimiques correctement.*
- B) Vrai : L'ordre de priorité est le suivant, le **H en avant il faut donc inverser** la configuration qui de base est S
- C) Faux : les seules mésoméries présentes ici sont des  **$\pi$ - $\sigma$ - $\pi$  et  $n$ - $\sigma$ - $\pi$**  (*Apprenez les différents motifs d'alternance*)
- D) Faux : Oui le nom de cette molécule fait flipper mais vous aviez même pas besoin de le connaître pour comprendre que c'était faux. En effet je vous dis que l'alcène est de configuration relative E alors qu'en fait **il est Z** (*Numéro atomique les plus important au même niveau de la double liaison*). Mais sinon, excepté l'alcène, tout le reste du nom de la molécule était juste !
- E) Faux

**QCM 2 : réponses A et D**

- A) Vrai
- B) Faux : il est S malheureusement
- C) Faux : Le fluor est très électronégatif, en l'occurrence il attire les électrons donc il exerce un effet inductif attracteur
- D) Vrai : On a bien une fonction alcool lié à un carbone secondaire donc on a un alcool secondaire
- E) Faux

**QCM 3 : réponses A, B et C**

- A) Vrai : Il ne peut pas y avoir plus complet que cette définition.
- B) Vrai : C'est du **cours**.
- C) Vrai : C'est impératif de **connaître les fonctions majoritaires** de ce tableau, elles et leurs préfixes et suffixes.
- D) Faux : Eh oui, le préfixe n'est pas benzyle mais **phényle**.
- E) Faux

**QCM 4 : réponses B et D**

- A) Faux : Dommage c'est une **configuration E**, les groupements les plus importants ne sont pas au même niveau par rapport à la double liaison
- B) Vrai : I est le groupement le plus important, suivi du carbone 1 du benzène, puis le carbone de droite et le groupement le moins important est l'hydrogène en arrière du plan (donc ne pose pas de problème)
- C) Faux : Surement pas, on part du principe que les **halogènes seront toujours en préfixe** dans la nomination d'une molécule
- D) Vrai : *Ce n'est pas une molécule compliquée donc taffez bien votre nomenclature et ça finira par rentrer*
- E) Faux :

**QCM 5 : réponses B et C**

- A) Faux : C'est le contraire
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Le **DNL de l'azote ne l'est pas** ! (*Mais les DNL des alcools sont bels et bien délocalisés*)
- E) Faux

**QCM 6 : réponses A et D**

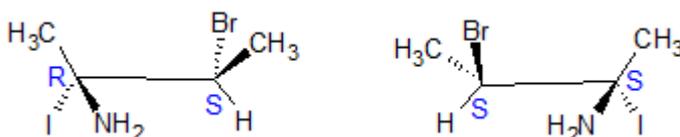
- A) Vrai, les groupements ayant le Z le plus élevé sont au même niveau par rapport à la double liaison.
- B) Faux
- C) Faux
- D) Vrai : et oui c'est un groupement imine et pas amine, apprenez bien votre tableau
- E) Faux

**QCM 7 : réponse A**

- A) Vrai : en tournant les substituants par ordre de priorité on trouve bien une configuration S  
 B) Faux  
 C) Faux : Groupement éthyle sur carbone 5 et pas méthyl  
 D) Faux : Le vrai nom est 2-chloro-5-éthyl-oct-3-one  
 E) Faux

**QCM 8 : réponses A et C**

- A) Vrai  
 B) Faux, le carbone 2 est S (attention au fait que le groupement minoritaire est dans le plan)  
 C) Vrai  
 D) Faux : les configurations absolues ne sont pas totalement opposées  
 E) Vrai : les configurations absolues sont sans rapport (RS et SS)

**QCM 9 : réponse E**

- A) Faux : Eh oui, il faut que vous connaissiez votre tableau ! Les fonctions sont amides et amines  
 B) Faux : elle est reliée à trois groupements alkyls donc c'est une amine tertiaire !  
 C) Faux : Les DNL ne se délocalisent que s'ils sont contenus dans une OA p pure, or ici, l'OA p pure est utilisée pour former la double liaison de l'azote.  
 D) Faux : Les mésoméries présentes sont les n-σ-π et les π-σ-π, la molécule n'a pas de case vacante !  
 E) Vrai

**QCM 10 : réponses A, B et D**

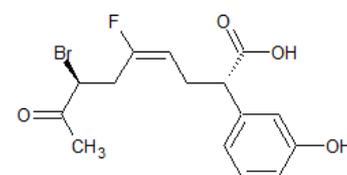
A) Vrai : Honnêtement je ne sais pas si une telle molécule peut sortir en QCM, c'est juste pour vous entraîner car nommer une molécule est très important.

B) Vrai : Attention, le groupement le plus important ne représente pas forcément la chaîne la plus longue. A gauche, c'est le Fluor qui est le plus important et à droite, le carbone de la chaîne carbonée principale.

C) Faux : C'est une configuration toute bête, l'ordre de priorité est le suivant => 1) Carbone de la fonction acide carboxylique 2) Carbone du substituant hydroxyphényl 3) Carbone de la chaîne carbonée principale 4) Hydrogène en avant du plan. C'est une exception car le groupement minoritaire est en avant du plan donc on inverse la configuration (qui de base est R) et on trouve S.

D) Vrai : l'ordre de priorité est le suivant => 1) Brome 2) Carbone relié à la cétone 3) Carbone de droite 4) Hydrogène en arrière du plan. Pas d'exception ici, on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et on trouve S.

E) Faux :



(2S,4E,7S)-7-bromo-5-fluoro-2-(3-hydroxyphenyl)-8-oxonon-4-enoic acid

**QCM 11 : réponse C**

- A) Faux : Ce carbone est de **configuration absolue R**  
 B) Faux : Ce carbone n'est **pas asymétrique**, il n'a **pas de configuration absolue**  
 C) Vrai : *parce qu'on aime tous la nomenclature*  
 D) Faux : Elle est **E**  
 E) Faux : *si vous avez eu faux à ce QCM, je le répète, la drogue c'est mal*

### 3. Isométrie, Tautomérie et Stéréo-isométrie

2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : A propos des stéréo-isomères de conformations, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) 2 diastéréoisomères possèdent une configuration absolue totalement opposée d'une molécule à l'autre
- B) L'énantiomère avec l'activité biologique est appelé eutomère
- C) La différence entre énantiomère R et S est l'activité optique
- D) Le rapport eudismique est le rapport d'efficacité de l'eutomère sur le distomère
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Xyllis, qui elle a bien travaillé l'orga, sait tout à propos des stéréoisomères (donnez la ou les proposition(s) exacte(s)) :**

- A) Les stéréoisomères syn et anti font partie des stéréoisomères de configuration
- B) Il faut peu d'énergie pour passer d'un conformère à l'autre car il faut casser des liaisons
- C) Au contraire, il faut beaucoup d'énergie pour casser des liaisons et donc passer d'un conformère à l'autre
- D) Les conformations les plus stables sont celles dites « étoilées », et parmi celles-ci, les conformations « décalées » sont plus instables que les conformations « anti »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos des conformères cycliques, donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

- A) La conformation la plus stable est celle dite « croisée »
- B) Le stéréoisomère de configuration le plus stable est celui dit « en chaise »
- C) La molécule (1) est moins énergétique que la molécule (2)
- D) La molécule (2) est moins énergétique que la molécule (1)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 4 : A propos des propositions ci-dessous :**

- A) Pour avoir isométrie il faut que nos molécules aient la même formule brute
- B) Les isomères de fonctions appartiennent aux stéréoisomères
- C) Dans l'isométrie de fonction, la position de la fonction chimique est différente d'une molécule à l'autre
- D) Les énantiomères et diastéréoisomères appartiennent aux stéréoisomères de configuration (passage d'une molécule à l'autre par rotation autour d'une liaison simple)
- E) Tout est faux

**QCM 5 : A propos des propositions ci-dessous :**

- A) Les carbones asymétriques de deux énantiomères ont une configuration absolue totalement opposés
- B) Les stéréoisomères possèdent la même formule brute et la même formule développée
- C) Les conformères chaises sont les plus stables des conformères acyclique
- D) les stéréoisomères de constitution possèdent tous des hybridations relatives
- E) Tout est faux

**QCM 6 : A propos des propositions ci-dessous :**

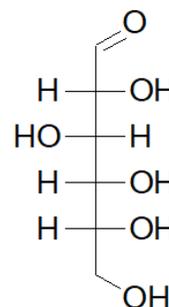
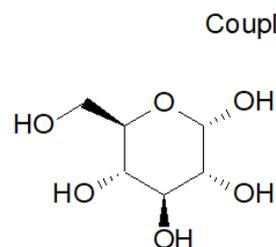
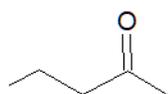
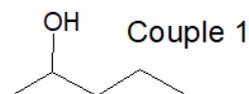
- A) Deux molécules chirales ont des propriétés physiques et biologiques identiques
- B) L'eutomère est l'énantiomère avec l'activité biologique
- C) Le distomère est l'énantiomère avec l'activité biologique
- D) Le pouvoir rotatoire est identique entre deux énantiomères
- E) Tout est faux

**QCM 7 : Donnez les vraies :**

- A) Les conformères de type bateau sont les conformères les plus fréquents.
- B) Dans un conformère chaise, le substituant le plus volumineux aura tendance à être placé en position axiale afin de minimiser l'encombrement stérique.
- C) Les conformations Syn et Anti permettent de diminuer l'énergie de notre molécule et ainsi de la stabiliser.
- D) 2 stéréoisomères de conformations possèdent la même formule brute mais un positionnement différent des atomes dans l'espace.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Donnez les vraies :**

- A) Une molécule est constituée d'un ensemble d'atome et est considérée comme un objet statique.  
 B) Les isomères de positions diffèrent d'une molécule à l'autre du fait de la fonction qui sera différente.  
 C) Si on n'a pas la même formule développée, on a pas d'isométrie.  
 D) Les molécules cycliques sont des structures planes.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant mon dernier QCM de séance tutorat d'orga et des isoméries, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les molécules du couple 1 sont des isomères de position  
 B) Les molécules du couple 1 sont des isomères de fonction  
 C) Les molécules du couple 2 sont des isomères de fonction  
 D) Les molécules du couple 2 sont des isomères de constitution  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**Correction : Isomérisation, Tautomérisation et Stéréoisomérisation****2017 – 2018 (Pr. Azoulay)****QCM 1 : réponse E**

- A) Faux : ça c'est pour les énantiomères
- B) Faux : on parle de stéréoisomères de conformations et pas de configurations
- C) Faux : cf. B
- D) Faux : cf. B
- E) Vrai

**QCM 2 : réponse D**

- A) Faux : Ce sont des **stéréoisomères de conformation** aussi appelés **conformères**
- B) Faux : Pour passer d'un conformère à l'autre, il ne faut **pas casser de liaison** ++ cela consomme donc **peu d'énergie**
- C) Faux : Cf. B
- D) Vrai : Cours bête et méchant (*item validé par le prof mais compté en double correction au tutorat, cf post des errata d'orga 2017-2018*)
- E) Faux

**QCM 3 : réponse C**

- A) Faux : C'est la conformation dite « **chaise** »
- B) Faux : Attention ! c'est le stéréoisomère de **conformation** qui est le plus stable en chaise !
- C) Vrai : Le **groupement le plus volumineux est en position équatoriale**, la molécule est donc moins énergétique et plus stable, or l'éther est plus encombrant que le Cl
- D) Faux : Cf. C
- E) Faux

**QCM 4 : réponse A**

- A) Vrai
- B) Faux : Ils appartiennent aux isomères de constitutions
- C) Faux : Raté, dans l'isomérisation de fonction, c'est la fonction elle-même qui est différente
- D) Faux : Parenthèse fautive, les stéréoisomères de configuration nécessitent de casser ou interchanger une liaison pour passer d'une molécule à l'autre. La rotation concerne ceux de conformation.
- E) Faux

**QCM 5 : réponses A et B**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est des conformères cycliques
- D) Faux : alors pour que vous le sachiez, je viens d'écrire strictement n'importe, cette phrase a aucun sens
- E) Faux

**QCM 6 : réponse B**

- A) Faux : propriétés physiques et chimiques identiques
- B) Vrai
- C) Faux
- D) Faux : il est différent justement
- E) Faux

**QCM 7 : réponse D**

- A) Faux : C'est les conformères chaises !
- B) Faux : C'est en position équatoriale qu'on place les substituants les plus volumineux pour limiter l'encombrement stérique.
- C) Faux : Eh non, c'est le cas des conformations anti et décalé ça !
- D) Vrai : C'est la définition même des stéréoisomères !
- E) Faux

**QCM 8 : réponse E**

- A) Faux : Le début de la phrase est vrai, mais une molécule est un objet DYNAMIQUE !
- B) Faux : La fonction est la même, elle n'est juste pas au même endroit sur les deux molécules.
- C) Faux : N'importe quoi ! Les isomères de constitution n'ont pas la même formule développée et ils sont isomères pourtant ! C'est la formule brute qui doit être identique pour avoir des isomères !
- D) Faux : C'est noir sur blanc dans la ronéo 1 d'orga, les molécules cycliques ne sont pas des structures planes.
- E) Vrai

**QCM 9 : réponses C et D**

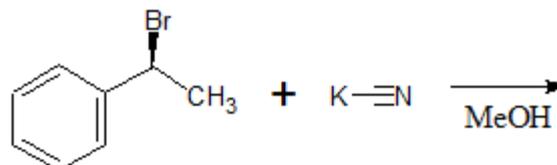
- A) Faux : cf B
- B) Faux : On a envie de compter cet item juste, cependant ces molécules n'ont **pas la même formule brute**, ce ne sont **pas des isomères** ☺ (*le prof a pas mal insisté sur ça en cours*)
- C) Vrai : Ces molécules ont la **même formule brute**  $C_6H_{12}O_6$ , ce sont des molécules de D-glucoses sous forme cyclique et linéaire (*bioch ♥*)
- D) Vrai : isomères de **fonction** = isomères de **constitution**
- E) Faux

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

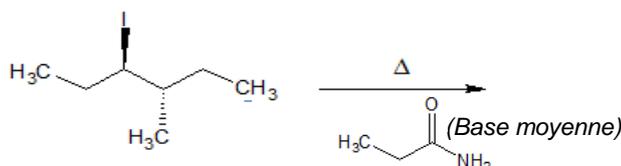
2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

**QCM 1** : A propos de la réaction ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Le réactif est le 1-benzyl-1-bromoéthane  
 B) Cette réaction est une substitution nucléophile d'ordre 1  
 C) Le produit comporte un cycle benzène, tout comme le réactif  
 D) Le solvant utilisé (MeOH) est un solvant polaire protique  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

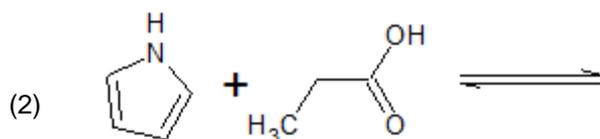
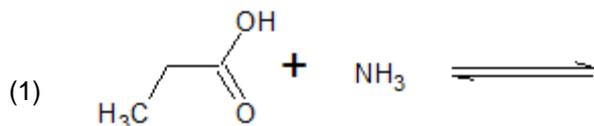


**QCM 2** : A propos de la réaction ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

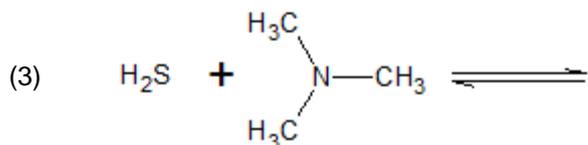


- A) Dans cette réaction, l'éthylamide joue le rôle de solvant et de nucléophile.  
 B) Cette réaction est régiosélective, stéréosélective et stéréospécifique.  
 C) Le produit obtenu est le N,N,4-triméthylhexan-3-amine  
 D) Le produit obtenu est le (3E)3-méthylhex-3-ène  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

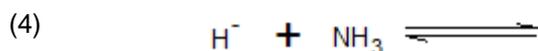
**QCM 3** : A propos des réactions acido-basiques suivantes, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :



$$pK_a (C_4H_4NH/C_4H_4NH_2^+) = 0,3$$



$$pK_a (SH_2/S^-) = 7$$



$$pK_a (H^+/H_2) = 35 : pK_a (NH_3/NH_2^-) = 33$$

- A) La réaction (1) est possible et totale  
 B) La réaction (2) ne se produira pas  
 C) La réaction (3) est possible et totale  
 D) La réaction (4) ne se produira pas  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

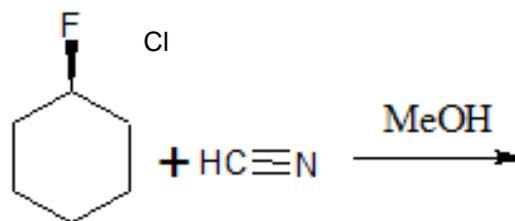
- A) Une réaction d'addition consiste à passer de deux liaisons  $\sigma$  à un système  $\pi$ .  
 B) Lors d'une réaction de substitution, un groupement X remplace un groupement Y sans occasionner de rupture de liaison.  
 C) Les réactions se déroulent selon deux paramètres : la cinétique (qui caractérise les changements d'énergie et d'entropie) et la thermodynamie (qui caractérise la vitesse de la réaction).  
 D) On dit qu'il y a stéréospécificité lorsque la réaction aboutie à un stéréo-isomère qui sera majoritaire par rapport à l'autre.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 : Concernant les propositions suivantes, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :**

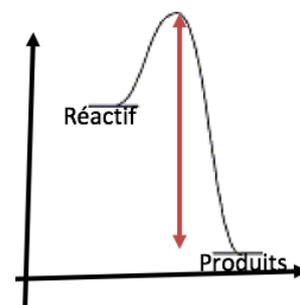
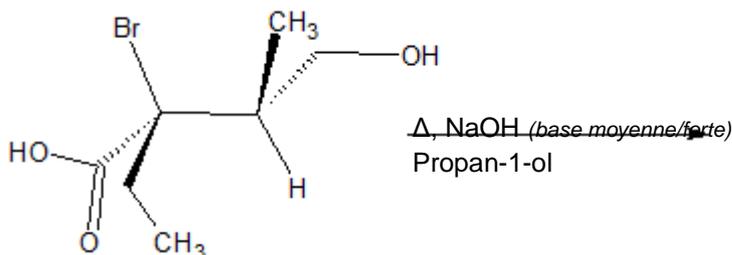
- A) Un solvant polaire aprotique est privilégié lorsque l'on souhaite donner des liaisons hydrogènes  
 B) On utilise les solvants polaires protiques pour les réactions d'ordre 2 majoritairement  
 C) Le benzène est un solvant apolaire protique  
 D) Les solvants polaires protiques regroupent notamment l'eau et les acides ainsi que les alcools  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos de cette réaction, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :**

- A) Le MeOH fait office de solvant apolaire  
 B) Notre nucléofuge est sur un carbone secondaire donc c'est une réaction d'ordre 2  
 C) Le chlore est un très bon nucléophile  
 D) Cette réaction est une élimination d'ordre 1  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos du profil réactionnel ci-contre, donnez la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Cette réaction passe par un intermédiaire réactionnel  
 B) En ordonnées de ce graphique, on a l'énergie alors qu'en abscisse, ce sont les concentrations qui sont représentées  
 C) Cette réaction est exergonique  
 D) La différence d'énergie représentée par la double flèche traduit l'aspect thermodynamique de la réaction  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez la (les) proposition(s) correcte(s)**

- A) Cette réaction se déroule en 2 étapes avec la 2<sup>nde</sup> qui est cinétiquement déterminante  
 B) Dans cette réaction, la présence de chaleur favorise les éliminations  
 C) Cette réaction suit la règle de Markonikov, elle est donc stéréosélective  
 D) Dans cette réaction, c'est le Br qui va quitter la molécule, le groupement -OH étant un mauvais électrophile, il ne partira pas. Cette réaction est donc chimiosélective  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos des réactions acido-basique, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un acide est dit fort s'il se dissocie complètement dans l'eau  
 B) Dans l'eau, le pKa est limité entre 0 et 14, ce qui n'est pas forcément vrai pour les autres solvants  
 C) Quand le pH d'une solution est supérieur au pKa du couple acido-basique contenu dans cette solution, on retrouve le couple majoritairement sous sa forme basique  
 D) Le pH est égal au pKa à la demie-équivalence  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

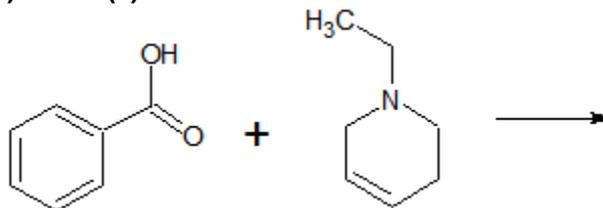
**QCM 10 : A propos de la réactivité en chimie organique, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les substitutions nucléophiles d'ordre 1 passent par un état de transition penta-coordonné  
 B) Les substitutions nucléophiles d'ordre 2 passent par un intermédiaire réactionnel pentavalent  
 C) La présence de base forte non nucléophile dans une réaction oriente cette réaction vers une élimination plutôt qu'une substitution  
 D) Les réactions d'ordre 2 ( $\text{S}_{\text{N}}2$  et  $\text{E}2$ ) passent toutes par un mécanisme concerté  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Simone, quant à elle, décide de réviser la réactivité. Donnez la ou les proposition(s) exacte(s)**

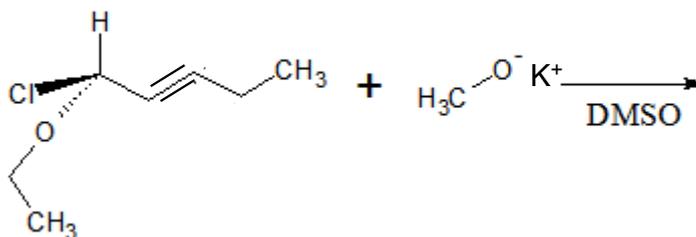
- A) Toutes les réactions passent par un état de transition
- B) Toutes les réactions ne passent pas par un intermédiaire réactionnel, celui-ci est caractéristique de certaines réactions uniquement
- C) Les réactions acido-basiques, les réarrangements et les transpositions sont 3 mécanismes réactionnels
- D) Les réactions homolytiques se produisent avec des molécules aux liaisons polarisées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Les fillots de vos tuteurs d'orga trouvent de l'acide benzoïque et du 1-ethyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine. Afin d'honorer leurs parrains, ils décident de faire réagir ces 2 molécules. A propos de cette réaction, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :**



- A) Cette réaction est une SN1
- B) L'absence de température favorise une substitution par rapport à une élimination dans cette réaction
- C) Cette réaction est sous contrôle cinétique
- D) L'amine de la 2<sup>ème</sup> molécule est considérée comme secondaire ici car prise dans un cycle insaturé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Lors d'un éclair de lucidité, Léa prend conscience que l'orga est une matière phare du S1 (bien plus que la biomol) et décide d'étudier la réaction ci-dessous. Elle en conclut que (donnez la ou les proposition(s) exacte(s)) :**



- A) Le produit et le substrat de cette réaction possèdent tous deux 1 insaturation de type alcyne et 1 fonction éther
- B) Cette réaction aboutit à une inversion de la configuration relative de la molécule (dite de Walden) tout en conservant sa configuration absolue (le carbone S dans le substrat reste S dans le produit)
- C) Le MeOK étant une base forte et un nucléophile fort, cette réaction est susceptible de réaliser des substitutions et des éliminations
- D) Dans cette réaction, la cinétique prend en compte la concentration des 2 réactifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : A propos de la réactivité, donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

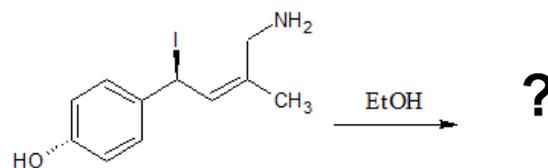
- A) Sans intermédiaires réactionnels, la structure de l'état de transition dans une réaction endergonique se rapproche de la structure des produits
- B) Sans intermédiaires réactionnels, la structure de l'état de transition dans une réaction endergonique se rapproche de la structure des réactifs
- C) Sans intermédiaires réactionnels, la structure de l'état de transition dans une réaction exergonique se rapproche de la structure des produits
- D) Sans intermédiaires réactionnels, la structure de l'état de transition dans une réaction endergonique se rapproche de la structure des réactifs
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : A propos des substitutions nucléophiles donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

- A) Il y a toujours inversion de configuration absolu dans les SN2
- B) Les SN1 sont stéréosélectives et stéréospécifiques
- C) Un carbone primaire donnera toujours une SN2
- D) Les solvants polaires aprotiques favorisent les SN1
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

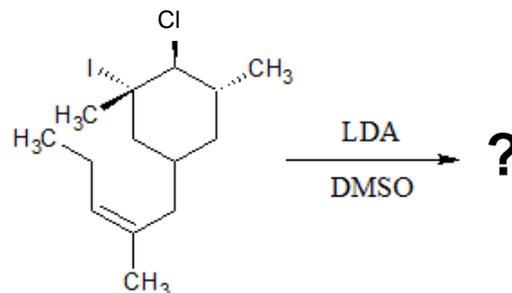
**QCM 16 : A propos de la réaction suivante donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

- A) La réaction est stéréospécifique  
 B) La réaction passe par un carbocation plan  
 C) L'iode fait ici office de nucléophile  
 D) Le EtOH est polaire protique, et agit ici à la fois en tant que réactif et solvant  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



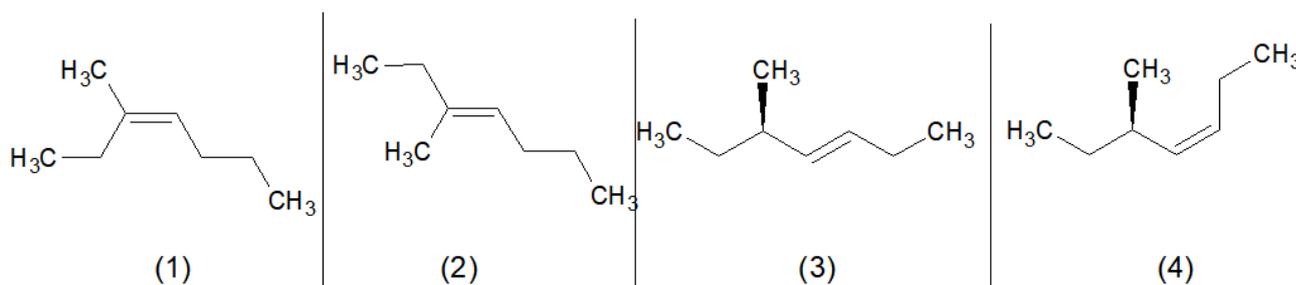
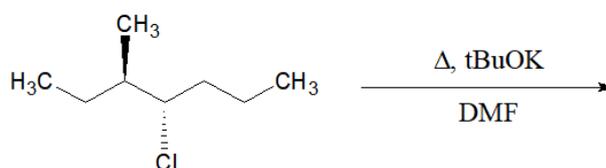
**QCM 17 : A propos de cette réaction donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :**

- A) Ici, c'est le chlore qui sera le nucléofuge  
 B) Le LDA, base forte, indique que cette réaction est d'ordre 1  
 C) La double liaison du réactif est de configuration Z  
 D) Cette réaction est une E2  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



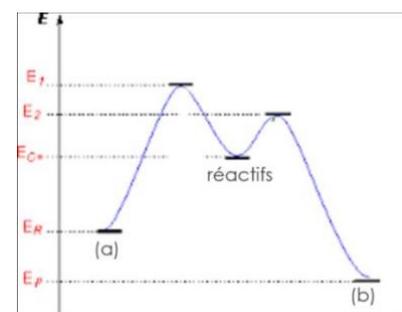
**QCM 18 : A propos de la réaction et des molécules ci-dessous, donnez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) La molécule 1 sera le produit majoritaire  
 B) La molécule 2 sera un produit minoritaire  
 C) La molécule 3 sera le produit majoritaire  
 D) La molécule 4 sera un produit minoritaire  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

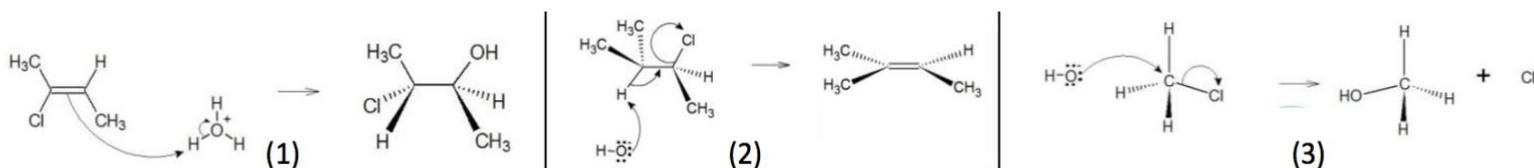


**QCM 19 : A propos du profil réactionnel ci-contre, donnez la (les) vraie(s) :**

- A) Le produit (a) est défavorisé cinétiquement  
 B) Le produit (b) est favorisé thermodynamiquement  
 C) E1 et E2 correspondent aux états transitionnels des chemins réactionnels représentés  
 D) La différence d'énergie entre E0 et ER représente l'évolution thermodynamique de la réaction conduisant vers (a)  
 E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

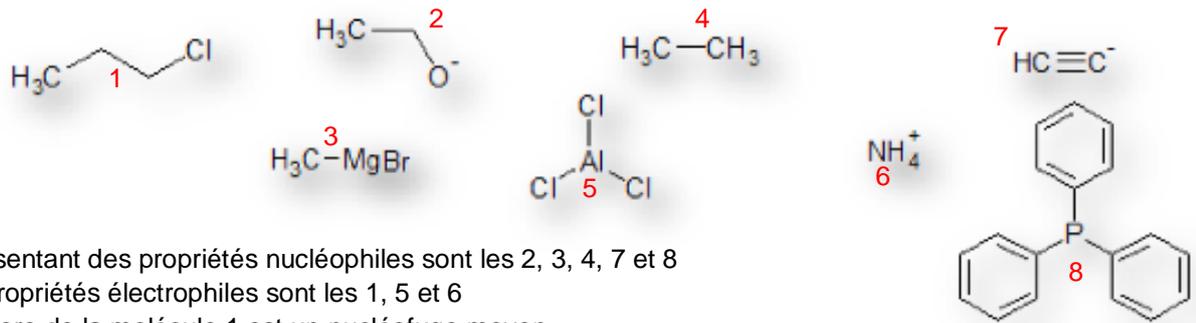


**QCM 20 : A propos des réactions ci-dessous, donnez la (les) vraie(s) :**



- A) La réaction 1 est une réaction d'élimination  
 B) La réaction 2 est une réaction d'addition  
 C) la réaction 3 est une réaction d'oxydo-réduction  
 D) Ces 3 réactions utilisent toutes un mécanisme homolytique  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

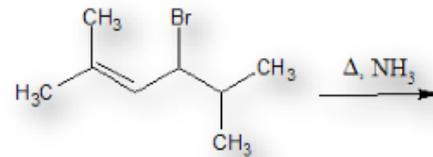
**QCM 21 : A propos des molécules ci-dessous et de leurs propriétés, donnez la (les) vraie(s) :**



- A) Les molécules présentant des propriétés nucléophiles sont les 2, 3, 4, 7 et 8  
 B) Celles ayant des propriétés électrophiles sont les 1, 5 et 6  
 C) Le groupement chlore de la molécule 1 est un nucléofuge moyen  
 D) La molécule 8 est un excellent nucléophile compte tenu de son encombrement et de la disponibilité importante de son doublet non liant  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

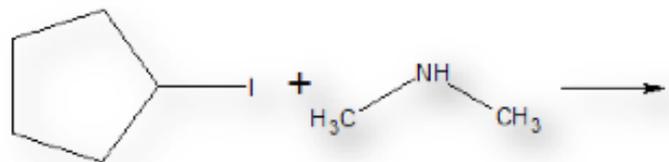
**QCM 22 : A propos de cette réaction, donnez la (les) vraie(s) :**

- A) Cette réaction est une SN  
 B) Le NH<sub>3</sub> joue le rôle de solvant protique et de base faible  
 C) Le produit obtenu est le 2,5-dimethylhexa-2,4-diène  
 D) Cette réaction est stéréosélective  
 E) Les items A, B, C et D sont faux



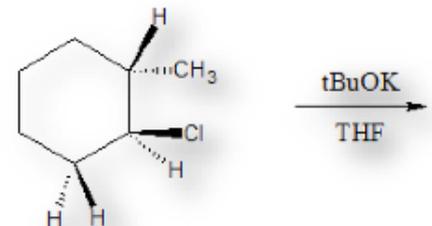
**QCM 23 : A propos de cette réaction, donnez la (les) vraie(s) :**

- A) Cette réaction est une SN1  
 B) Elle aboutit à une racémisation  
 C) Elle n'est ni stéréosélective, ni stéréospécifique, ni régiosélective  
 D) Dans cette réaction, le Me<sub>2</sub>NH joue le rôle de solvant et de base  
 E) Les items A, B, C et D sont faux



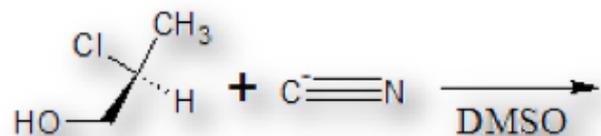
**QCM 24 : A propos de cette réaction, donnez la (les) vraie(s)**

- A) Cette réaction est une SN1  
 B) Cette réaction suit la règle de Zaitsev  
 C) Cette réaction conduit majoritairement à l'alcène de configuration relative E  
 D) Cette réaction aboutie au 2-méthylcyclohexan-1-ène  
 E) Les items A, B, C et D sont faux



**QCM 25 : A propos de cette réaction, donnez la (les) vraie(s)**

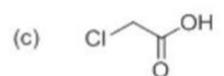
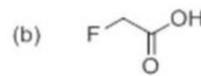
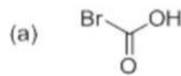
- A) Cette réaction est d'ordre 2  
 B) Cette réaction utilise le DMSO comme solvant (solvant polaire protique)  
 C) Cette réaction produit une inversion de la configuration relative dite inversion de Walden  
 D) Le produit ne possède qu'un seul carbone asymétrique, de configuration absolue S  
 E) Les items A, B, C et D sont faux



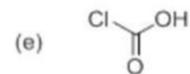
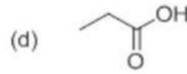
**QCM 26 : A propos des définitions de l'acido-basique, donnez les vraies :**

- A) Selon Brönsted, une réaction acido-basique aboutie à une liaison par coordinence  
 B) Selon Lewis, une réaction acido-basique correspond à un transfert de proton  
 C) Un acide de Lewis possède obligatoirement une case vacante  
 D) Dans une solution aqueuse, le pH est limité entre 0 et 14  
 E) Toutes les propositions sont fausses

**QCM 27 : Classez ces molécules par ordre d'acidité décroissant :**



- A) e > a > c > b > d  
 B) a > e > b > c > d  
 C) e > a > b > c > d  
 D) b > e > c > a > d



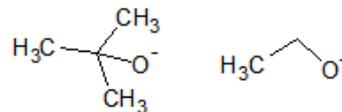
E) Toutes les propositions sont fausses

**QCM 28 : A propos de la réaction suivante, donnez les vraies :**



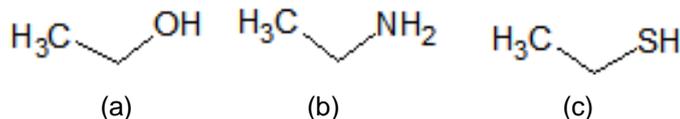
- A) Dans cette réaction acido-basique, l'acide est l'acide propanoïque  
 B) Cette réaction est quasiment totale  
 C) Cette réaction est sous contrôle cinétique  
 D) La définition acido-basique utilisée ici est celle de Brønsted  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 29 : A propos de ces 2 molécules et de la chimie organique, donnez la (les) vraie(s) :**



- A) La molécule de droite est la plus nucléophile car elle est moins gênée stériquement  
 B) Ces 2 molécules sont des alcoolates  
 C) La molécule de gauche pourra être utilisée pour réaliser des éliminations sans faire de compétition avec les substitutions  
 D) L'atome d'O<sup>-</sup> étant plus électronégatif que celui de C, il provoque un effet inductif attracteur, attirant les électrons de la liaison covalente vers lui  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

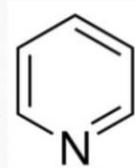
**QCM 30 : A propos de ces 3 molécules et de la chimie organique, donnez les vraies :**



NB : taille de l'atome : S > N > O

- A) La molécule (c) possède une fonction éther  
 B) Du plus au moins nucléophile, on a (b) > (c) > (a)  
 C) Dans ces 3 molécules, l'ordre en fonction de la force de la basicité est celui inverse de l'ordre en fonction de la force de la nucléophilie  
 D) L'électronégativité augmente vers le bas et la gauche du TPE  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 31 : A propos des molécules ci-dessous, donnez les vraies :**



Pyridine

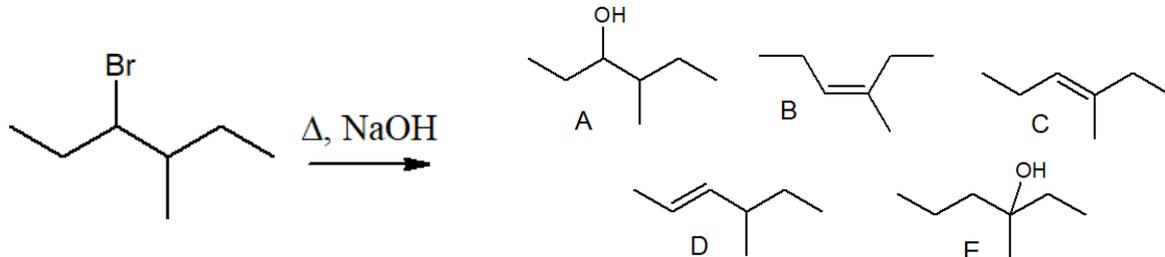


Pyrrole

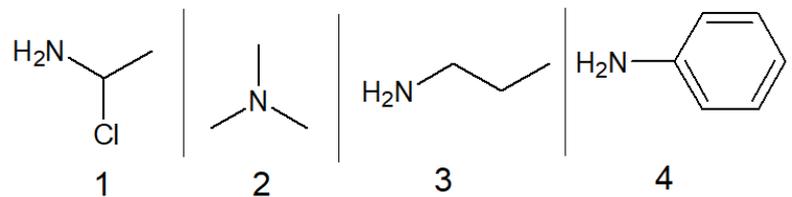
- A) Les doublets non liants de l'azote des 2 molécules est pris dans une mésomérie de type n - sigma - pi  
 B) Ces 2 molécules ont des propriétés basiques au sens de Lewis  
 C) Ces 2 molécules ont des propriétés basiques au sens de Brønsted  
 D) La base la plus forte, selon la définition classique de l'acido-basicité (transfert prototropique), est le pyrrole  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 32 : Concernant la réactivité :**

- A) Modifier la température permet de favoriser thermodynamiquement ou cinétiquement la réaction.  
 B) Le postulat de Hammond stipule que la structure de l'intermédiaire réactionnel correspond à l'état de transition le plus proche en énergie  
 C) L'équation de Gibbs est impliquée dans la thermodynamique de la réaction  
 D) Lorsque le quotient réactionnel est égal à la constante du système, notre réaction est à l'équilibre.  
 E) Fuck la Biomol, la Bioch, l'Histo, la Pharma, la Physique et la Biostat, y a que l'Orga qui reste et domine !!!!!!!!!!!!!

**QCM 33 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez les produits formés (majoritairement ou non) :****QCM 34 : Classez les molécules suivantes selon leur basicité croissante :**

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

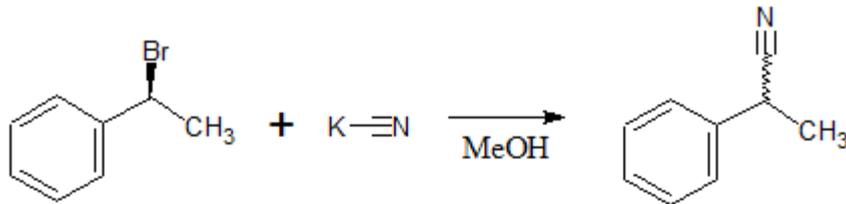


## Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction

2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

### QCM 1 : réponses B, C et D

Quelle réaction avons-nous ? On a un **C II<sup>R</sup> stabilisé par la mésomérie** du cycle benzène et on a un solvant polaire **protique**. Donc réaction **d'ordre 1**. Pas de température donc pas une élimination. C'est donc une **SN1** avec tout ce qu'elle implique (IR de carbocation plan, racémisation, etc)

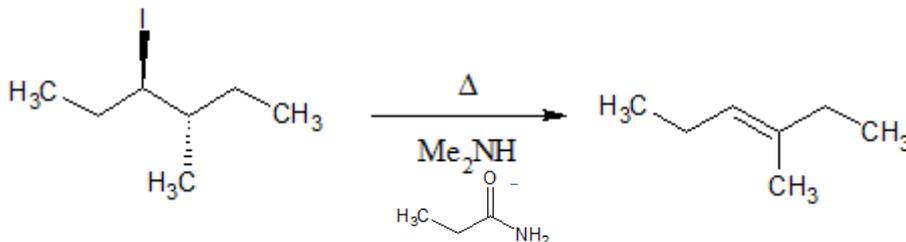


NB : La liaison en zigzag sur le produit signifie que la liaison peut être autant en avant qu'en arrière du plan (mélange racémique)

- A) Faux : C'est le 1-bromo-1-**phényl**éthane. Attention ! le groupement benzène a pour préfixe **phényle** et non **benzyle**++  
 B) Vrai : voir ci-dessus  
 C) Vrai : Voir ci-dessus  
 D) Vrai : C'est le méthanol (MeOH), un alcool  
 E) Faux

### QCM 2 : réponse D

Quelle réaction avons-nous ? On a un **C II<sup>R</sup>** et on a un solvant polaire **protique** (la éthylamide). Donc réaction **d'ordre 1**. Température donc pas de substitution ++. C'est donc une **E1** avec tout ce qu'elle implique (IR de carbocation plan, Zaitsev, etc)



- A) Faux : L'éthylamide joue le rôle de solvant et de base  
 B) Faux : Les SN1 ne sont **pas stéréospécifiques** puisque la règle de Zaitsev impose la formation de l'alcène de configuration E, et ce quel que soit la stéréoisométrie de départ ++. Par contre, elle est bien **stéréosélective** (elle sélectionne les alcènes E avec Zaitsev) et **régiosélective** (elle favorise l'alcène le plus substitué selon Zaitsev)  
 C) Faux : cf. D *n'importe quoi*  
 D) Vrai : nomenclature bête et méchante  
 E) Faux

### QCM 3 : réponses A et B

Dans les réactions acido-basiques, il convient de d'abord déterminer **qui est l'acide et qui est la base**. Ensuite, si le **pKa acide < pKa base**, alors la réaction est possible. Si **ΔpKa > 3**, alors la réaction est considérée comme **totale**

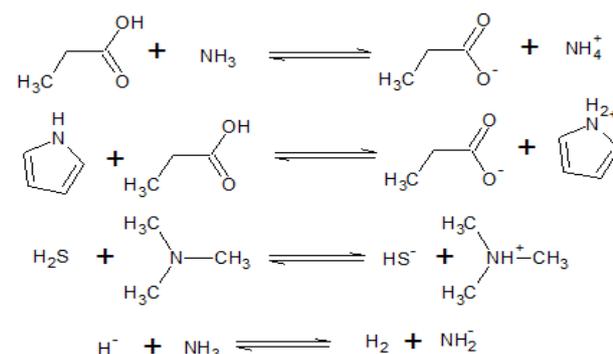
A) Vrai : Ici, la base est l'amine (pKa = 9, à savoir) et l'acide est l'acide carboxylique (pKa = 5, à savoir). pKa acide < pKa base donc réaction possible et ΔpKa > 3 donc **réaction complète**

B) Vrai : Ici, la base est le pyrrole (pKa = 0,3) et l'acide est l'acide carboxylique (pKa = 5). pKa acide > pKa base donc **réaction impossible**

C) Faux : Ici, la base est l'amine (pKa = 9) et l'acide est le SH<sub>2</sub> (pKa = 7). pKa acide < pKa base donc réaction possible et ΔpKa = 2 donc **réaction incomplète**

D) Faux : Ici, la base est l'hydrure (pKa = 35) et l'acide est l'amine (pKa = 33). pKa acide < pKa base donc réaction possible et ΔpKa = 2 donc **réaction incomplète**

E) Faux



**QCM 4 : réponse E**

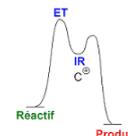
- A) Faux : Une réaction d'addition permet de passer d'un **système  $\pi$**  à **2 liaisons  $\sigma$**   
 B) Faux : La nature de la liaison ne change pas MAIS il y a quand même **rupture puis reformation** de liaison  
 C) Faux : Les parenthèses sont inversées : la **cinétique** caractérise la **vitesse**, la **thermodynamique** caractérise les changements **d'énergie** et d'entropie  
 D) Faux : On dit qu'une réaction est stéréospécifique quand la **configuration du produit dépend de celle du réactif**  
 ++ la définition donnée ici correspond à la stéréosélectivité  
 E) Vrai

**QCM 5 : réponse D**

- A) Faux : ça c'est le solvant polaire protique  
 B) Faux : c'est pour les SN1 et E1 donc ordre 1  
 C) Faux : alors oui le benzène est apolaire mais apolaire protique, ça n'existe pas !  
 D) Vrai : C'est du cours  
 E) Faux

**QCM 6 : réponse E**

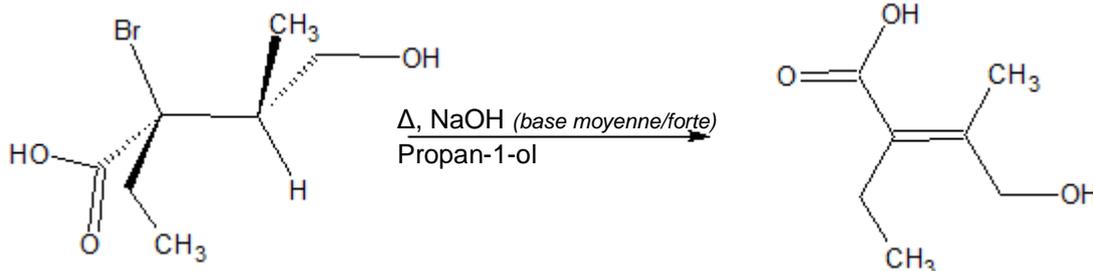
- A) Faux : c'est un solvant polaire protique  
 B) Faux : cette justification sert à rien, justement comme le fluor est sur un carbone secondaire on ne peut pas déterminer l'ordre de réaction à partir de ce critère  
 C) Faux : Non, c'est à savoir  
 D) Faux : Eh non, c'est bien une substitution nucléophile, on n'a ni base forte, ni chauffage donc ça ne peut pas être une élimination.  
 E) Vrai

**QCM 7 : réponse C**

- A) Faux : **Pas d'intermédiaire réactionnel** dans cette réaction (voici une réaction avec un IR => )  
 B) Faux : Les ordonnées correspondent bien à l'énergie, mais l'axe des **abscisses correspond à l'avancement** (= le temps)  
 C) Vrai : Les réactifs sont plus énergétiques que les produits, la réaction a donc dégagé de l'énergie, elle est exergonique  
 D) Faux : La thermodynamie est représentée par la **différence d'énergie entre réactifs et produits**, rien à voir avec l'état énergétique de l'état de transition  
 E) Faux :

**QCM 8 : réponse B**

Qu'est ce qu'est cette réaction ? On a un **C tertiaire** => **ordre 1** +++ (en plus, solvant protique et bon nucléofuge : ordre 1 +++++). SN/E ? On a une **base** moyenne/forte et de la **chaleur** => **élimination** ++ On est donc face à une **E1** et tout ce que ça implique (2 étapes, règle de Zaitsev etc etc)



- A) Faux : Cette réaction est bien en **2 étape** (car d'ordre 1) mais c'est la **1ère qui est cinétiquement déterminante**  
 B) Vrai : *et important en plus*  
 C) Faux : elle suit la règle de **Zaitsev** +++ ce qui la rend effectivement **stéréosélective**  
 D) Faux : Tout est vrai sauf que le groupement **-OH est un mauvais nucléofuge** ! Tout le reste est exacte  
 E) Faux : (le prof a relu ce QCM et n'a pas du tout aimé notre molécule : « il faut enlever l'acide et le remplacer par un aromatique, et mettre un OCH<sub>3</sub> à la place de l'alcool »)

**QCM 9 : réponses A, C et D**

- A) Vrai : *et important*  
 B) Faux : C'est le **pH qui est limité à ces valeurs** dans l'eau, le pKa quant à lui est indépendant du milieu et pas restreint à ces limites  
 C) Vrai  
 D) Vrai : ++++++  
 E) Faux :

**QCM 10 : réponses C et D**

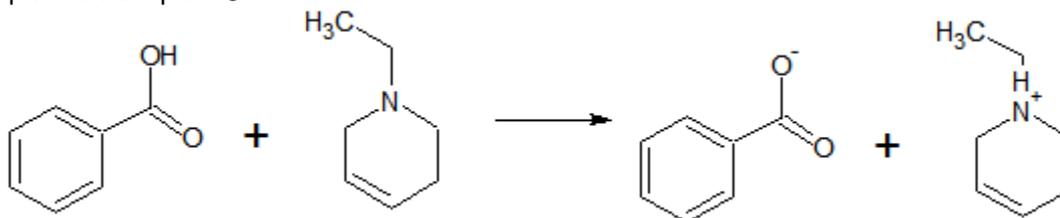
- A) Faux : Ça, c'est pour les **SN2 ++**  
 B) Faux : C'est l'**état de transition (≠ intermédiaire réactionnel)**, il n'y a pas d'IR dans les réactions d'ordre 2) qui est pentavalent  
 C) Vrai : très très important  
 D) Vrai : C'est ce qui leur donne leurs propriétés  
 E) Faux

**QCM 11 : réponses A et B**

- A) Vrai :  
 B) Vrai : notamment lors des réactions **d'ordre 1**  
 C) Faux : Ce ne sont pas des mécanismes réactionnels mais des **types de réactions**  
 D) Faux : Principalement sur des **liaisons NON polarisées ++** (contrairement aux réactions hétérolytiques)  
 E) Faux

**QCM 12 : réponse E**

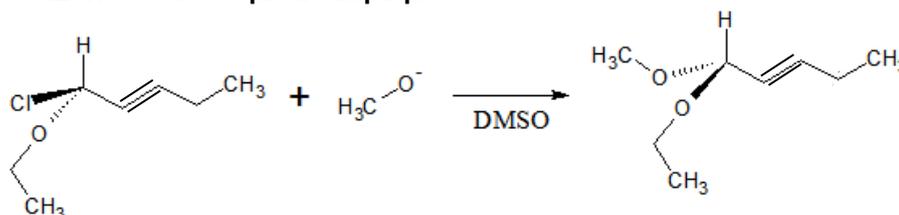
Qu'avons-nous sous les yeux ? Une **amine** et un **acide carboxylique**, qui ne possèdent ni l'un ni l'autre des hétéroatomes susceptibles de jouer le rôle de nucléofuge. Cependant, l'acide carboxylique possède des propriétés **acides** (*si si, jvous jure !*) et l'amine a des propriétés **basiques** à travers son DNL. C'est donc une réaction acido-basique toute simple ! ☺



- A) Faux : C'est une réaction **acide-base**  
 B) Faux : Certes l'item est vrai, mais ce n'est **pas une substitution** ici !  
 C) Faux : Les réactions acido-basiques sont toutes sous **contrôle thermodynamique**  
 D) Faux : N'importe quoi ☺  
 E) Vrai : *QCM un peu méchant et surprenant, j'en conviens, mais c'est pour votre bien ☺*

**QCM 13 : réponses B et D**

Qu'est-ce que c'est que cette réaction ? On a un chlore (**nucléofuge moyen**) porté par un **carbone 1<sup>aire</sup>** et un solvant **aprotique** (le DMSO). A partir de là, on sait qu'on a une réaction **d'ordre 2 ++**. Cependant, notre 2<sup>ème</sup> réactif est un **alcoolate** peu encombré (MeOK), il est donc très **basique** et très **nucléophile**, ce qui peut permettre de faire **des SN et des E**. Mais, *petit rappel*, pour faire une élimination et former un alcène, on doit enlever le nucléofuge et un proton en β. Or ici, il n'y a **pas de proton en β** de notre nucléofuge, on ne peut donc **pas former d'alcène**. On est donc en présence d'une **SN2 avec tout ce qu'elle implique !**



- A) Faux : Il y a bien 1 insaturation alcyne dans le produit et dans le substrat, ainsi que 1 fonction éther dans le substrat, mais **le produit possède lui 2 fonction éther !**  
 B) Vrai : Tout est vrai ☺  
 C) Faux : Voir ci-dessus, **pas de proton en β du nucléofuge donc pas d'élimination**. Le reste de l'item est vrai  
 D) Vrai : En effet, c'est une réaction **d'ordre 2**  
 E) Faux : *QCM vraiment pas évident qui demandait beaucoup de réflexion, rassurez-vous, le jour du concours ça sera bien plus simple que ça. Bon courage à tous, continuez de bosser l'orga, ça vaut le coup ! force et honneur*

**QCM 14 : réponses A et D**

- A) Vrai : c'est du cours pur et on peut le voir sur les profils réactionnels que le prof vous donne  
B) Faux : cf. A  
C) Faux : cf. D  
D) Vrai :  
E) Faux :

**QCM 15 : réponse C**

- A) Faux : dans **90 % des cas** oui, mais **pas toujours**  
B) Faux : ce sont les **SN2** qui sont stéréosélectives et stéréospécifiques  
C) Vrai : Une **SN1 serait impossible**, car le carbocation par lequel on devrait passer ne serait **pas assez stabilisé**  
D) Faux : les **SN2** (cours pur et à reconnaître en situation pour identifier la réaction)  
E) Faux :

**QCM 16 : réponses B et D**

Quelle est cette réaction ? On a un **C 2aire** ultra stabilisé par **mésomérie** et un solvant **protique** (l'éthanol, qui joue aussi le rôle de **nucléophile moyen**). Avec **l'absence de chauffage**, on est bien dans le cadre d'une **SN1**

- A) Faux : Pourquoi donc ? C'est une SN1 donc non  
B) Vrai : C'est une SN1 donc oui  
C) Faux : De nucléofuge  
D) Vrai : pas besoin d'explication il me semble !  
E) Faux :

**QCM 17 : réponses C et D**

Quelle est cette réaction ? On a une **base forte** avec un solvant **aprotique**, on s'engage donc plus vers une **E2** et tout ce qu'elle implique (**arrachement en anti**, Zaitsev quand c'est possible etc). Maintenant, quel est le nucléofuge ? On serait tenté de dire le **Br** car il est sur un C **2ndaire** et non pas tertiaire comme avec le Cl, cependant, il n'y a **pas de proton en anti** et on ne peut **pas faire tourner la molécule autour de la liaison C-C car on est dans un cycle !** on ne peut donc pas arracher le Br ! **On va donc plutôt arracher le chlore** (même s'il est sur un C **3aire**, ce n'est **pas une contrindication absolue**, même si ça ne la favorise pas) et un proton en anti !

- A) Faux : malheureusement c'est une E2 et la condition principale et **l'élimination d'un H en antipériplanaire**, or de part et d'autre du Brome, aucun hydrogène ne se trouve en antipériplanaire.  
B) Faux : plutôt **d'ordre 2**  
C) Vrai : les groupements ayant le numéro atomique le plus important se situe au même niveau de part et d'autre de la double liaison  
D) Vrai : Tout l'indique. J'ai fait exprès de vous mettre un carbone tertiaire ici pour que vous reteniez que les E2 se passe sur les carbones primaires, secondaires et tertiaires  
E) Faux : *QCM pas facile, j'en conviens, mais ce genre de surprise est tombable au concours donc on préfère vous y préparer ☺*

**QCM 18 : réponses A et D**

A) Vrai : C'est une E2, on doit arracher le proton en anti pour former l'alcène le plus substitué. Pour cela, il faut placer le proton en anti à l'aide d'une rotation autour de la liaison C-C. La molécule A sera donc **bel et bien le produit obtenu majoritairement**

- B) Faux : La molécule B serait obtenue si on ne faisait pas la rotation, cependant, si on ne la fait pas, le proton n'est pas en anti et donc la **réaction est impossible**, la molécule **B ne sera pas obtenue** lors de cette réaction  
C) Faux : La molécule C serait elle aussi **obtenue** (un proton en anti est présent) mais très **minoritairement** parce qu'elle ne forme **pas l'alcène le plus substitué**  
D) Vrai : ce produit sera certes très **minoritaire** car de configuration Z et moins substitué, mais il reste toutefois **formable par rotation** autour de la liaison C-C qui amène encore un proton en anti  
E) Faux : *QCM pas facile et qui demandait un peu de réflexion, mais l'orga c'est pas que des SN/E toutes bêtes (même si ça représente les ¾ des réactions que vous aurez)*

**QCM 19 : réponses A, B, C et D**

- A) Vrai : L'Ea de la molécule (a) est supérieure à l'Ea de la molécule (b), la molécule (a) est donc cinétiquement défavorisée
- B) Vrai : L'énergie de la molécule (a) est supérieure à l'énergie de la molécule (b), la molécule (b) est donc thermodynamiquement favorisée
- C) Vrai : *Attention à ne pas confondre état de transition avec intermédiaire réactionnel*
- D) Vrai : La différence d'énergie entre E0 et ER est le  $\Delta_r G^\circ$  de la réaction, soit l'évolution thermodynamique de la réaction
- E) Faux

**QCM 20 : réponse E**

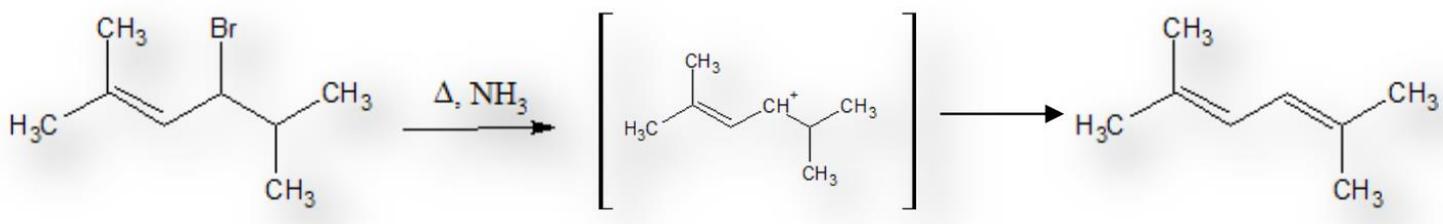
- A) Faux : On passe d'un système  $\pi$  à 2 liaisons  $\sigma$ , c'est une **réaction d'addition**
- B) Faux : On passe de 2 liaisons  $\sigma$  à un système  $\pi$ , c'est une **réaction d'élimination**
- C) Faux : On passe d'une liaison  $\sigma$  à une autre liaison  $\sigma$ , c'est une **réaction de substitution**
- D) Faux : Ces 3 réactions ont toutes un mécanisme **hétérolytique** (dû à la polarisation des liaisons)
- E) Vrai

**QCM 21 : réponses B et C**

- A) Faux : La molécule **3 est inerte** et non nucléophile. Les nucléophiles sont les molécules 2, 4, 7 et 8
- B) Vrai : Électrophiles car en déficit électronique : effet inductif attracteur (1), cation (6), case vacante (5)
- C) Vrai : à apprendre
- D) Faux : Au contraire, cette molécule est très **encombrée** (nucléophilie diminue) et son DNL est pris dans des **mésoméries**  $\pi \sigma \pi$ , et donc peu disponible (nucléophilie diminue). Cette molécule est un très **faible nucléophile** +++
- E) Faux

**QCM 22 : réponses B et C**

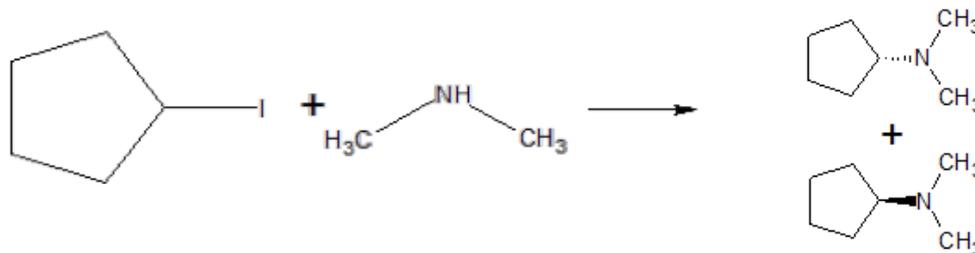
Quelle est cette réaction ? On a notre groupe partant (le Cl) sur un C II<sup>R</sup>, et on a un solvant protique (NH<sub>3</sub>). Visiblement on a une réaction d'ordre 1. Maintenant, substitution ou élimination ? Le critère déterminant là-dessus, c'est la température ( $\Delta$ ) qui favorise toujours les éliminations +++ on a donc une E1 et tout ce qu'elle implique (Zaitsev, IR de carbocation plan etc)



- A) Faux : On a vu que c'était une élimination
- B) Vrai : Dans une élimination, il faut une base pour arracher le proton. Ici, c'est le NH<sub>3</sub> qui joue ce rôle en plus d'être un solvant protique
- C) Vrai : Nomenclature
- D) Faux : Normalement, les E1 sont stéréosélectives grâce à la règle de Zaitsev (on favorise l'alcène E) mais ici, l'alcène formé n'a pas de configuration relative ++ Dans ces conditions, cette réaction n'est pas stéréosélective !
- E) Faux

**QCM 23 : réponses A et C**

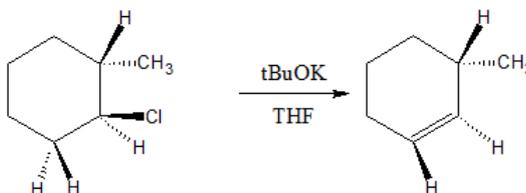
Quelle est cette réaction ? Notre nucléofuge est sur un **C II<sup>R</sup>**, et on a un solvant polaire **protique** (Me<sub>2</sub>NH). C'est donc a priori une réaction **d'ordre 1** (en plus, le I est un excellent groupe partant). E1 ou SN1 ? Ici, on n'a **pas de température**, on a donc plutôt une **SN1** avec tout ce qu'elle implique (IR de carbocation plan, attaque équiprobable etc)



- A) Vrai : voir plus haut  
 B) Faux : Effectivement, à cause du carbocation plan, on a une racémisation en cas de C\*. Mais sur cette molécule, pas de C\*, pas de R/S, pas de racémisation possible  
 C) Vrai : Complètement vrai  
 D) Faux : Ici le Me<sub>2</sub>NH joue le rôle de solvant et de nucléophile ++  
 E) Faux

**QCM 24 : réponse E**

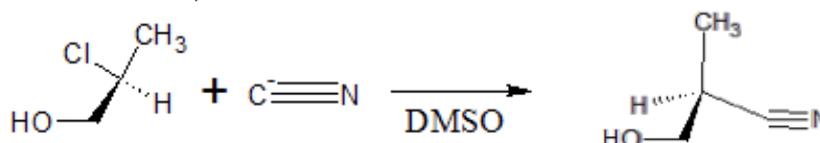
Quel est cette réaction ? Ici, on a le C qui porte le nucléofuge qui est **II<sup>R</sup>**, et on a un solvant polaire **aprotique** (THF). On a donc une réaction **d'ordre 2** (vérifié par le groupement partant Cl<sup>-</sup>, moyen nucléofuge). SN/E ? La réponse est ici donnée par le tBuOK, base forte très nucléophile qui favorise donc une élimination ++. Donc **E2** et tout ce qui va avec (1 seule étape avec arrachement du proton en anti++, Zaitsev quand c'est possible etc) Attention ! on est dans un cycle on ne peut donc pas tourner autour de la liaison C-C. On est donc obligé d'arracher le proton du C en bas, et donc de ne pas former l'alcène le plus substitué comme dirait la règle de Zaitsev



- A) Faux : C'est une **E2** (voir plus haut)  
 B) Faux : Zaitsev voudrait que l'on aboutisse à l'alcène le plus substitué et de configuration E, cependant l'arrachement du proton en anti prime +++ et le seul proton en anti du nucléofuge disponible est celui du C du bas et on formera un alcène Z ! La règle de **Zaitsev n'est donc pas respectée**,  
 C) Faux : Voir plus haut, la règle de l'arrachement en anti et le cycle qui empêche la rotation autour de la liaison C-C impose la formation d'un **alcène Z**  
 D) Faux : C'est le **3-méthylcyclohexan-1-ène**  
 E) Vrai : ☺

**QCM 25 : réponses A, C et D**

Quelle est cette réaction ? On a un **C II<sup>R</sup>** avec un solvant **aprotique**, visiblement une réaction **d'ordre 2**. L'absence de base forte non nucléophile et de chaleur nous conduise plutôt vers une SN ++ Soit, une **SN2** et tout ce qu'elle entraîne (attaque en anti, inversion de Walden etc)



- A) Vrai : voir ci-dessus  
 B) Faux : Le DMSO est bien le solvant de cette réaction mais c'est un solvant **aprotique** (attention aux parenthèses++)  
 C) Vrai : attention, c'est bien une inversion de la configuration **relative** ++  
 D) Vrai : voir le résultat (remarque : le produit est S et le réactif est S aussi, ici on a inversion de la configuration relative sans inversion de la configuration absolue ++)  
 E) Faux

**QCM 26 : réponses C et D**

- A) Faux : Cette définition correspond à l'acidité selon Lewis  
 B) Faux : Cette définition correspond à l'acidité selon Brønsted  
 C) Vrai : cours bête et méchant  
 D) Vrai : idem, attention à ne pas confondre pH et pKa ++  
 E) Faux

**QCM 27 : réponse C**

Explications : Il faut **travailler sur les bases conjuguées**. Plus celles-ci sont **stables** (=faibles), plus l'**acide** associé est **fort**.

~~Aucune mésomérie~~ : (attention ! erratum de la TTR) on a bien une **mésomérie** de type n - sigma - pi sur **chaque base** conjuguée, cependant, comme on la retrouve partout, on ne peut **pas départager** la stabilité des molécules avec ça Ici, les groupements **halogènes stabilisent** les bases conjuguées grâce à leur forte électronégativité.

La molécule **d)** n'en a **pas**, la base n'est pas stable, l'**acide est faible**

Les molécules **b)** et **c)** ont un halogène **en α** (assez loin), leur différence de stabilité s'explique par l'**électronégativité** différente entre les halogènes (F > Cl)

Les molécules **a)** et **e)** ont un halogène **sur le carbonyle**, leur différence de stabilité s'explique par l'**électronégativité** différente entre les halogènes (Cl > Br)

On a donc bien **e > a > b > c > d**

**QCM 28 : réponses A, B et D**

- A) Vrai : nomenclature  
 B) Vrai : (rappel :  $pK_a(R-COOH/R-COO^-) = 4$  et  $pK_a(NH_3/NH_4^+) = 9$ , à savoir) ;  $pK_a \text{ base} > pK_a \text{ acide} \Rightarrow$  réaction possible ;  $\Delta pK_a > 3 \Rightarrow$  réaction totale ++  
 C) Faux : Les réactions acido-basiques sont toutes sous contrôle thermodynamique  
 D) Vrai : on a bien un transfert de proton  
 E) Faux

**QCM 29 : réponses A, B et C**

- A) Vrai : complètement vrai (et important ++)  
 B) Vrai : ce sont des alcools ionisés négativement (ils ont perdu un H<sup>+</sup>), ce sont des alcoolates  
 C) Vrai : effectivement, son encombrement stérique l'empêche d'être un nucléophile, c'est donc uniquement une base (le tBuOK ☺)  
 D) Faux : L'O<sup>-</sup> est effectivement plus électronégatif que le C, cependant, la surcharge électronique de l'O<sup>-</sup> est telle qu'il sera quand même donneur d'électron  
 E) Faux

**QCM 30 : réponse C**

- A) Faux : il possède une fonction thiol -SH (éther R-O-R)  
 B) Faux : la taille de l'atome augmente la nucléophilie, donc dans l'ordre on a (c) > (b) > (a)  
 C) Vrai : l'ordre en fonction de la basicité est (a) > (b) > (c) (augmente avec l'électronégativité, inverse de la taille)  
 D) Faux : c'est la taille de l'atome qui augmente vers le bas et la gauche du TPE, l'électronégativité augmente elle vers le haut et la droite ++  
 E) Faux

**QCM 31 : réponses B et C**

- A) Faux : seul le dnl du pyrrole est pris dans une mésomérie n - sigma - pi, celui de la pyridine est dans une orbitale hybride et donc NON délocalisable  
 B) Vrai : Elles possèdent un dnl capable de former une liaison de coordinence  
 C) Vrai : Elles possèdent un dnl capable de capter un proton  
 D) Faux : le dnl du pyrrole étant pris dans une mésomérie, cela affaiblit sa densité électronique et rend la base moins forte que la pyridine qui elle possède un dnl localisé, donc pyrrole < pyridine (rappel, une base est plus forte lorsque sa densité électronique augmente ++)  
 E) Faux

**QCM 32 : réponses A, C, D (E)**

- A) Vrai : Une baisse de la température favorise cinétiquement la réaction, et une hausse la favorise thermodynamiquement.
- B) Faux : J'ai inversé intermédiaire réactionnel et état de transition (je suis un enculé oui).
- C) Vrai : c'est du cours pur
- D) Vrai : c'est aussi du cours
- E) Vrai : Jamais un QCM n'a été aussi vrai ! (Mais Big up à ces matières quand même car je les aime)

**QCM 33 : réponses A, B, C et D**

- A) Vrai : Formé **minoritairement** car la chaleur favorise les éliminations, mais le HO<sup>-</sup> n'en est pas moins un bon nucléophile capable de faire des SN
- B) Vrai : Formé **minoritairement** car de configuration Z (respecte pas Zaitsev)
- C) Vrai : Formé **majoritairement** (élimination et respecte Zaitsev)
- D) Vrai : Formé **minoritairement** car moins substitué (respecte pas Zaitsev)
- E) Faux : Full bullshit

**QCM 34 : réponse A**

- A) Vrai : Pour déterminer la force d'une base, il faut regarder son **enrichissement électronique**. Dans la **base 4**, le DNL de l'**azote est impliqué dans une mésomérie n-σ-π**, il est donc **délocalisé** et peu disponible pour capter un proton, c'est une **base faible**. L'azote de la **molécule 1** subi un effet **inductif attracteur** de la part du chlore, ce qui le **décharge électroniquement**, et ainsi le rend **moins basique**. L'azote de la **molécule 3** bénéficie d'un effet **inductif donneur** de la part de son groupement **alkyle**, ce qui augmente sa **basicité**. Enfin, l'**azote tertiaire de la molécule 2** est soumis à **3 effets inductifs donneurs**, c'est donc le plus renforcé électroniquement et le **plus basique** ! En somme, **4 < 1 < 3 < 2**
- B) Faux : Cf A
- C) Faux : Cf A
- D) Faux : Cf A
- E) Faux : Cf A

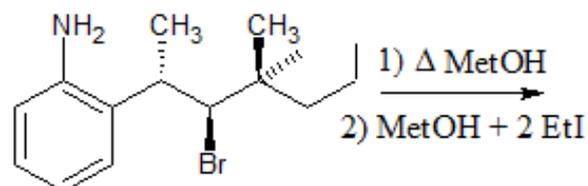
## 5. Réactivité avancée

2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : Concernant la chaîne réactionnelle suivante, donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

(Chaîne réactionnelle, mode d'emploi : on fait réagir le substrat d'abord avec les molécules et conditions de réaction en 1), et le produit obtenu réagira ensuite avec les molécules et condition du 2). QCM à faire à la fin car long et difficile ++)

- A) La première réaction conduira à l'obtention d'un alcène de type Z grâce à l'élimination d'ordre 2 favorisée par le chauffage  
 B) La réaction 2 provoque une mono-alkylation  
 C) Le solvant des deux réactions aurait pu être remplacé par de l'acétone  
 D) Cette chaîne réactionnelle est une élimination que l'on poursuit par une synthèse de Williamson  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

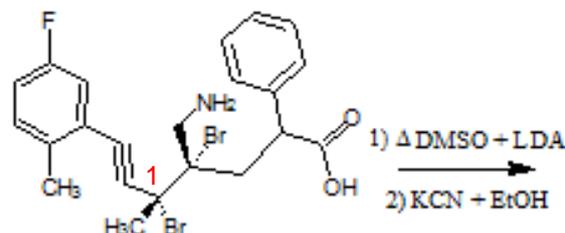


**QCM 2 : Concernant les alcanes et halogéno-alcanes donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La formation d'halogéno-alcanes repose sur des mécanismes hétérolytiques aboutissant à des espèces radicalaires très réactives  
 B) Leur combustion exothermique est un mécanisme d'oxydation  
 C) Les halogéno-alcanes sont de mauvais alkylants ce qui explique qu'ils soient enclins à réaliser des éliminations et des substitutions nucléophiles  
 D) Le chloroforme appartenant à cette classe, est composé d'un carbone substitué par trois chlores  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de la chaîne réactionnelle ci-dessous donnez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

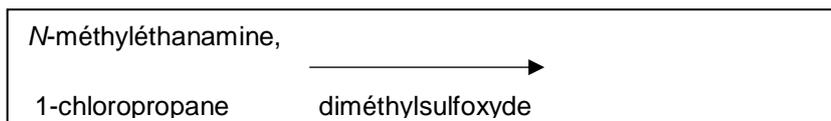
- A) La première réaction est stéréosélective et aboutira majoritairement à un produit comportant un alcène E  
 B) Le carbone 1 est de configuration absolue rectus  
 C) La réaction 2 est une substitution nucléophile d'ordre 2 qui aboutira à une épimérisation  
 D) La fonction qui donnera son nom au réactif est la fonction cétone  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 4 : A propos de la réactivité des amines et des alcools, donnez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A) La synthèse d'Hoffman consiste en la multi-alkylation d'amine primaires à l'aide d'halogéno-alcanes pour former des amines tertiaires  
 B) La synthèse de Williamson permet de synthétiser des éther-oxydes à partir d'alcoolate et d'halogéno-alcanes  
 C) Les alcools étant des bases faibles et des acides faibles, ce sont de bons solvants, largement utilisés dans les réactions d'ordre 2  
 D) Les amines tertiaires seront plus basiques tandis que les amines primaires auront, elles, des propriétés plus nucléophiles  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

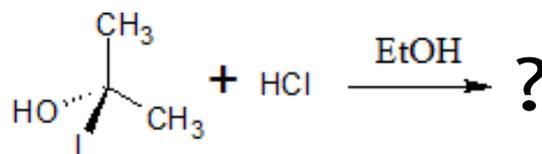
**QCM 5 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez la ou les proposition(s) exacte(s)**



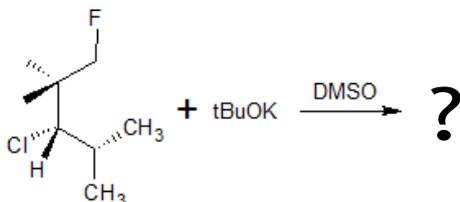
- A) Cette réaction est une substitution électrophile d'ordre 2  
 B) Elle aboutit au N-éthyl-N-méthylpropan-1-amide  
 C) La fonction principale du produit est une fonction thiol  
 D) La fonction thiol du produit n'est pas prioritaire, c'est une fonction secondaire, elle donnera un préfixe lors de la nomenclature de la molécule  
 E) Ce dernier QCM a été dur à faire faute d'inspiration (comptez **VRAI**)

**QCM 6 : A propos de la réaction suivante, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le nucléofuge ici est le groupement OH  
 B) Le solvant polaire aprotique nous indique que cette réaction sera d'ordre 2  
 C) Le produit obtenu a eu une inversion de sa configuration absolue  
 D) Le nucléophile, soit le HCl est un nucléophile considéré comme moyen  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos de la réaction suivante :**

- A) La base tBuOK va arracher un proton en  $\beta$  du Fluor pour former une double liaison  
 B) La base tBuOK est considéré comme une base forte, on peut donc penser à une élimination d'ordre 1  
 C) Ici, l'attaque en antipériplanaire prime  
 D) Le produit final aboutira à un alcène de configuration relative E  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : Concernant la réactivité :**

- A) Une rupture hétérolytique aboutira à des espèces radicalaires  
 B) Une rupture homolytique aboutira à des espèces ioniques  
 C) L'intermédiaire réactionnel et l'état de transition représente la même chose  
 D) La loi d'Arrhenius est impliquée dans la thermodynamique de la réaction  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Concernant les alcanes :**

- A) Ce sont des hydrocarbures insaturés de formule  $C_2H_{2n+2}$   
 B) La différence d'électronégativité fortement marqué entre le carbone et l'hydrogène entraîne une forte polarisation de la liaison  
 C) Les réactions de combustion dans lesquels ils sont impliqués sont très endothermique.  
 D) Leur réactivité est relativement faible  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant la formation d'Halogéno-Alcanes :**

- A) Cette réaction peut aboutir à des produits non voulus tels que les dihalogènes ou les alcanes  
 B) Comme la plupart des réactions, on passe par un mécanisme de rupture hétérolytique  
 C) Les intermédiaires réactionnels obtenus sont des espèces radicalaires  
 D) Dans un mécanisme de rupture homolytique, chaque atome récupère un électron de la liaison covalente qu'ils formaient ensemble  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Concernant les Halogéno-Alcanes et leur formation :**

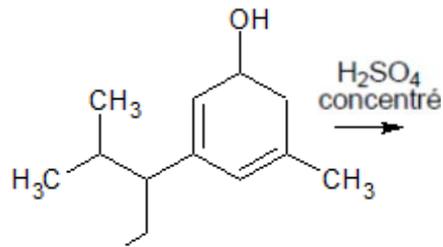
- A) Réaction exergonique, elle ne nécessite aucun apport d'énergie  
 B) Ce sont des espèces assez réactives  
 C) Le chloroforme appartient à cette catégorie de molécule  
 D) Ils peuvent intervenir dans des réactions de substitutions et d'éliminations  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Concernant les alcools :**

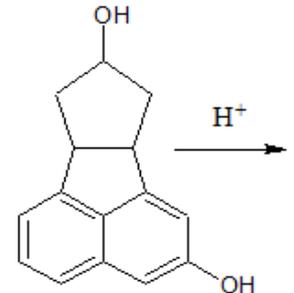
- A) Ce sont des solvants polaires protiques  
 B) De même que les amines, ils présentent à la fois un caractère acide et basique  
 C) Ce sont des molécules peu réactives  
 D) Un alcool tertiaire est substitué par 3 groupements  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Concernant la réaction ci-contre :**

- A) C'est une déshydratation inter-moléculaire  
 B) Le  $H_2SO_4$  est connu pour son fort pouvoir nucléophile  
 C) La molécule finale contiendra un benzène  
 D) C'est un des doublets non liant de l'oxygène qui ira attaquer en premier un hydrogène du  $H_2SO_4$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Concernant cette réaction :**

- A) Elle correspond à l'activation électrophile du carbone secondaire  
 B) Si le proton avait été remplacé par du  $K_2Cr_2O_7$ , l'alcool tertiaire aurait été le premier à être oxydé en acide carboxylique  
 C) Si le proton avait été remplacé par du  $K_2Cr_2O_7$ , l'alcool secondaire aurait été oxydé en cétone  
 D) Cette réaction est régiosélective  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Concernant les alcools :**

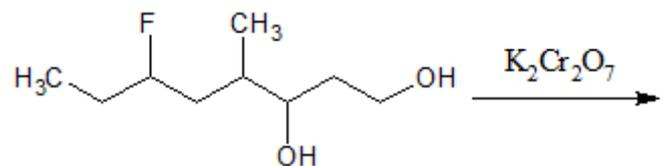
- A) La réaction ci-contre permet d'échanger l'hydroxyle avec un chlore  
 B) Les alcools sont le plus utilisés pour les éliminations  
 C) Les alcoolates sont de très bons nucléophiles  
 D) Cette réaction est la synthèse de Williamson  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Concernant les alcools (eh oui encore et vous plaignez pas, il est 22H19 quand j'écris ces lignes) :**

- A) Lors d'une déshydratation intermoléculaire, le catalyseur n'est jamais rendu  
 B) Il est nécessaire de protoner l'alcool si l'on veut en faire un nucléofuge  
 C) Utiliser un oxydant fort ou doux sur un alcool secondaire revient toujours à former une cétone  
 D) Le  $KMnO_4$  et la Pyridine sont des oxydants forts  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Concernant les alcools (22H30 à présent) :**

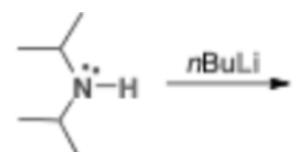
- A) Le  $K_2Cr_2O_7$  est un oxydant fort  
 B) Notre molécule finale comportera un aldéhyde  
 C) L'alcool primaire sera transformé en cétone  
 D) La molécule finale est l'acide 6-Fluoro-4-Méthyl-3-Oxo-octanoïque  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Concernant les alcools (22H43 ça fait plus de 2 heures je suis là je précise) :**

- A) Les alcools sont connus comme étant des acides et des bases faibles  
 B) La formation d'alcoolate nécessite des bases faibles  
 C) L'aconitase est une enzyme de déshydratation de l'alcool  
 D) L'alcool est un composé amphotère  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

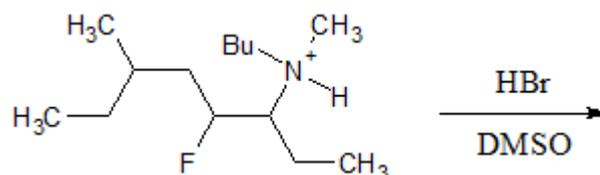
**QCM 19 : Concernant les amines (22H54 je commence à perdre raison) :**

- A) Cette réaction va permettre l'obtention d'amidure  
 B) Le caractère acide de l'amine est due à la différence d'électronégativité entre l'azote et l'hydrogène, faisant apparaître sur ce dernier une charge partielle positive  
 C) Cette molécule prise isolément, aurait pu faire office de nucléophile  
 D) Les amines aromatiques sont également appelées les alkylamines  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

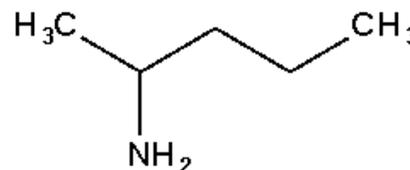


**QCM 20 : Toujours sur les amines (23H04 wp ;NPYU ;qepRG08YMXKFE\*.Lsf)çjkuj ;Efj,FIJO ;,DFHJ)**

- A) Cette réaction est une substitution nucléophile d'ordre 1  
 B) L'azote exerce un effet inductif donneur  
 C) Le nucléophile attaquera directement l'azote  
 D) Les ammoniums sont relativement compliqué à faire partir  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : Concernant cette molécule et les amines en général (23H16 je crois que l'administration de pasteur nous a oublié en salle ED moi et mon co-tut)**

- A) C'est une alkylamine  
 B) C'est une amine aromatique  
 C) Les amines aliphatiques ne peuvent pas être chirale  
 D) L'amine ci-contre est une amine tertiaire  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant le DNL des amines (Bordel j'ai oublié de noter l'heure et j'ai plus beaucoup de batterie)**

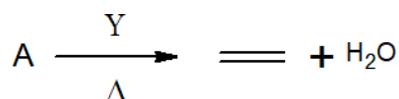
- A) Il confère à l'amine son caractère basique et nucléophile  
 B) Dans un benzène portant une amine, le DNL de cette dernière pourra participer à une mésomérie, stabilisant ainsi l'édifice et la rendant d'autant plus basique  
 C) Qu'elles soient ou non comprises dans un cycle, les amines possèdent toutes les mêmes propriétés  
 D) Les effets inductifs donneurs permettent d'augmenter la densité électronique du DNL et ainsi d'augmenter le PKA de l'amine donc en l'occurrence, sa basicité  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Concernant les amines (23H29 c'est mon dernier QCM...)**

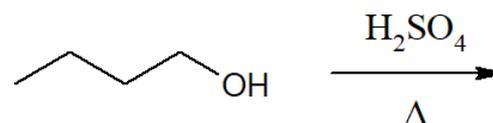
- A) Les amidures sont de très mauvais nucléophiles  
 B) La synthèse d'Hoffmann est une tri alkylation de l'amine aromatique initiale  
 C) La déprotonation des amines est une réaction acido-basique  
 D) Les amines doivent d'abord être transformé en amidure avant de pouvoir être considéré comme des nucléophiles  
 E) Gros Big Up a la Physique, a l'Histo, a la Biostat mais avant tout à mon co-tut car je les aime !!!!!

**QCM 24 : A propos de la réaction suivante, donnez les vraies :**

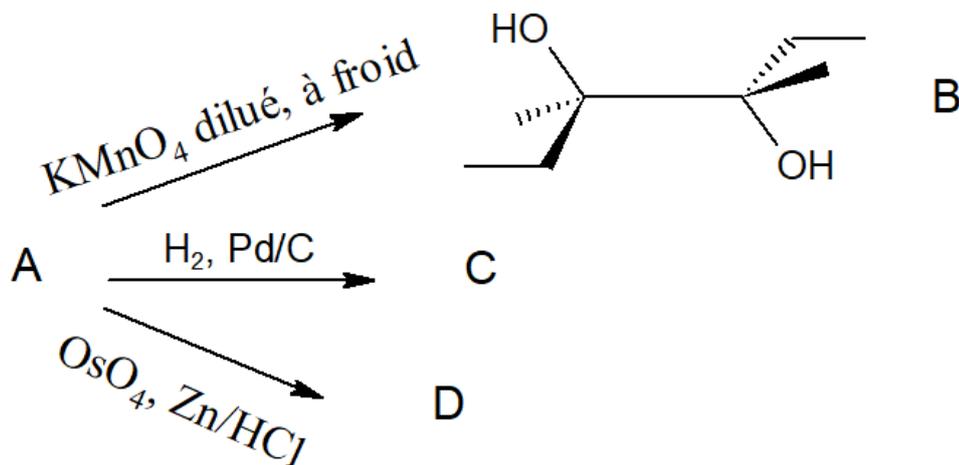
- A) Y peut être du H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 B) Y peut être du HCl  
 C) A est de l'éthanol  
 D) A est de l'acide éthanóïque  
 E) Toutes les propositions sont fausses

**QCM 25 : Soit la réaction suivante, donnez les propositions vraies :**

- A) Il s'agit d'une déshydratation intramoléculaire  
 B) Le produit obtenu majoritairement est le (E) but-1-ène  
 C) Cette réaction libère une molécule d'eau  
 D) En faisant réagir le réactif avec du HBr et sans chauffer, on aurait tout de même obtenu une molécule d'eau  
 E) Toutes les propositions sont fausses



Les réactions suivantes seront les énoncés des QCMs 26 à 28



**QCM 26 : A propos des réactions suivantes, donnez les vraies :**

- A) La molécule A est un alcool primaire
- B) La réaction qui transforme A en B est stéréospécifique : c'est une syn-dihydroxylation
- C) Si dans la réaction menant vers B, on avait mis le  $\text{KMnO}_4$  en plus haute concentration et avec du chauffage, on aurait obtenu 2 molécules identiques
- D) Le produit B est un composé méso
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

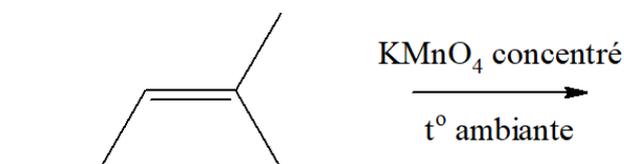
**QCM 27 : A propos des réactions suivantes, donnez les vraies :**

- A) La molécule C est obtenu en mélange racémique
- B) La réaction menant vers C est stéréospécifique
- C) Le produit C ne dévie pas la lumière polarisée
- D) Le produit D est le même que le B, ces réactions sont du même type et suivent 2 mécanismes identiques
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 28 : A propos des réactions suivantes, donnez les vraies :**

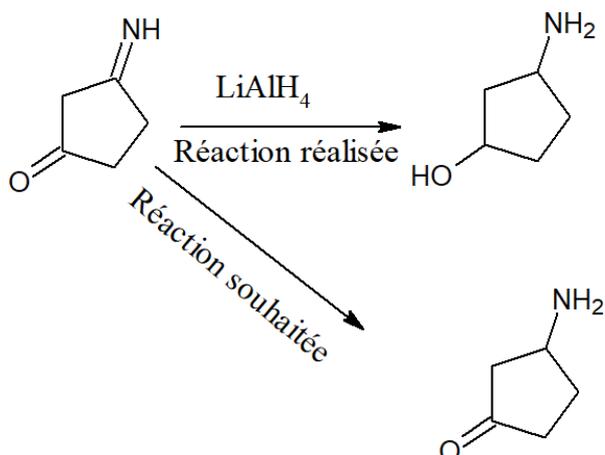
- A) La molécule A est le 3,4diméthylhex-3-ène
- B) La molécule A est de configuration relative Z
- C) La molécule C a une réactivité très pauvre
- D) Le  $\text{Zn/HCl}$  de la réaction menant vers le produit D permet de fournir un milieu oxydant à la réaction
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 29 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez les vraies :**



- A) Cette réaction aboutit à une cétone
- B) Cette réaction aboutit à un aldéhyde
- C) Cette réaction aboutit à un acide carboxylique
- D) Remplacer le permanganate de potassium concentré par du tétr oxyde d'osmium et du périodate de sodium n'aurait rien changé aux produits
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 30 :** Dans le labo d'Azoulay, on souhaite réduire l'imine du composé suivant en amine, tout en conservant la fonction cétone. Ce cher Azouzou décide de réduire directement l'imine avec du  $\text{LiAlH}_4$ , mais il a dû se planter quelque part car voici la molécule qu'il a obtenu. Aide tes tuteurs d'orga à réparer la bêtise du prof ! Qu'aurait-on pu faire pour obtenir le produit souhaité ?

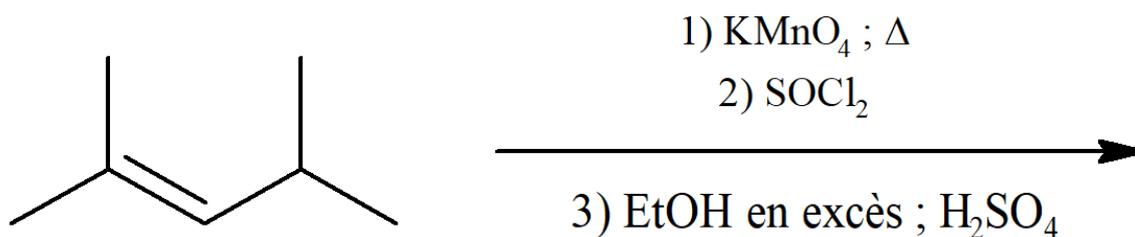


- A) Mettre davantage de réactif initial pour décaler thermodynamiquement la réaction vers le produit souhaité  
 B) Rajouter une étape préalable en faisant réagir le réactif avec du éthan-1,2-diol en catalyse acide sèche (sans eau) et une étape après avec de l'eau en solvant et une catalyse acide  
 C) Chauffer la réaction  
 D) Rajouter une étape après avec du  $\text{CrO}_3$   
 E) Protéger la fonction carbonyle (**ATTENTION !! ITEM E +++**)

**QCM 31 :** A propos de la réaction suivante, donnez les vraies :

- A) Le réactif est un composé aromatique au sens strict du terme  
 B) Le produit est un composé aromatique au sens strict du terme  
 C) Le produit possède ses 2 substituants halogénés en position para  
 D) Le produit possède ses 2 substituants en position ortho  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 32 :** Pour finir ce DM en beauté, à propos de la chaîne réactionnelle suivante (énoncé des QCMs 32 et 33, *owiii*), donnez les vraies :

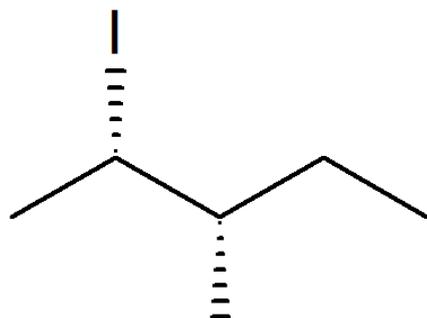


- A) Le réactif initial est le 2,4diméthylpent-3-ène  
 B) La réaction 1 conduit à 2 acides carboxyliques  
 C) Le  $\text{KMnO}_4$  aurait pu être remplacé par du  $\text{OsO}_4$  accompagné de  $\text{NaIO}_4$ , suivi du  $\text{K}_2\text{CrO}_7$   
 D) Le  $\text{SOCl}_2$  utilisé lors de la réaction 2 peut aussi servir à activer un alcool  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

**QCM 33 :** A propos de cette foutue chaîne réactionnelle encore, donnez les vraies :

- A) La 3<sup>ème</sup> réaction est sous contrôle thermodynamique, elle est renversable et est influencée par la quantité de chaque produit  
 B) La 3<sup>ème</sup> réaction libère 2 molécules d'eau : il y a déshydratation  
 C) Le produit final est un diester  
 D) Le produit final est un ester et un hémicétal  
 E) Toutes les autres propositions sont fausses

La chaîne réactionnelle suivante sera l'énoncé des QCMs 34 à 38



- 1) NaCl, THF
- 2) LDA, DMSO
- 3) mCPBA



- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{K}_2\text{CrO}_7$
- 6)  $\Delta$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 7) HCl



**QCM 34** : Le produit final de cette chaîne réactionnelle est le :

- A) 4-chloro-3-méthylpentan-1,3-diol
- B) 3-chloro-3-méthylpentan-2-one
- C) acide 2-chloro-4-hydroxy-2-éthylbutanoïque
- D) 2-chloropropanoate de 2-hydroxypropyle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35** : A propos des 2 premières étapes de cette chaîne, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :

- A) La réaction 1 est une  $\text{S}_{\text{N}}$  stéréosélective
- B) La réaction 2 est une élimination qui suit strictement la règle de Zaitsev
- C) Le réactif initial est le 3-méthylpentan-2-iodal
- D) Le produit obtenu au bout de ces 2 réactions aurait été exactement le même si on n'avait pas eu la 1ère étape. Cette première étape est donc inutile (*mdr*)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36** : A propos de cette chaîne réactionnelle, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :

- A) La réaction 3 fait intervenir un péraacide
- B) La réaction 4 fait intervenir des dérivés radicalaires
- C) La réaction 3 aboutit à un type particulier d'éther-oxyde
- D) La réaction 4 aboutit à un CIS-di-alcool
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 37** : A propos de cette chaîne réactionnelle, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :

- A) Le  $\text{K}_2\text{CrO}_7$  est une base très forte
- B) La réaction 5 est une réaction de substitution
- C) Remplacer le  $\text{K}_2\text{CrO}_7$  par le  $\text{CrO}_3$  n'aurait rien changé à cette réaction
- D) Elle aboutit à une molécule ayant 1 fonction alcool
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 38** : A propos de cette chaîne réactionnelle, donnez la (les) proposition(s) correcte(s) :

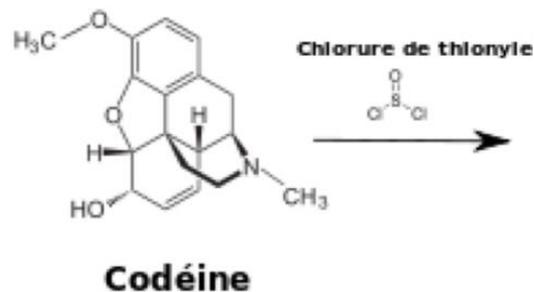
- A) La réaction 6 se déroule sous catalyse acide. Celle-ci est indispensable au bon déroulement de la réaction
- B) La réaction 6 aboutit à l'élimination d'une molécule d'eau : c'est une déshydratation intermoléculaire
- C) La réaction 7 est stéréosélective
- D) La réaction 7 est régiosélective
- E) Vous avez adoré cette chaîne réactionnelle ♥😊

**QCM 39 : A propos des amines :**

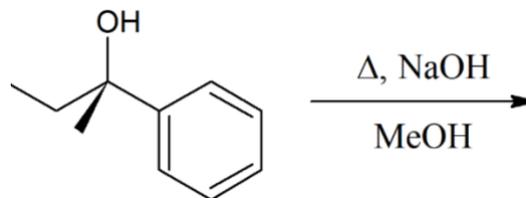
- A) La synthèse d'Hoffmann résulte d'une di-alkylation d'une amine primaire  
 B) L'électronégativité différentielle entre le N et le H prédispose à une rupture hétérolytique dans le cas où l'amine est utilisée en tant qu'acide  
 C) Les amidures correspondent aux acides conjugués des amines  
 D) Les amines sont plus basiques que les alcools  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 40 : Concernant la synthèse de la désomorphine (Krokodil pour les amateurs de drogues dures) :**

- A) Cette réaction, en associant le chlorure de thionyle au groupement éther fait de ce dernier un très bon groupement partant  
 B) Cette réaction nécessite comme toutes les activations électrophiles un proton capté par le doublet non liant de la fonction partante  
 C) La molécule ainsi formée contiendra donc 2 chlore suite au remplacement des deux fonctions éthers  
 D) Le DNL de l'azote est à la fois impliqué dans un effet inductif attracteur et dans une mésomérie n-σ-v  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 41 : A propos de la réaction ci-dessous, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le substrat est le 2-phénylbutan-2-ol  
 B) L'alcool de cette molécule est impliquée dans une mésomérie : c'est un phénol  
 C) Cette réaction aboutie majoritairement au (Z) 2-phénylbut-1-ène  
 D) Cette réaction aboutie majoritairement au (E) 2-phénylbut-2-ène  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**Correction : Réactivité avancée**

2017 – 2018 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : réponse E**

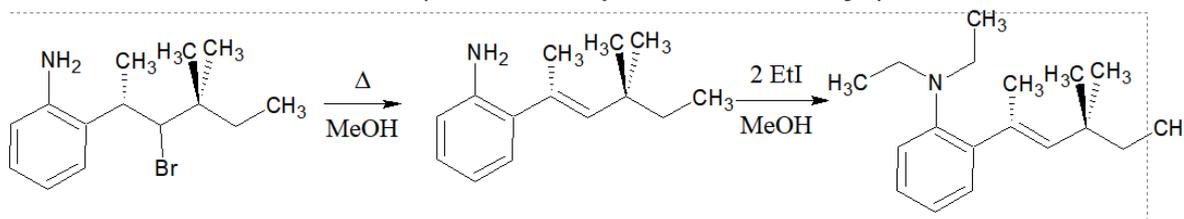
A) Faux : Raté, on obtient un **alcène de type E** car c'est une **réaction d'ordre 1** (solvant protique et chauffage l'indique) qui favorise l'alcène le plus substitué et de configuration E. Donc QCM doublement faux !

B) Faux : c'est une synthèse **d'Hoffmann** soit une **di-alkylation** !

C) Faux : **L'acétone** est polaire **aprotique** alors que le **MeOH** est polaire **protique** donc non malheureusement

D) Faux : Alors la réaction 1 est bien une élimination (**E1** plus précisément), mais la seconde est une synthèse **d'Hoffmann** qui permet d'obtenir une amine tertiaire, pas une synthèse de Williamson

E) Vrai : *ouais la chaine est galère, mais je suis content car ce QCM m'a pris 1 heure à faire. Voilà la correction, c'était une chaine de réactions faciles et indépendantes, en y allant doucement, ça passe !*

**QCM 2 : réponses B et D**

A) Faux : Le mécanisme pour obtenir des espèces radicalaires est un **mécanisme homolytique**, dommage !

B) Vrai : effectivement et c'est à savoir !

C) Faux : Alors de un, c'est un **bon agent alkylant** (cf. Synthèse de Hoffmann) et de deux, il y a **pas de rapport** entre ses capacités **d'alkylation** et sa disposition à participer à des **substitutions ou des éliminations**

D) Vrai : *Ouais c'est en tout petit dans votre fiche, ouais je pinaille, ouais le prof en a parlé grave rapidement en cours et ouais je suis un gros c\*\*\*\*\*d de vous faire des QCM inhumains comme ça*

E) Faux :

**QCM 3 : réponses A et B**

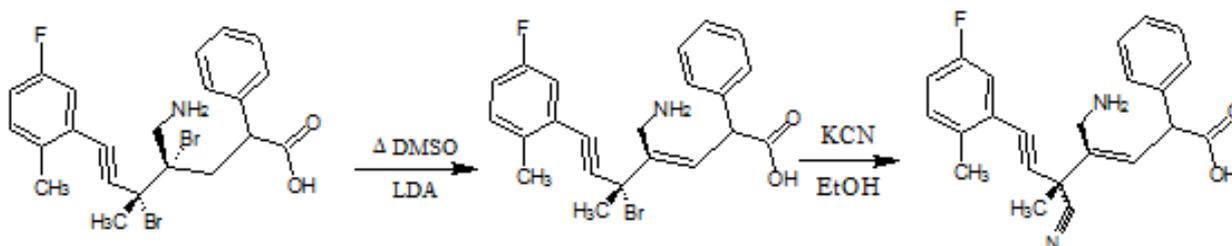
A) Vrai : C'est une **E2** toute bête et qui dit E2 dit **stéréosélectivité**

B) Vrai : L'ordre de priorité est 1) Br 2) C lié à l'amine et au Br 3) Carbone de l'alcyne 4) CH<sub>3</sub>. Après avoir fait tourner les substituants on trouve une configuration S mais on est dans le cas d'une exception vu que le groupement minoritaire se trouve en avant donc on inverse et on trouve R

C) Faux : c'est une **SN1** vu qu'on est sur un carbone **tertiaire** et qu'on a un solvant polaire **protique**

D) Faux : je le précise mais il n'y a pas de fonction cétone ici mais un **acide carboxylique**

E) Faux : *Pour ceux que ça intéresse j'ai mis la réaction détaillée juste en-dessous*

**QCM 4 : réponses A, B et D**

A) Vrai : tout simplement

B) Vrai : idem

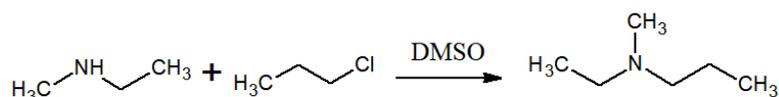
C) Faux : tout le **début est juste**, mais étant des solvants **protiques**, les alcools seront largement utilisés pour les réactions **d'ordre 1**

D) Vrai : les amines **tertiaires** seront plus **encombrées**, donc moins nucléophiles et **plus basiques** que les amines primaires

E) Faux

**QCM 5 : réponse E**

Voilà la réaction écrite avec des molécules dessinée



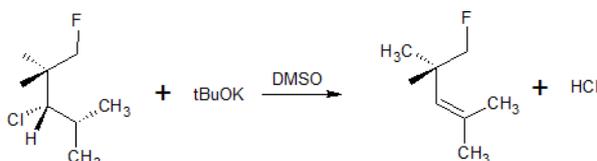
- A) Faux : C'est une **substitution nucléophile d'ordre 2**  
 B) Faux : Le produit est le N-éthyl-N-méthylpropan-1-amine, attention, piège récurrent !  
 C) Faux : Il n'y a **pas** de fonction **thiol** dans le produit  
 D) Faux : cf C  
 E) Vrai : *oui, c'est dur aussi du côté des tuteurs*

**QCM 6 : réponse D**

- A) Faux : Pas du tout, OH est un très mauvais groupement partant, il ne peut quasi jamais partir sans être traité avant, le groupement partant ici, c'est l'iode.  
 B) Faux : Non plus, c'est un solvant polaire protique donc => ordre 1  
 C) Faux : Encore faudrait-il déjà avoir un carbone asymétrique  
 D) Vrai : la liste des bons et mauvais nucléophiles et nucléofuges est à savoir donc apprenez-là.  
 E) Faux

**QCM 7 : réponse C**

- A) Faux : Déjà, F est un très mauvais nucléofuge et il n'y a aucun proton en  $\beta$  du Fluor.  
 B) Faux : C'est bien une base forte mais du coup, ça nous fait penser à une élimination d'ordre 2.  
 C) Vrai : Totalemment, c'est une E2 donc le critère essentiel est l'attaque en anti.  
 D) Faux : Eh non, pour avoir une configuration relative, encore faut-il avoir deux groupements différents de chaque côté de la double liaison.  
 E) Faux

**QCM 8 : réponse E**

- A) Faux : Une rupture homolytique donne des espèces radicalaires et une rupture hétérolytique donne des espèces ioniques.  
 B) Faux : cf. A.  
 C) Faux : On vous l'a répété à la tut rentrée ça. Les intermédiaires réactionnels (carbocations, carbanions, radicaux) sont différents de l'état de transition (état non isolable).  
 D) Faux : Raté, elle est impliquée dans la cinétique.  
 E) Vrai

**QCM 9 : réponse D**

- A) Faux : Ce sont des hydrocarbures **saturés**. Les insaturés, ce sont les alcènes !  
 B) Faux : Malheureusement pas, justement ! Le C et le H ont une électronégativité **similaire**, la polarisation est donc relativement faible (on les considère comme apolaire).  
 C) Faux : Eh oui, ces réactions libèrent de la chaleur (exothermique), elles n'en consomment pas !  
 D) Vrai : peu (ou quasi pas) de polarisation fait que la réactivité est aussi très faible.  
 E) Faux :

**QCM 10 : réponses A, C et D**

- A) Vrai : on part de dihalogène et d'alcane afin d'obtenir des halogéno-alcane mais parfois, on retombe sur nos réactifs de départ !  
 B) Faux : Homolytique, ce qui est relativement rare  
 C) Vrai : Les mécanismes homolytiques aboutissent à des espèces radicalaires !  
 D) Vrai : On obtient ainsi des radicaux ! C'est le propre de la rupture homolytique  
 E) Faux

**QCM 11 : réponses B, C et D**

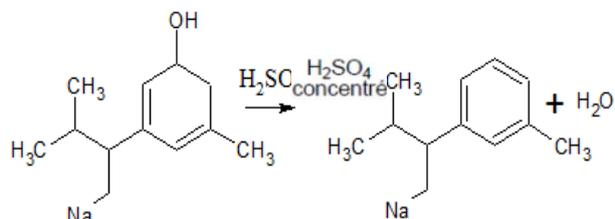
- A) Faux : Pour dissocier le dihalogène de départ il faut le chauffer ou l'irradier, donc fournir de l'énergie  
 B) Vrai : la différence d'électronégativité entre le C et le X importante polarise la liaison, faisant des halogénoalcane des espèces réactives  
 C) Vrai  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 12 : réponses A et B**

- A) Vrai : ils donnent (via leur hydrogène) et reçoivent (via leur DNL) des liaisons H donc ils sont bien protiques  
 B) Vrai : Ces caractères existent du fait de la différence d'électronégativité importante entre le O et le H pour l'acidité et de la présence de DNL pour la basicité  
 C) Faux : What ? La différence d'électronégativité importante polarise fortement la liaison la prédisposant à une rupture hétérolytique. Donc c'est évidemment une molécule réactive.  
 D) Faux : Contrairement aux amines et aux alcanes, un alcool tertiaire est un alcool porté par un carbone tertiaire  
 E) Faux

**QCM 13 : réponses C et D**

- A) Faux : Il aurait fallu avoir deux molécules pour que ce soit inter  
 B) Faux : C'est tout le principe de cette déshydratation en présence d'**acide non nucléophile**  
 C) Vrai : on enlève ici le groupement hydroxyle ce qui fera apparaitre une nouvelle double liaison sur le cycle  
 D) Vrai : On obtiendra ainsi un  $\text{OH}_2^+$  qui s'en ira très facilement et formera ainsi de l'eau  
 E) Faux

**QCM 14 : réponses A et C**

- A) Vrai : totalement, ce dernier va capter le proton avant de s'en aller et de permettre la formation d'une liaison double. Pourquoi le secondaire et pas le tertiaire ? Sinon il y aurait trois liaison double qui se suivrait dans le cycle et leurs carbones auraient une VSEPR AX2 donc plane. Or les cycles ne sont pas des structures planes...  
 B) Faux : les alcools tertiaires ne peuvent pas subir d'oxydation !!!  
 C) Vrai  
 D) Faux : on a la même probabilité d'obtenir les deux isomères de positions possibles donc elle n'est pas régiosélective  
 E) *Ouais j'avoue j'ai un peu fait le PD sur cette molécule car elle était assez difficile à aborder, mais je ne pense pas qu'un tel truc puisse tomber au concours donc tranquillisez-vous*

**QCM 15 : réponses A et C**

- A) Vrai  
 B) Faux : Pas du tout, ils sont **trop peu basiques** pour être utilisés comme base dans une élimination  
 C) Vrai  
 D) Faux : pas du tout, la synthèse de Williamson permet d'obtenir de l'**éther oxyde**, pas d'intervertir un OH et un Cl  
 E) Faux

**QCM 16 : réponse B**

- A) Faux : bah malheureusement pour vous si. C'est pourquoi on ne le compte pas dans le bilan de l'équation de la réaction  
 B) Faux : après catalyse acide, il formera un ion oxonium qui partira relativement facilement mais c'est également possible en passant par le  $\text{SOCl}_2$  ou le chlorure de thionyle  
 C) Vrai : je sais c'est pas marqué dans la fiche mais si vous le savez c'est mieux donc on vous met l'exemple (Azoulay le dira forcément)  
 D) Faux : Raté la pyridine est un oxydant **doux** !  
 E) Faux

**QCM 17 : réponses A et D**

- A) Vrai : du coup les alcools primaires deviennent des acides et les alcools secondaires des cétones  
B) Faux : cf. A  
C) Faux : cf. A  
D) Vrai : c'est un bête exo de nomenclature  
E) Faux

**QCM 18 : réponses A, C et D**

- A) Vrai : leur PKA s'échelonne entre 16 et 18  
B) Faux : il faudra des bases fortes comme le NaH  
C) Vrai : et en plus vous le voyez en biochimie normalement, elle permet d'obtenir la cis-aconitate  
D) Vrai : Bélin ! Depuis le temps que je vous répète qu'il est basique et acide j'espère que vous l'avez compris  
E) Faux

**QCM 19 : réponses A, B et C**

- A) Vrai : les amines sont dur à déprotomer et ne peuvent l'être que par des bases très fortes (ici le Bu-Li)  
B) Vrai : même principe qu'avec les alcools  
C) Vrai : Effectivement, son caractère nucléophile lui est procuré par son DNL qui ici est enrichi par deux effets inductifs donateurs provenant des deux groupements alkyles substituant notre fonction  
D) Faux : les alkylamines sont les amines aliphatiques  
E) Faux

**QCM 20 : réponse E**

- A) Faux : Ordre 2, on a un carbone secondaire, un bon nucléophile, et un solvant polaire protique  
B) Faux : pas du tout, de 1 il est déficitaire en électrons donc il va les attirer pour se stabiliser et de 2 il est plus électro-négatif que tous les atomes qui lui sont rattachés  
C) Faux : il attaquera le carbone électrophile en alpha de l'azote  
D) Faux : tout le contraire, ils sont **prédisposés à partir**  
E) Vrai

**QCM 21 : réponses A et C**

- A) Vrai : c'est une alkylamine / amine aliphatique  
B) Faux : cf. A  
C) Vrai : et ce à cause de particularité de l'azote qu'elle contienne  
D) Faux : Primaire car relié à un seul groupement alkyl  
E) Faux

**QCM 22 : réponses A et D**

- A) Vrai : effectivement c'est lui qui permet de capter des protons ou d'attaquer des carbones électrophiles  
B) Faux : Quand le doublet non liant est impliqué dans une mésomérie il devient moins disponible pour capter un proton donc la basicité baisse  
C) Faux : dans un cycle, les mésoméries possibles rendent le DNL moins disponible et modifient ainsi les propriétés basiques et nucléophiles de l'amine  
D) Vrai : c'est du cours  
E) Faux

**QCM 23 : réponses C(E)**

- A) Faux : au contraire ils sont très bon  
B) Faux : une dialkylation malheureusement  
C) Vrai : effectivement, il est question d'échanger un proton !  
D) Faux : Eh non, contrairement aux alcools, elles exercent naturellement un caractère nucléophile donc pas besoin de les traiter au préalable  
E) Vrai : *Evidemment fallait le compter juste car ils taffent tous pour vous donc respect à eux pour ça*

**QCM 24 : réponses A et C**

Cette réaction **aboutit à un alcène** et à une molécule **d'eau**. On a donc affaire à une **déshydratation**. On a un seul réactif et la réaction est chauffée. On a donc affaire à une déshydratation **intramoléculaire d'alcool**, et tout ce que ça implique

- A) Vrai : On a besoin d'une **catalyse acide** pour rendre l'hydroxyle nucléofuge. On a donc besoin d'un acide **non nucléophile**, ce qui est bien le cas du  $H_2SO_4$
- B) Faux : En soit, c'est bien un acide, ça pourrait donc marcher, mais c'est un acide nucléophile : il y a alors risque de **compétition E/SN** qu'on a pas avec l'autre acide
- C) Vrai :
- D) Faux : cf C
- E) Faux

**QCM 25 : réponses A et C**

Quasi même réaction qu'au QCM d'avant, sauf que là on part des réactifs ☺

- A) Vrai : Attention tout de même au **piège classique INTRA/INTER** moléculaire
- B) Faux : L'alcène auquel on arrive n'a **pas de configuration** : il n'est ni Z, ni E ☺
- C) Vrai : C'est une **déshydratation** donc oui
- D) Vrai : on protone l'hydroxyle avec l'acide nucléophile qu'est le HBr, puis le Br- attaque l'oxonium qui est devenu un bon nucléofuge. En soit, la correction n'est pas fautive (on est dans une SN et non plus une E) mais on dégage tout de même une molécule d'eau
- E) Faux

**QCM 26 : réponses B, C et D**

Dans cet exercice, on a un produit et 3 réaction. Il faut remonter au réactif initial ! On sait que le  $KMnO_4$  lorsqu'il est à froid et dilué, provoque des **syn-dihydroxylation** d'alcène. Le réactif initial est donc bien un **alcène**. Pour savoir lequel est-ce, on met les hydroxyles en cis, et on met une double liaison entre les 2 en les enlevant. **On a ainsi notre réactif !** Les autres réactions ne sont qu'une formalité si vous maîtrisez bien votre cours

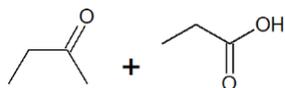
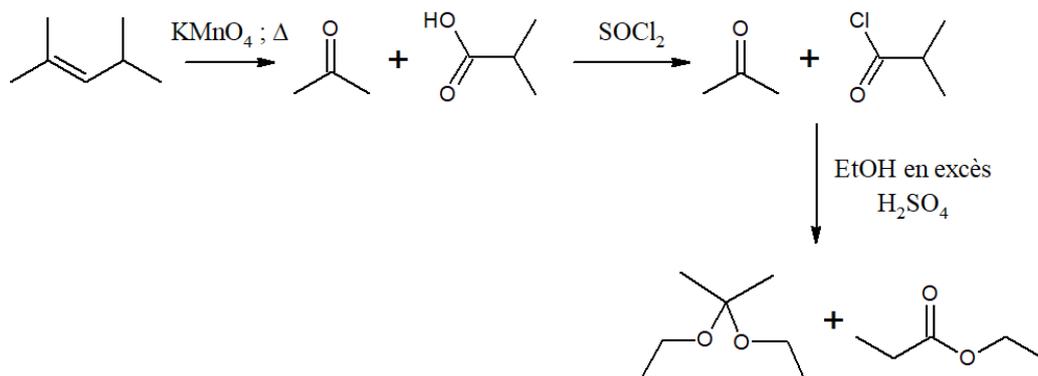
- A) Faux : C'est un **alcène**
- B) Vrai : cf ci-dessus
- C) Vrai : On aurait eu une **coupure oxydante** et on aurait obtenu **2 cétones** identiques (car la molécule est symétrique)
- D) Vrai : On a un composé avec **2 C\*** mais qui n'est pas chiral puisqu'il possède un **axe de symétrie**, c'est la définition d'un composé méso
- E) Faux

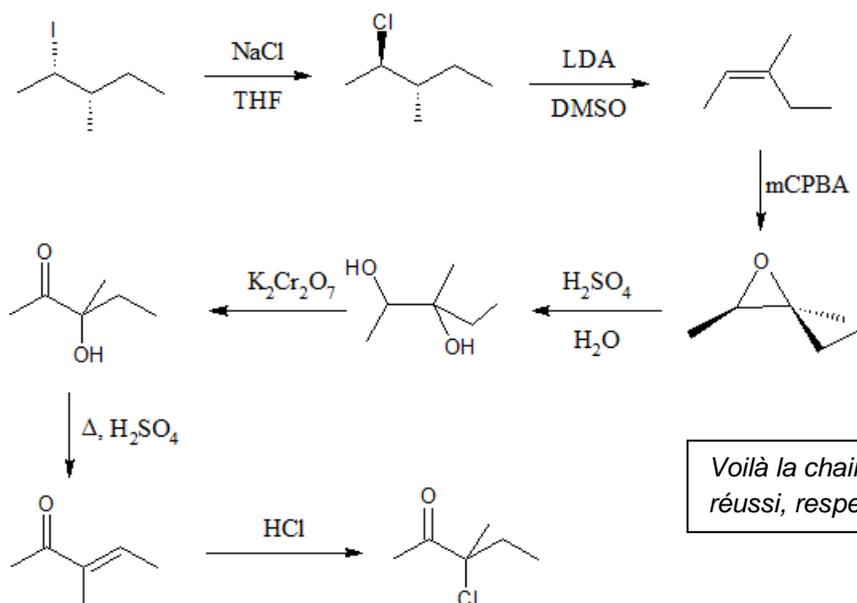
**QCM 27 : réponses B, C et D**

- A) Faux : la molécule étant achirale, le mélange n'est pas racémique cependant, la réaction est tout de même considérée comme stéréospécifique car on ne forme pas les diastéréoisomères et elle ne dévie pas la lumière polarisée
- B) Vrai : Même si on a un mélange racémique, on ne **forme que les énantiomères** et non les diastéréoisomères, on dit que la réaction est **stéréospécifique** (voir **SDR** du prof)
- C) Vrai : cf A, on a un mélange **racémique**
- D) Vrai : Ce sont bien 2 **syn-dihydroxylation**s
- E) Faux :

**QCM 28 : réponses A, B et C**

- C) Vrai : Il résulte d'une dihydrogénation, c'est donc un **alcane tout bête** à la réactivité plus que limitée
- D) Faux : Zn/HCl est un milieu **réducteur ++**
- E) Faux

**QCM 29 : réponses A et C**A) Vrai :B) Faux :C) Vrai :D) Faux : Avec du **OsO<sub>4</sub>** et du **NaIO<sub>4</sub>** (tétroxyde d'osmium et périodate de potassium), c'est une coupure moins oxydante et on **s'arrête aux aldéhydes** sans aller jusqu'aux acides carboxyliquesE) Faux**QCM 30 : réponses B, D et E**A) Faux : Ça ne changerait rienB) Vrai : Avec cette étape supplémentaire, on forme un **acétal** qui protège le groupement carbonyle. La dernière étape servira à **rétablir la fonction cétone**C) Faux : InutileD) Vrai : On fait la première étape, on aboutit à un **alcool**, qu'on **oxyde** ensuite en cétone avec le CrO<sub>3</sub>E) Vrai : C'est ce qu'on fait dans l'item B *Heureusement qu'il vous a vous, ainsi que des tuteurs ce prof!***QCM 31 : réponses A et B**A) Vrai : C'est un **benzène**, il répond bien à la définition d'un dérivé aromatique (cyclique, planaire, conjugué avec 2n+2 électrons délocalisables)B) Vrai : Idem A, *ne vous laissez pas influencer par des items dans ce genre là*C) Faux : On ajoute **1 seul halogène**, ils ne peuvent donc pas avoir de position relativeD) Faux : Idem CE) Faux**QCM 32 : réponses C et D**A) Faux : C'est le 2,4diméthylpent-2-ène (*attention à la numérotation!*)B) Faux : Un acide carboxylique et une cétoneC) Vrai : Le OsO<sub>4</sub> accompagné de NaIO<sub>4</sub> fait une coupure oxydante mais qui s'arrête à l'aldéhyde. En rajoutant du K<sub>2</sub>CrO<sub>7</sub> après, on oxyde encore l'aldéhyde pour arriver à l'acide carboxylique, et on se retrouve bien avec les mêmes produits qu'en utilisant le KMnO<sub>4</sub>D) Vrai : Il remplace un hydroxyle par un chlore, qui est un bien meilleur groupe partantE) Faux**QCM 33 : réponse A et B**A) Vrai : On a une acétalisation et une estérification, ce sont 2 réactions sous contrôle thermodynamiqueB) Vrai : L'acétalisation et l'estérification dégagent tous 2 une molécule d'eau : on a donc bien une déshydratationC) Faux : Ninport'nawakD) Faux : Pas un hémiacétal mais un acétal tout cours ! *Je me devais de finir ce DM sur un piège pute, navré pour la gêne occasionnée*E) Faux

**QCM 34 : réponse D**A) Faux : cf BB) Vrai : Nomenclature (et savoir faire la chaîne ^)C) Faux : cf BD) Faux : cf BE) Faux : *Oui, c'est très vilain de vous demander ça en 1<sup>er</sup>, ce QCM aurait plutôt sa place tout en dernier, mais sachez qu'avec le Pr Thomas, ce genre de QCM était tout à fait possible. Vous voyez qu'Azoulay et vos tuteurs ne sont pas si méchants comparé à ce qu'il y avait avant*

*Voilà la chaîne complète ! Si vous avez réussi, respect, bravo !*

**QCM 35 : réponse A**A) Vrai : pas de piège iciB) Faux : Si on avait suivi strictement la règle de **Zaitsev**, on aurait dû former l'alcène le **plus substitué** et de configuration **E**. Ici, la **E2** nous impose d'arracher le **proton en anti** du nucléofuge, l'alcène le plus substitué et de configuration **E n'est pas formable**, on fera le Z. Zaitsev n'est donc pas strictement respectéC) Faux : Attention ! les **halogènes** ne sont pas des fonctions mais des **substituants** ! le réactif est donc le **2-iodo-3-méthylpentane**D) Faux : Si on n'avait **pas** eu la **1<sup>ère</sup> réaction**, on aurait **pas** eu l'**inversion de la configuration** relative, on aurait donc formé avec la **2<sup>ème</sup> réaction** un alcène **E** et non pas Z comme iciE) Faux**QCM 36 : réponses A et C**A) Vrai : Le **mCPBA** est un **péride**, à savoirB) Faux : pas du tout, ce sont des **réactions hétérolytiques** qui passent donc par des **espèces ioniques**C) Vrai : On forme un **époxyde**, un cas particulier d'éther-oxydeD) Faux : Elle aboutit à un **TRANS – dialcool**E) Faux**QCM 37 : réponse C et D**A) Faux : C'est un **oxydant fort**B) Faux : C'est une **réaction d'oxydation**C) Vrai : Effectivement, même si on remplace un oxydant fort par un doux, on n'oxyde qu'un alcool secondaire qui aboutira à une **cétone quel que soit la force de l'oxydant**D) Vrai : L'alcool secondaire sera bien oxydé en cétone, cependant l'alcool **tertiaire** ne sera **pas oxydé** lui, on le **retrouvera** donc à la finE) Faux

**QCM 38 : réponses A, D et E**

- A) Vrai : Effectivement, **sans catalyse acide**, l'alcool ne sera **pas protoné** en oxonium et **ne partira pas**, la réaction ne se déroulerait donc pas sans catalyse acide
- B) Faux : C'est une **déshydratation INTRAmoléculaire** 😊 (*désolééééé*)  *tout le reste est juste*
- C) Faux : Elle attaque un **C sp<sup>2</sup> plan** et la réaction passe par un **carbocation plan** : **pas de stéréosélectivité** possible
- D) Vrai : On formera le **carbocation le plus stable** (selon la règle de **Markonikov**), ici, le plus substitué. Le nucléophile (le Cl<sup>-</sup>) attaquera ici en majorité et on aura donc une **régiosélectivité**
- E) Vrai : bien évidemment ++ en plus j'ai mis masse de temps à la faire

**QCM 39 : réponses A, B et D**

- A) Vrai : dans la synthèse d'Hoffmann, on **rajoute** successivement deux groupements **alkyls** à notre **amine** grâce à l'attaque du doublet non-liant de ce dernier sur les **halogéno-alcanes**
- B) Vrai : La différence d'électronégativité induit une **polarisation de la liaison entre le N et le H** ce qui permet (*bien que ce soit rare*) de larguer un proton lorsque l'amine est utilisée comme **acide**
- C) Faux : les **amidures** représentent les **bases conjuguées des amines** lorsque celles-ci (utilisées alors comme acide) relâche un proton). Les **acides conjugués** sont les **ammoniums**
- D) Vrai : et ce due à leur **électronégativité moindre par rapport à l'oxygène** (*quand l'électronégativité diminue, la disponibilité du DNL augmente, en l'occurrence, la basicité augmente aussi*)
- E) Faux :

**QCM 40 : réponse E**

- A) Faux : Le chlorure de thionyle va ici permettre l'**activation électrophile du groupement OH** et en faire un bon groupement partant
- B) Faux : Eh bien non, ici **pas besoin de proton** vu que le DNL va directement attaquer le centre électrophile du chlorure de thionyle (le soufre plus précisément)
- C) Faux : il suffisait de voir la réaction une fois pour avoir retenu que le **groupement** qui sera **échangé** avec un **chlore** est l'**hydroxyle**. Aussi, un seul chlore apparaîtra car échangé avec le seul alcool présent
- D) Faux : n'importe quoi, un **effet inductif attracteur** est bien exercé par l'azote mais **aucun effet mésomère** n'implique son DNL !
- E) Faux :

**QCM 41 : réponse A**

- A) Vrai : Attention, le **préfixe** correspondant au groupement **benzène**, c'est **phényl** et non **benzyle**
- B) Faux : il n'est **pas impliqué dans une mésomérie**, on est en n-σ-σ-π, le système n'est pas conjugué
- C) Faux : Cette **réaction n'a pas lieu**, aucun produit n'est formé : l'**alcool non traité** (par activation ou par protonation) ne partira pas, dans ces conditions, il n'y a **aucune réaction** ! (*Rmq : si on avait eu une catalyse acide, cette réaction aurait été une déshydratation intramoléculaire et aurait aboutie au (E) 2-phénylbut-2-ène*)
- D) Faux : cf C
- E) Faux :

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

### Anales antérieures à 2010

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

1-a 3-chloro-5-cyanopentanol

1- b 3-chloro-5-hydroxypentanenitrile

2-a 3-bromobutanoate d'éthyle

2-b 2-bromobutanoate d'éthyle

3-a acide 2-amino-2-phényléthanoïque

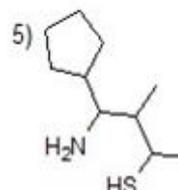
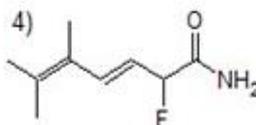
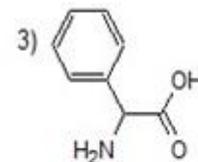
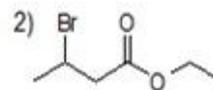
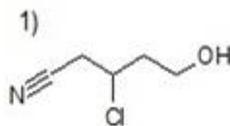
3-b acide 2-amino-3-phénylpropanoïque

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

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

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

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



A) 1a 2a 3a 4a 5b    B) 1b 2a 3a 4a 5a    C) 1b 2a 3a 4b 5a    D) 1b 2b 3a 4b 5a    E) 1b 2a 3a 4b 5b

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

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

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

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

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

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

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

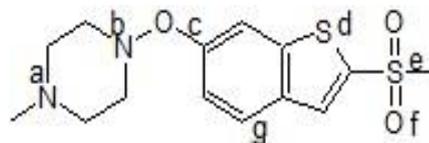
1- a et b sont tous les deux AX<sub>3</sub>E et hybridés sp<sup>3</sup> localisé

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

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

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

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



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

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

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

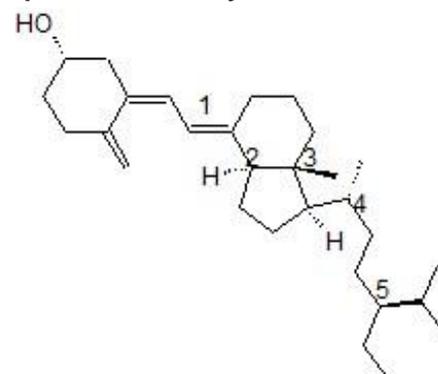
A) 1E 2S 3R 4R 5S

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

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

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

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



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

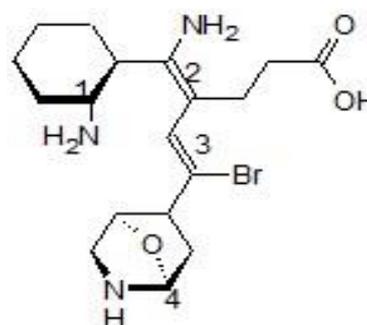
A) 1S 2E 3Z 4S

B) 1R 2E 3Z 4R

C) 1S 2Z 3Z 4S

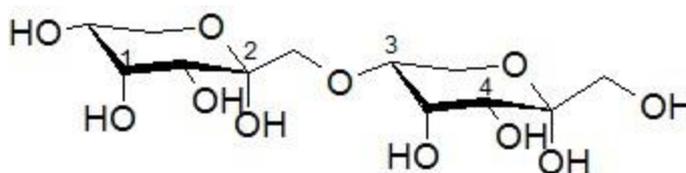
D) 1R 2E 3Z 4S

E) 1S 2E 3E 4R



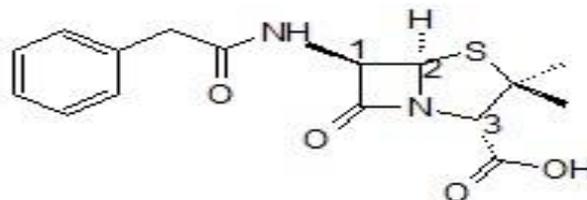
**QCM 6 :** Donner les configurations absolues des carbones asymétriques de la molécule ci-dessous :

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



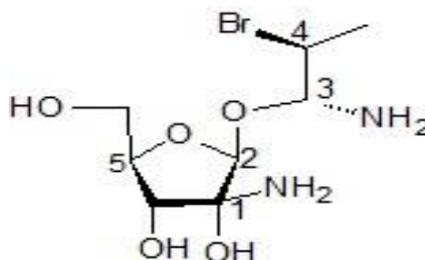
**QCM 7 :** Donner la configuration absolue des carbones asymétriques de la pénicilline G :

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



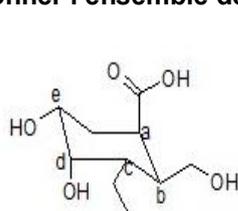
**QCM 8 :** Donner l'ensemble de propositions correctes concernant les configurations absolues des carbones numérotés :

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

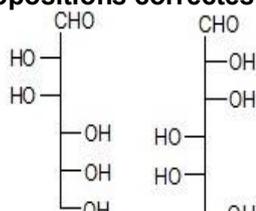


**QCM 9 :** Donner l'ensemble de propositions correctes parmi les suivantes :

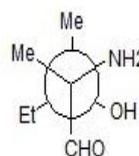
- A) 1, 2  
 B) 1, 2, 4  
 C) 2, 3, 4  
 D) 1, 3  
 E) 2, 3



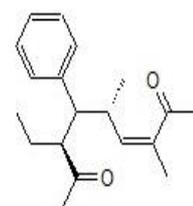
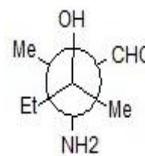
1) aRbScSdSeR



2) ces 2 molécules sont énantiomère



3) Ces 2 molécules sont diastéréoisomères

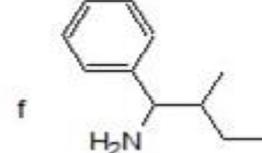
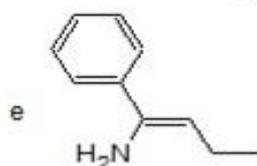
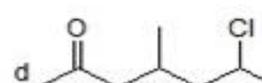
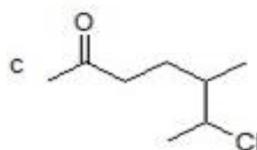
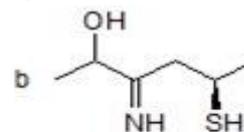
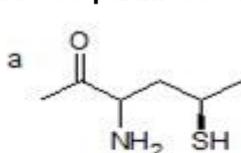


4) (3Z5S7S)

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

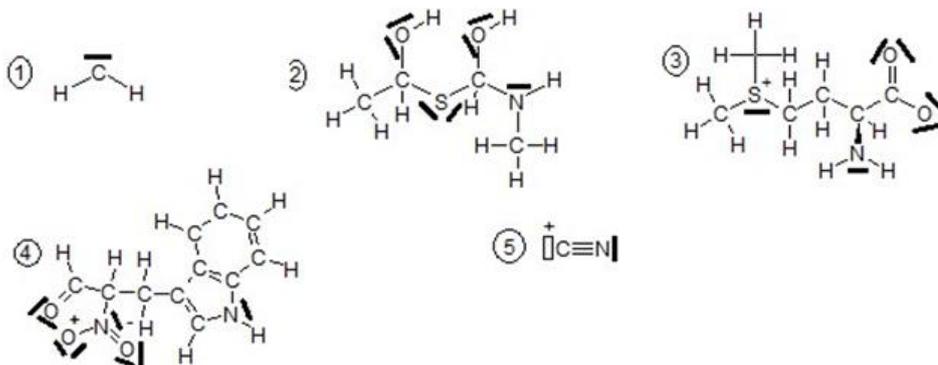
- 1- D'un point de vue orbitalaire, une double liaison est constituée de deux électrons dans une OM de type σ et de deux électrons dans une OM de type π
  - 2- Le groupe nitrile a un effet mésomère donneur
  - 3- L'azote d'une fonction amine est toujours hybridé sp<sup>3</sup>
  - 4- Le méthanol est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

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

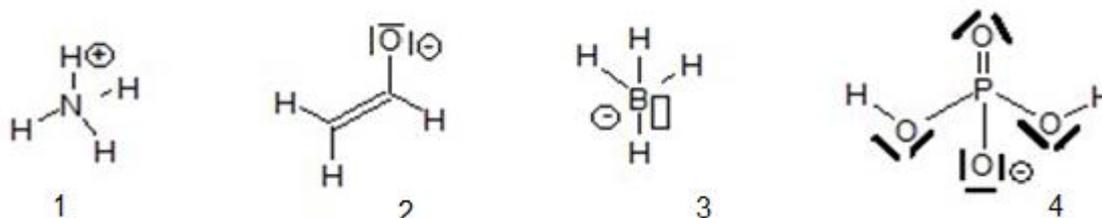
- 1- La plupart des réactions sous contrôle thermodynamiques sont renversables.
  - 2- D'un point de vue cinétique, il existe un col énergétique à franchir pour former les produits, plus ce col est élevé plus la réaction est lente.
  - 3- La réaction est sous contrôle cinétique si on s'intéresse à la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

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

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

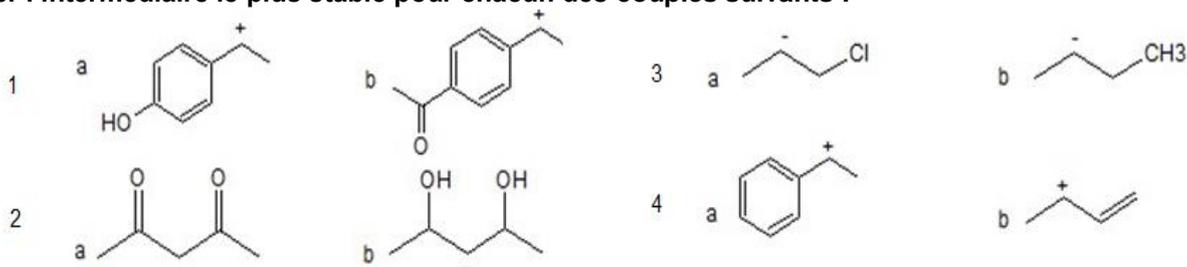
**QCM 17 : Parmi les structures de Lewis suivantes indiquer celles qui sont correctes (charges formelles, doublets non liants et cases vacantes inclus).**

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



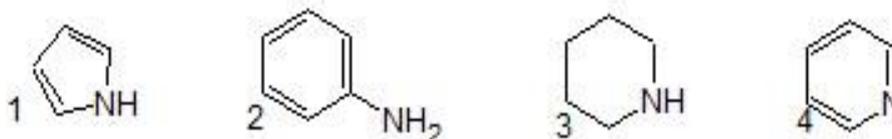
**QCM 18 : Donner l'intermédiaire le plus stable pour chacun des couples suivants :**

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



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

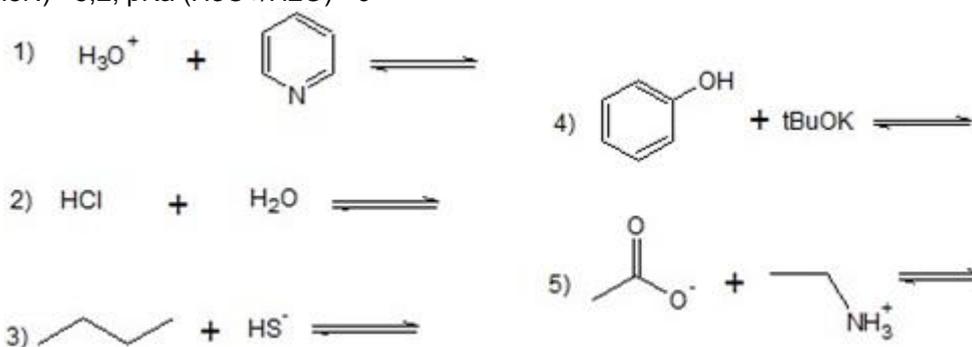
- A) 1-2-3-4  
 B) 3-4-2-1  
 C) 2-1-4-3  
 D) 4-3-2-1  
 E) 4-2-3-1



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

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

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

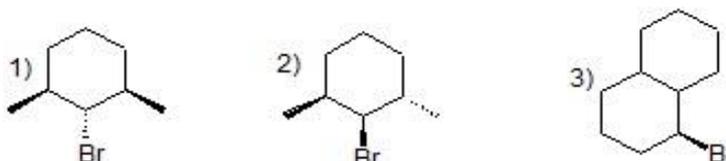


**QCM 21 : On fait agir NaOH sur le (3R, 4S) 3-bromo-3,4-diméthylhexane. Parmi les propositions suivantes, donner celles qui sont correctes :**

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

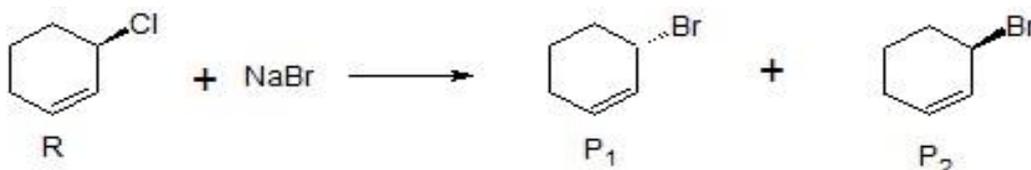
**QCM 22 : On traite par CH<sub>3</sub>O<sup>-</sup> les composés ci-dessous pour effectuer une élimination E2.**

Selon les composés, on observera :



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

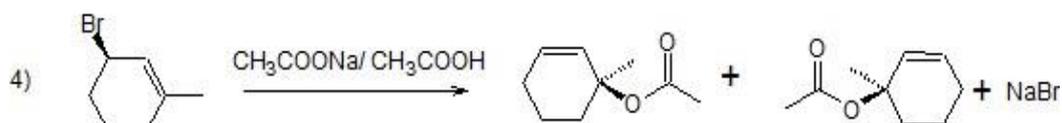
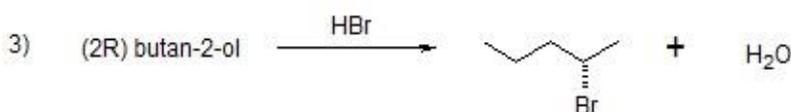
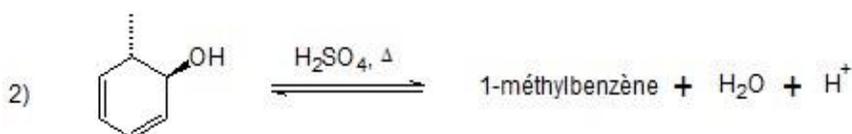
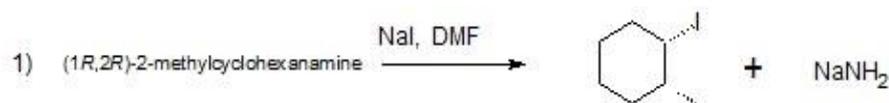
**QCM 23** : Parmi les propositions suivantes, indiquez l'ensemble caractérisant la réaction ci-dessous :



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

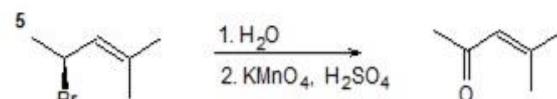
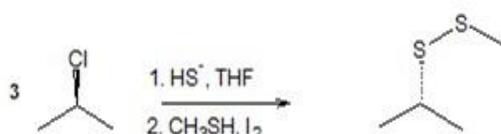
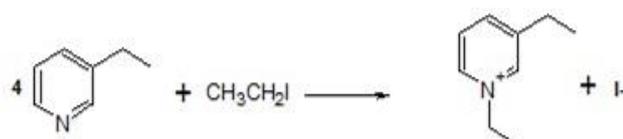
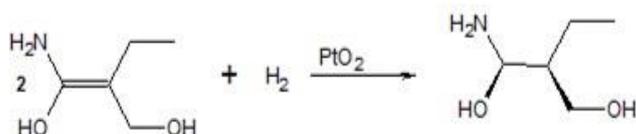
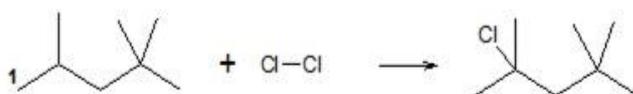
**QCM 24** : Parmi les réactions suivantes, indiquer celles qui sont fortement déplacées vers la formation du (des) produit(s) majoritaire(s) dessiné(s) :

- 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)

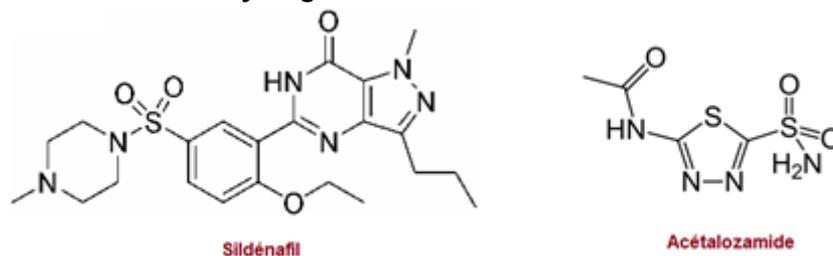
- A) 1, 2, 3  
 B) 4, 5  
 C) 3, 4  
 D) 1, 3, 5  
 E) 1, 2, 5





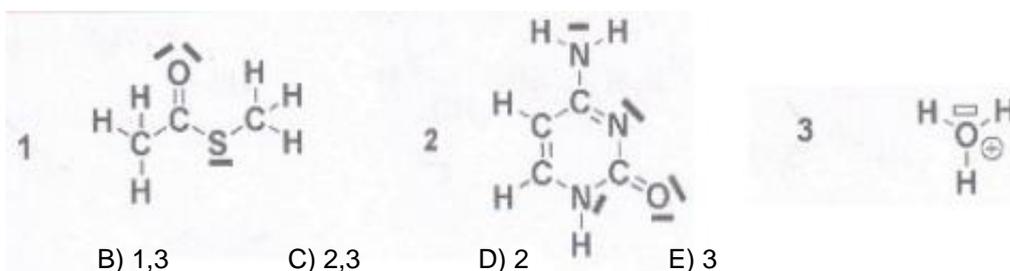
## Concours 2010 – 2011 (Pr Thomas)

**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



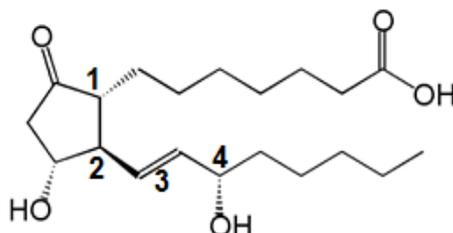
- A) Acétalozamide : 11 ; Sildénafil : 13  
 B) Acétalozamide : 13 ; Sildénafil : 12  
 C) Acétalozamide : 12 ; Sildénafil : 14  
 D) Acétalozamide : 12 ; Sildénafil : 13  
 E) Acétalozamide : 11 ; Sildénafil : 14

**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



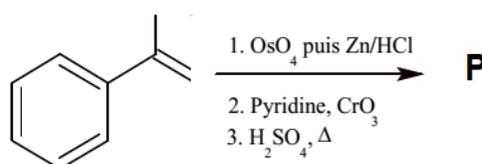
**QCM 4** : Parmi les propositions suivantes, donnez celles qui sont correctes :

- 1- Deux stéréo-isomères de conformation différent par une rotation autour d'une liaison simple  
 2- Le tétrahydrofurane 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



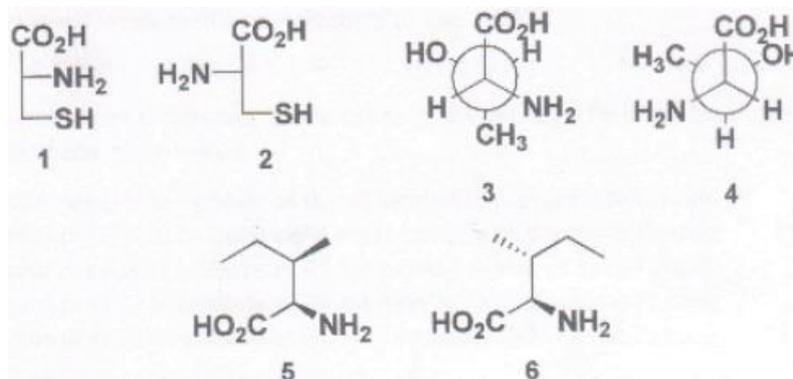
- A) 2, 4      B) 2,3      C) 1,3      D) 1,4      E) 1,3,4

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



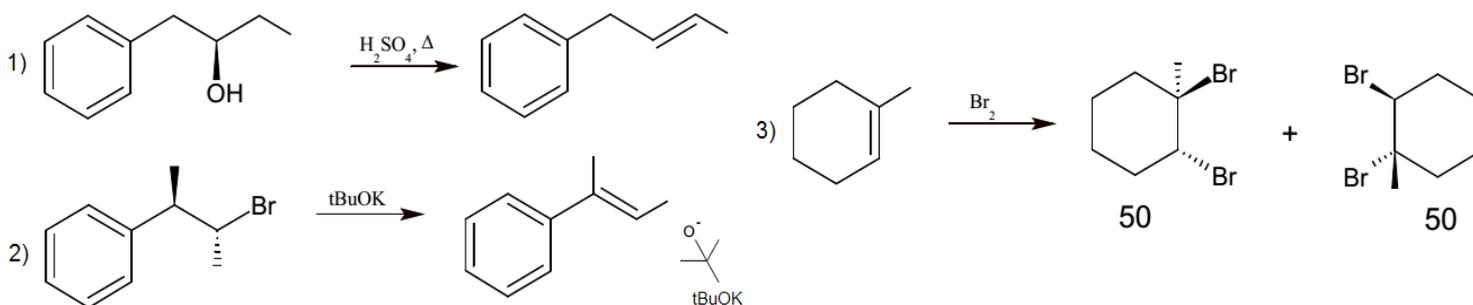
- A) Benzaldéhyde  
 B) 2-Phénylprop-2-éanal  
 C) 2-Phénylpropanal  
 D) Acide 2-phénylpropanoïque  
 E) Acide Benzoïque

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



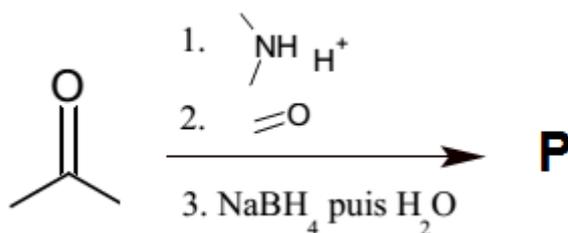
Paire	1/2	3/4	5/6
A	Enantiomères	Conformères	Diastéréo-isomères
B	Diastéréo-isomères	Diastéréo-isomères	Diastéréo-isomères
C	Diastéréo-isomères	Enantiomères	Conformères
D	Conformères	Conformères	Enantiomères
E	Enantiomères	Diastéréo-isomères	Conformères

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



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

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



A	B	C	D	E

## Concours 2011 – 2012 (Pr Thomas)

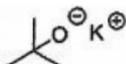
Rappels :



THF



DMF



t-BuOK

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

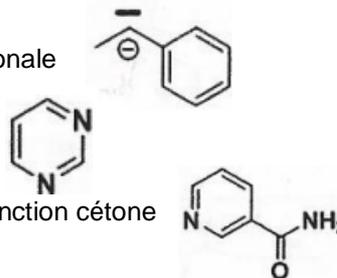
A) La mésomérie correspond à un déplacement d'atomes

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

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

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

E) A, B, C, D sont fausses

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

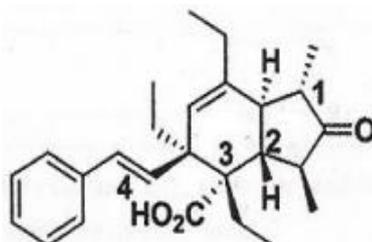
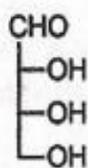
A) 1S

B) 2R

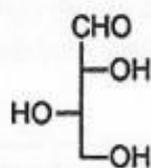
C) 3S

D) 4Z

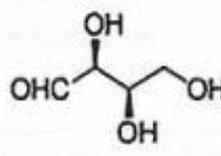
E) A, B, C, D sont fausses

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

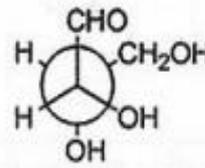
a



b



c



d

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

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

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

D) c et d sont 2 diastéréo-isomères

E) A, B, C, D sont fausses

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

A) Une molécule est toujours polarisable

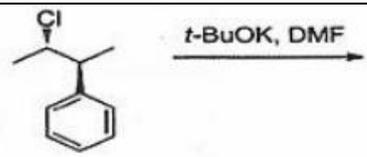
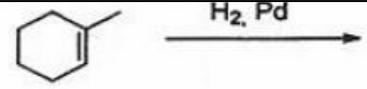
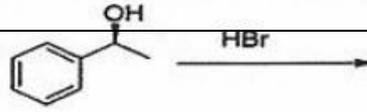
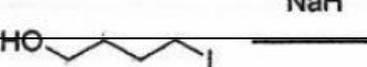
B) Les interactions entre un ion carboxylate et un ion aminium sont appelés interactions de Van der Waals

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

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

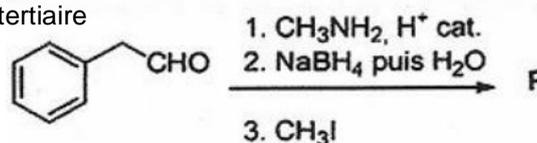
E) A, B, C, D sont fausses

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

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

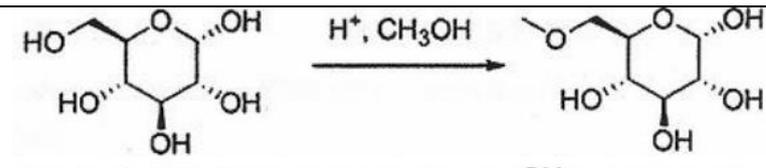
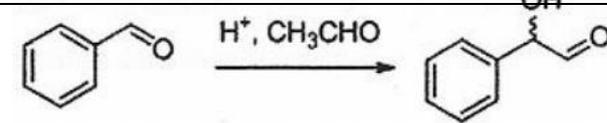
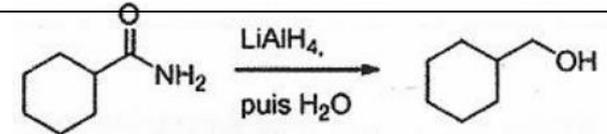
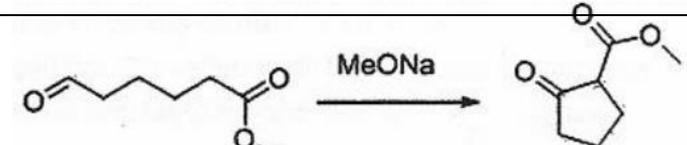
**QCM 6 : Concernant la succession de réactions suivante conduisant au produit majoritaire P :**

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

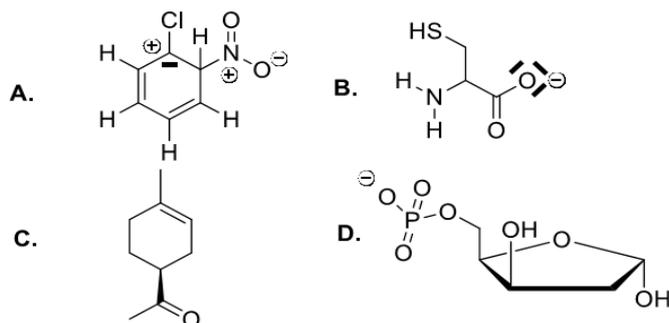
**QCM 7 : Concernant la succession de réactions suivante conduisant au produit majoritaire P :**

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

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

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

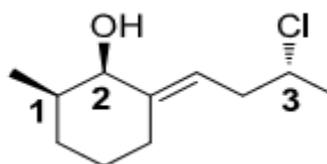
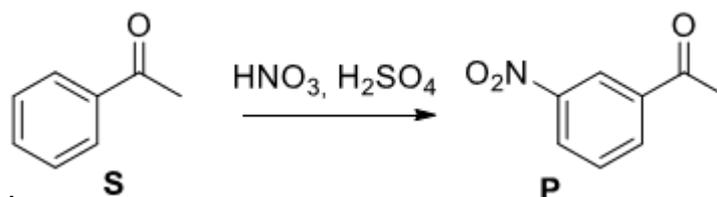
## Séance de Révisions 2012 – 2013 (Pr Thomas)

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

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

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

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

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

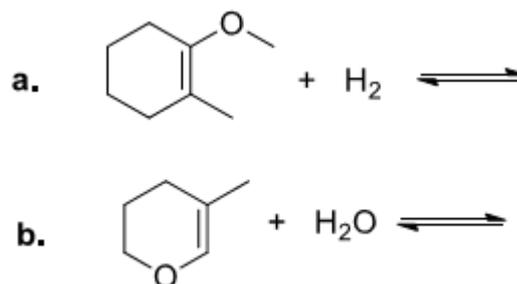
- A) Cette réaction est une  $S_NAr$   
 B) L'électrophile est l'acide nitrique  
 C) Le composé P est un composé para substitué  
 D) Le composé P est la 3-nitrométhylbenzénone  
 E) A, B, C, et D sont fausses

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

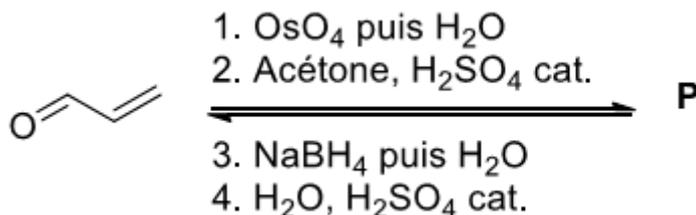
- A) HS est meilleur nucléophile que HO-  
 B) Les règles de Holleman concernent la régiosélectivité de la  $S_EAr$  et sont basées sur la stabilisation des intermédiaires de Wheland  
 C) La règle de Saytzev permet de prévoir la stéréosélectivité d'une élimination  
 D) Un groupement  $-O^-$  possède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

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

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

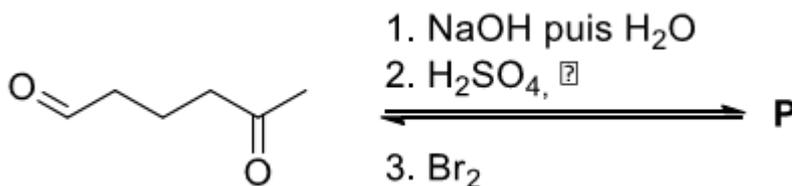


**QCM 6** : Parmi les propositions ci-dessous, qui concernent les réactions suivantes conduisant au produit majoritaire P, lesquelles sont exactes ?



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

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



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

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

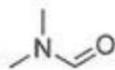
- A) Un composé achiral possède nécessairement un plan ou un centre de symétrie
- B) Un composé méso possède toujours un pouvoir rotatoire nul
- C) Les réactions catalysées par des enzymes sont majoritairement non stéréosélectives
- D) Les pouvoirs rotatoires de deux énantiomères sont toujours de signe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

## Concours 2012 – 2013 (Pr Thomas)

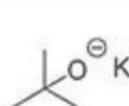
Rappels :



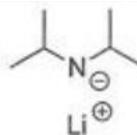
THF



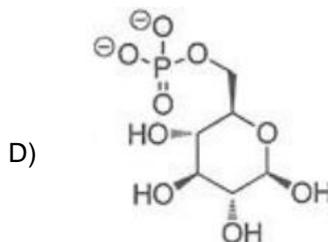
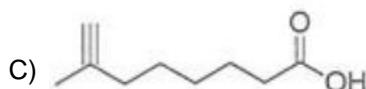
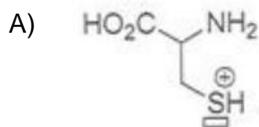
DMF



t-BuOK



LDA

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

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)

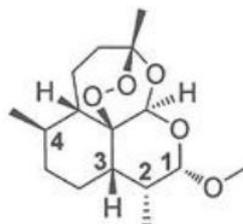
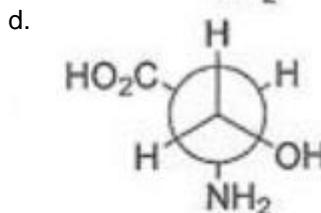
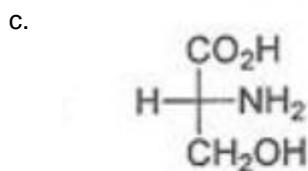
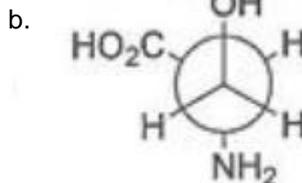
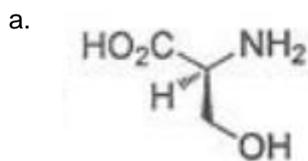
A) 1S

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) 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  $\alpha$ -aminés de la série L

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

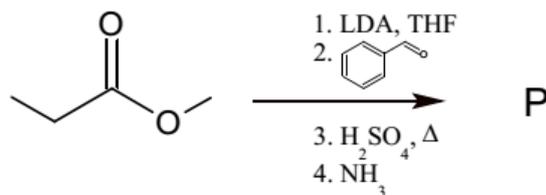
**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)A) HO<sup>-</sup> est meilleur nucléofuge que I<sup>-</sup>B) Le groupe nitro –NO<sub>2</sub> possède un effet inductif donneur et mésomère attracteur

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

D) L'eau est un solvant apolaire et protique

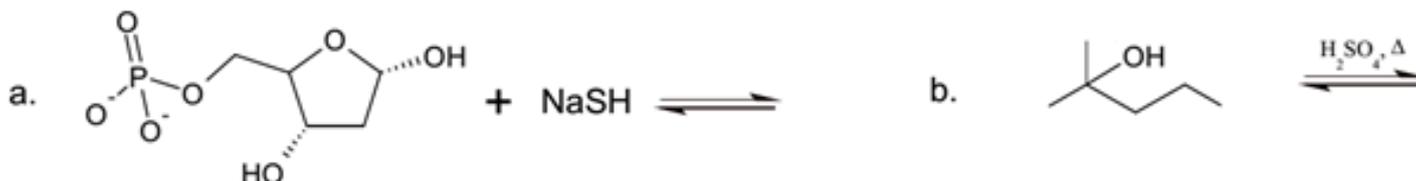
E) A, B, C, et D sont fausses

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



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

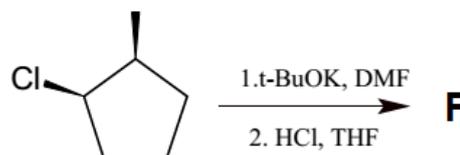
**QCM 6 : Concernant les réactions suivantes, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



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

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

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

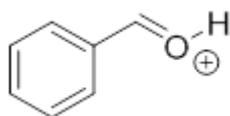


**QCM 8 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

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

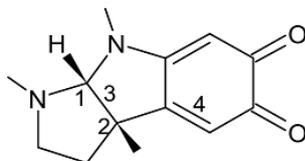
## Séance de Révisions 2013 – 2014 (Pr Thomas)

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



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

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



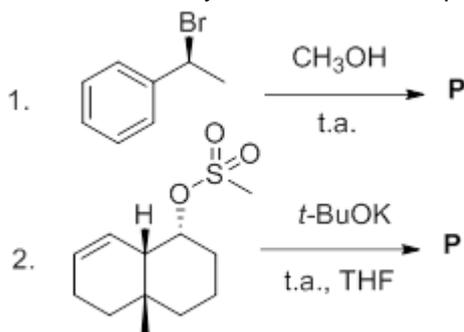
- A) 1R  
 B) 2S  
 C) Trans  
 D) 4E  
 E) A, B, C, et D sont fausses

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

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

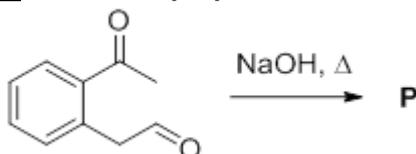
**QCM 4 : Parmi les propositions suivantes, concernant les deux réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

Données : THF tétrahydrofurane ; t.a. température ambiante



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

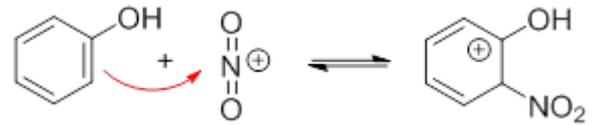
**QCM 5 : Parmi les propositions suivantes, concernant la réaction ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**



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

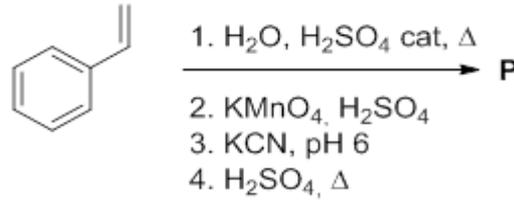
**QCM 6** : Parmi les propositions suivantes, concernant le mécanisme ci-dessous, lesquelles sont exactes ?

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



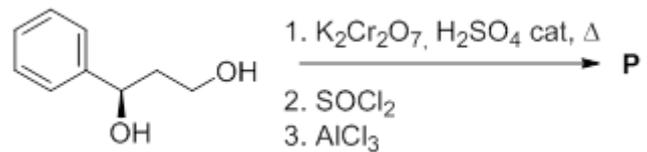
**QCM 7** : Parmi les propositions suivantes, concernant les réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?

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



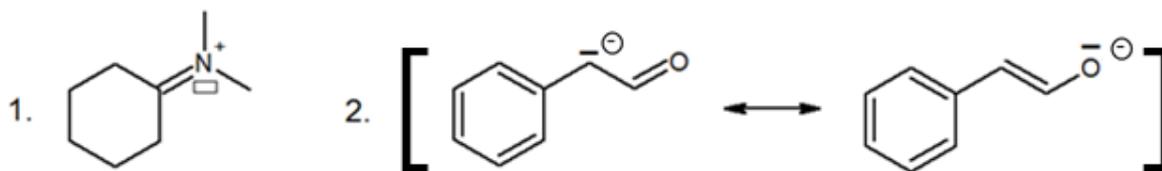
**QCM 8** : Parmi les propositions suivantes, concernant les réactions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?

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



## Concours 2013 – 2014 (Pr Thomas)

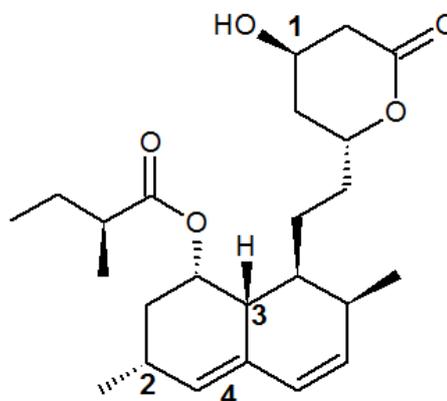
**QCM 1 : Concernant les deux structures ci-dessous, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**



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

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

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

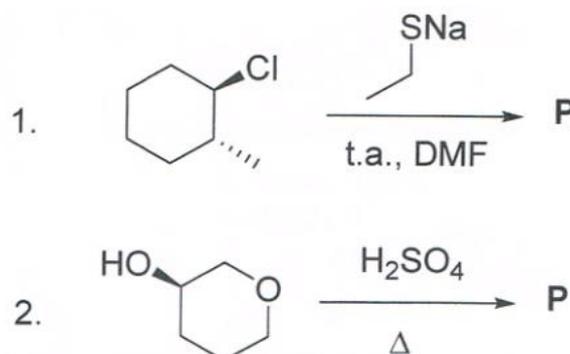


**QCM 3 : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s)**

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

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

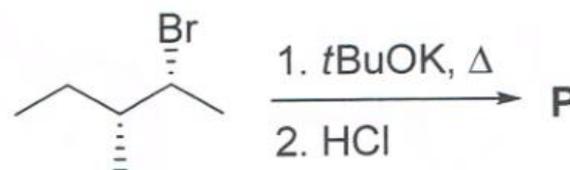
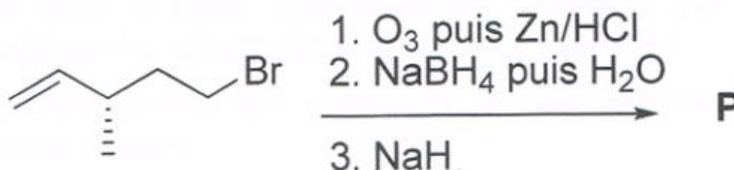
Données : pKa (RSH/RS<sup>-</sup>) environ 9 ; DMF diméthylformamide ; Δ chauffage ; t.a. température ambiante



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

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

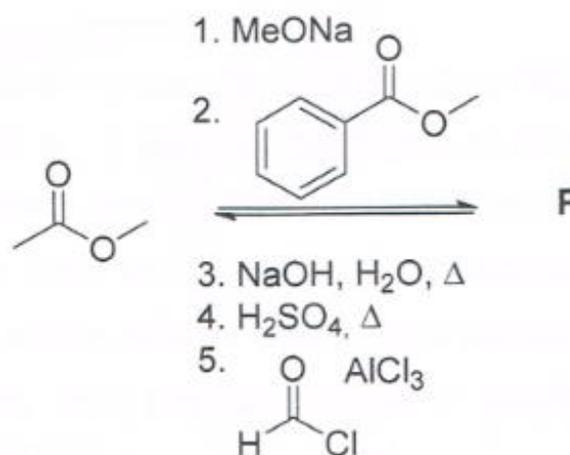
- A) La réaction 1 suit majoritairement un mécanisme de type E1  
 B) La réaction 1 conduit majoritairement au (*E*)-3-méthylpent-2-ène  
 C) Le mécanisme de la réaction 2 passe par un ion ponté  
 D) La réaction 2 conduit majoritairement à un seul composé **P** achiral  
 E) A, B, C, et D sont fausses

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

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

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

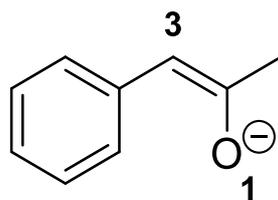
- A) La réaction 2 correspond à une condensation de Claisen  
 B) La réaction 4, conduisant à un dégagement de dioxyde de carbone, produit majoritairement la 1-phényléthan-1-one  
 C) La réaction 5 est une acylation de Friedel et Craft et conduit majoritairement au composé para  
 D) En biochimie le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

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

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

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

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



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

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

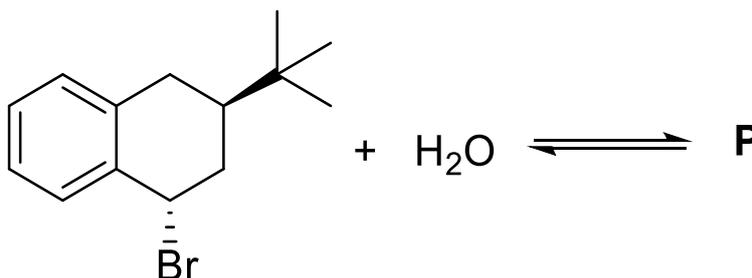
- A) 1S  
 B) 2S  
 C) 3S  
 D) 4S  
 E) A, B, C et D sont fausses.



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

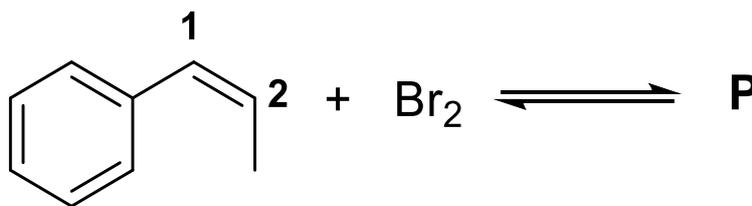
- A) Le tétrahydrofurane (THF) est un solvant protique  
 B) Plus un atome est volumineux plus il est nucléophile  
 C) Plus un site est encombré plus il est nucléophile  
 D)  $HO^-$  est une base forte et donc un bon nucléofuge  
 E) A, B, C et D sont fausses

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



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

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

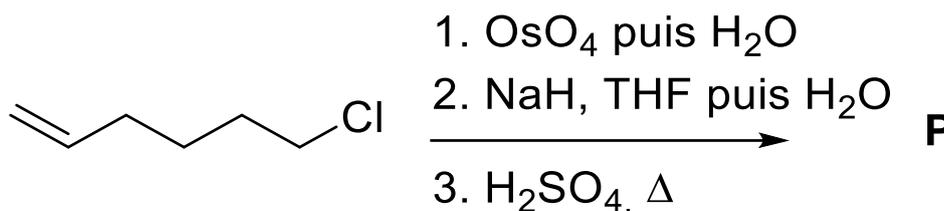


- A) Le mécanisme de cette réaction passe par un ion ponté
- B) Il s'agit globalement d'une addition électrophile
- C) Les produits majoritaires formés P sont les composés de configuration absolue (1R, 2R) et (1S, 2S)
- D) En présence de FeBr<sub>3</sub> des produits de substitution électrophile sont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

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

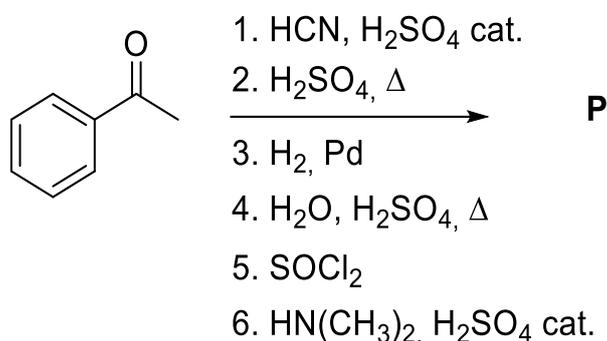
- A) L'action d'osmylation sur un alcène dissymétrique peut conduire à un diol vicinal avec une stéréochimie anti
- B) La condensation d'une amine primaire sur une cétone nécessite une activation électrophile et conduit à un amide
- C) L'action de NaH sur toute cétone conduit à un alcool secondaire
-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

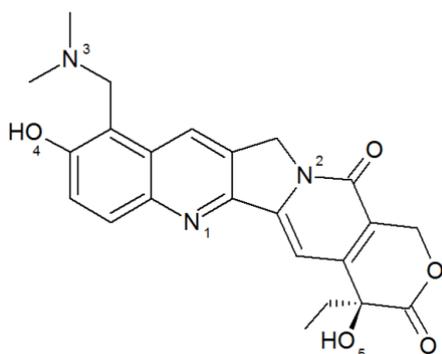
**QCM 8** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant aux réactions ci-dessous



- 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

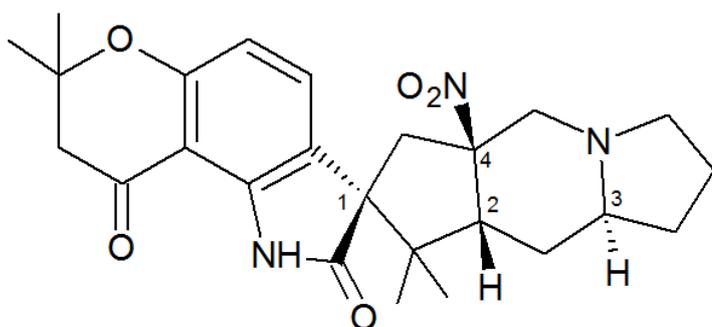
## Concours 2014 – 2015 (Pr Thomas)

**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 :



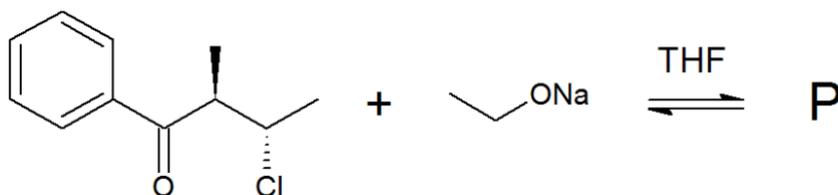
- A) 1R  
 B) 2R  
 C) 3R  
 D) 4R  
 E) A, B, C et D sont fausses

**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

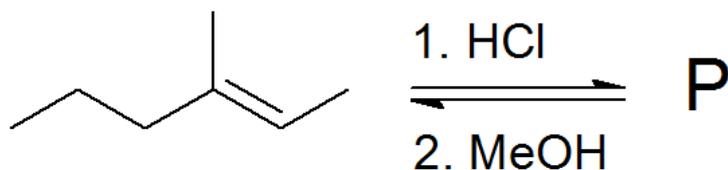
**QCM 4** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) correspondant à la réaction ci-dessous :

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 :

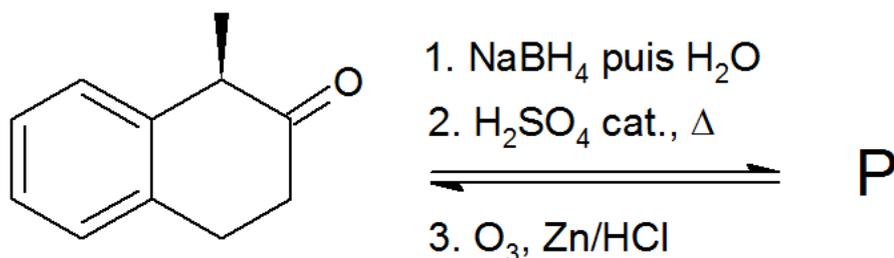


- A) Le produit majoritaire formé par la réaction 1 est le (R)-3-chloro-3-méthylhexane  
 B) La régiosélectivité de la réaction 1 est guidée par la règle de Saytzev  
 C) Le mécanisme de la réaction 1 passe par la formation d'un ion ponté chloronium  
 D) La réaction 2 correspond à un mécanisme de type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

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

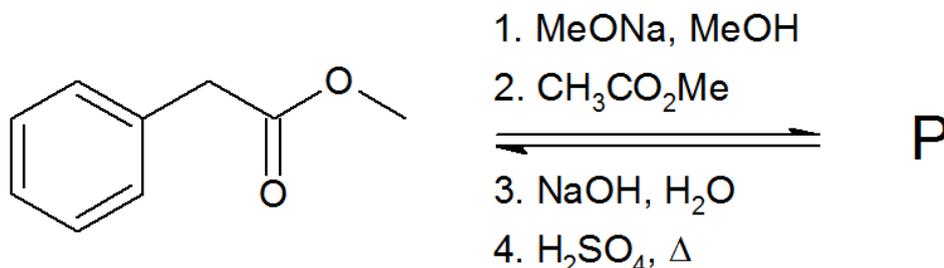
- A) La principale réactivité d'un énolate est liée au caractère nucléophile du carbone  
 B) La dibromation du but-2-ène est stéréospécifique *anti*  
 C) La plupart des réactions mettant en jeu des alcènes sont des  $A_N$  alors que celles mettant en jeu un groupe carbonyle sont des  $A_E$   
 D) L'action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

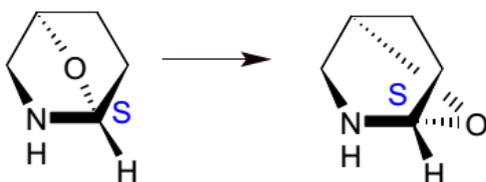
**QCM 3 : A**

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

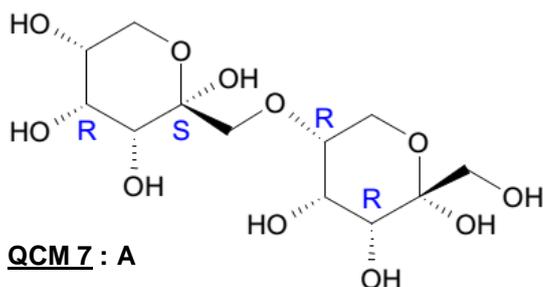
**QCM 4 : A** (suite aux 2 premières configurations, seules A) et C) restent plausibles. Déterminez les configurations 3 et 4 est inutile puisqu'elles sont identiques dans ces 2 items)

**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**

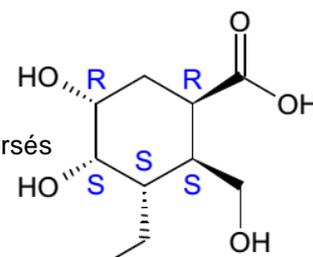
Le plus simple est de dessiner cette molécule en Cram

**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**

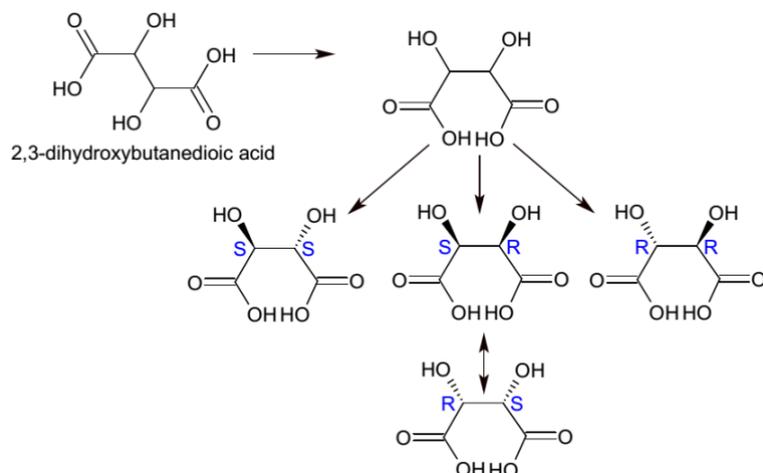
- 1) Vrai
- 2) Faux : Configuration et non conformation ☺
- 3) Vrai
- 4) Faux : Ces molécules ne sont pas isomères, f à un C de plus
- 5) Faux : La cétone reste 2, le chlore reste 6



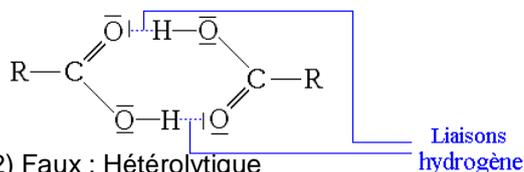
**QCM 11 : C**

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

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

**QCM 12 : E**

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



2) Faux : Hétérolytique

3) Faux : Elle peut être hétérogène

4) Vrai

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

**QCM 13 : B**

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

2) Vrai : L'électronégativité augmente vers la droite

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

4) Vrai

5) Faux : Liaison pi

**QCM 14 : D**

1) Vrai

2) Faux : Effet mésomère attracteur -M

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

4) Vrai

**QCM 15 : C**

1) Vrai

2) Vrai

3) Faux : Thermodynamique

4) Faux : Etape la plus lente

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

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

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

2) Vrai

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

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

5) Vrai

**QCM 17 : 1,4**

- 1) Vrai
- 2) Faux : Il manque les C
- 3) Faux : Si chargé -, il n'a pas de case vacante
- 4) Vrai

**QCM 18 : A**

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

**QCM 19 : B**

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

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

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

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

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

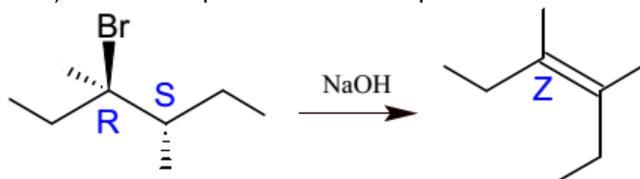
**QCM 20 : B**

- 1) Vrai : pKa acide < pKa base
- 2) Vrai : idem
- 3) Faux : pas le cas ici
- 4) Vrai
- 5) Faux

**QCM 21 : A**

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

3&4) On va attaquer le H en anticoplanaire



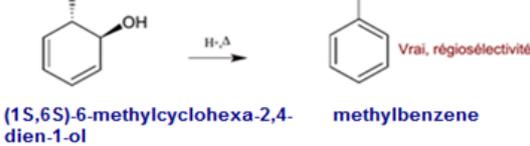
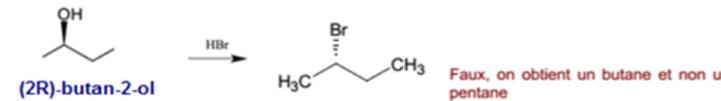
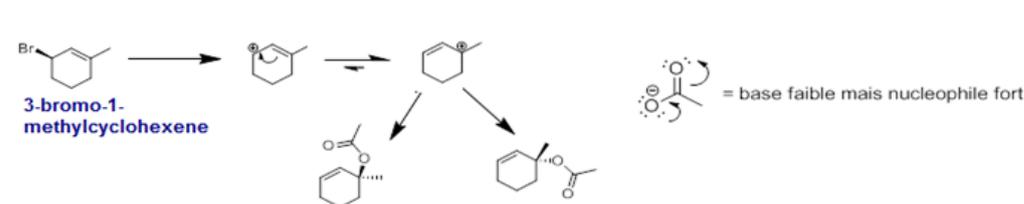
- 5) Faux : Un solvant aprotique/apolaire aurait été plus efficace que H<sub>2</sub>O (*polaire protique*)

**QCM 22 : B**

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

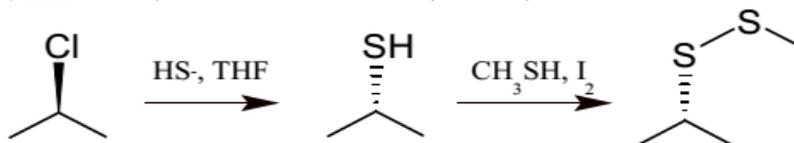
**QCM 23 : E**

**QCM 24 : E**

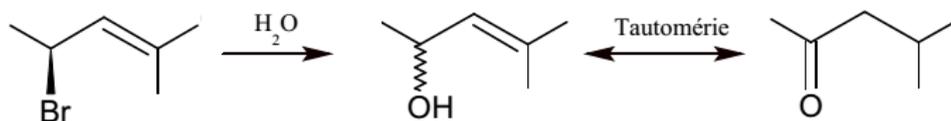
- 1) Faux
- 
- (1R,2R)-2-méthylcyclohexanamine
- 2) Vrai
- 
- (1S,6S)-6-méthylcyclohexa-2,4-dien-1-ol
- méthylbenzène
- 3) Faux
- 
- (2R)-butan-2-ol
- Faux, on obtient un butane et non un pentane
- 4) Vrai
- 
- 3-bromo-1-méthylcyclohexène
- = base faible mais nucléophile fort

**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

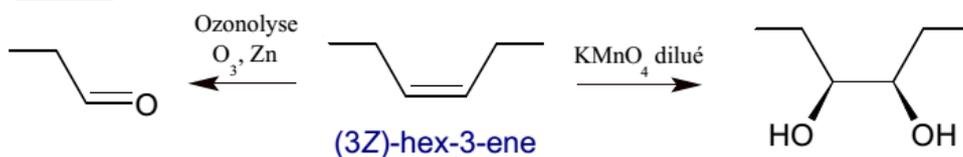
**QCM 27 : C**

- 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

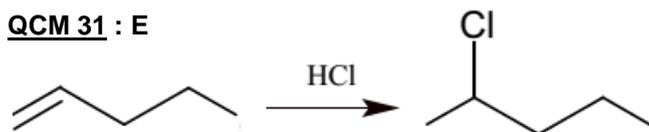
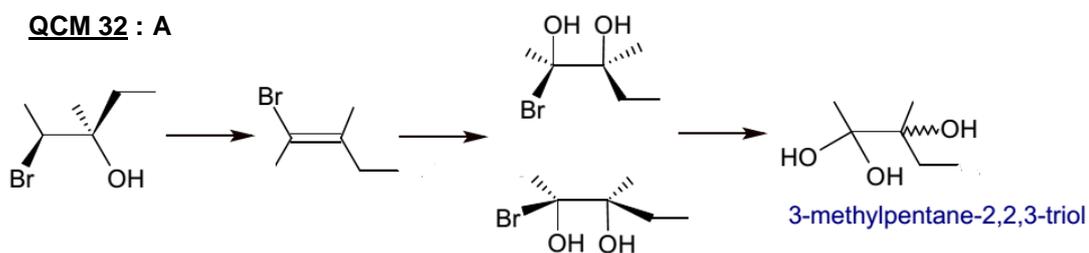
**QCM 29 : E**

On obtient qu'un seul produit, le réactif doit donc être symétrique

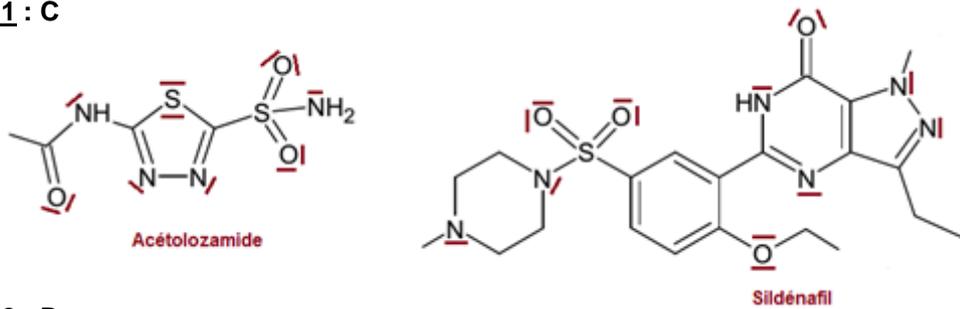
On obtient le Z et non le E car on obtient un composé méso après ajout de KMnO<sub>4</sub>

**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 fautive, il manque un DNL sur le soufre

La seconde représentation est correcte

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

**QCM 3 : B**

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

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

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

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

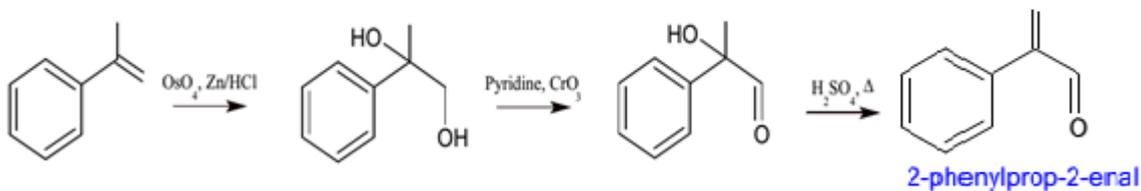
**QCM 4 : C**

1) Vrai

2) Faux : Le THF est apolaire aprotique

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

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

**QCM 5 : B****QCM 6 : E**

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

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

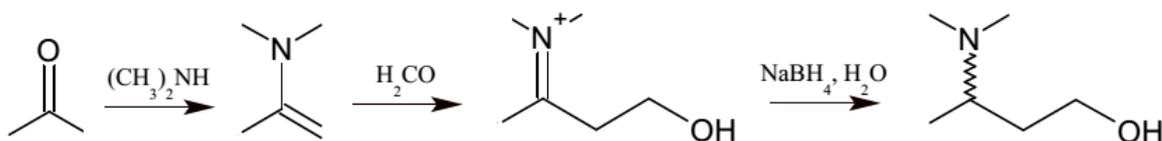
Les molécules 5 et 6 sont conformères. Ici, pas besoin de déterminer la configuration du C en bas, puisque les substituants sont placés exactement pareil. On détermine juste la configuration du C du dessus, les 2 sont S → Conformères

**QCM 7 : A**

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

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

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

**QCM 8 : D**

## Correction Concours 2011 – 2012 (Pr Thomas)

## QCM 1 : BC

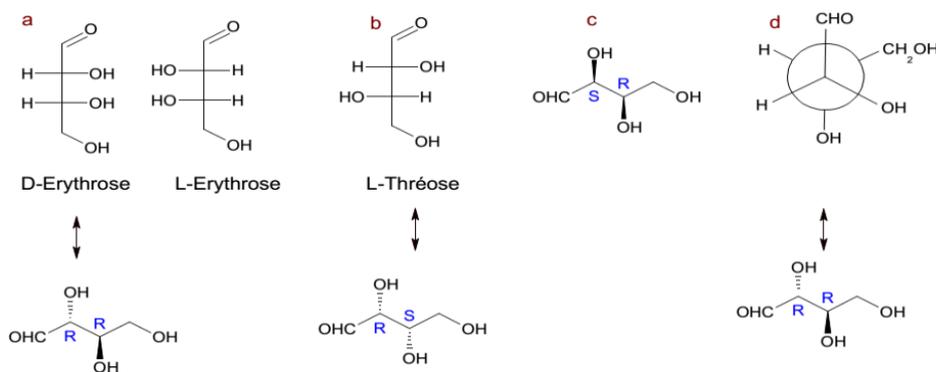
- A) Faux : C'est un déplacement d'électrons  
 B) Vrai  
 C) Vrai : Localisé dans une orbitale hybride  $sp^2$   
 D) Faux : Elle contient une fonction amide  
 E) Faux

## QCM 2 : ABC

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

## QCM 3 : BD

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

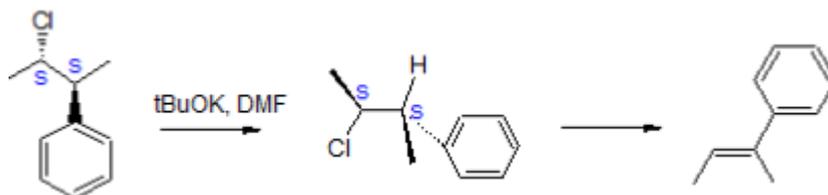


## QCM 4 : E

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

## QCM 5 : AD

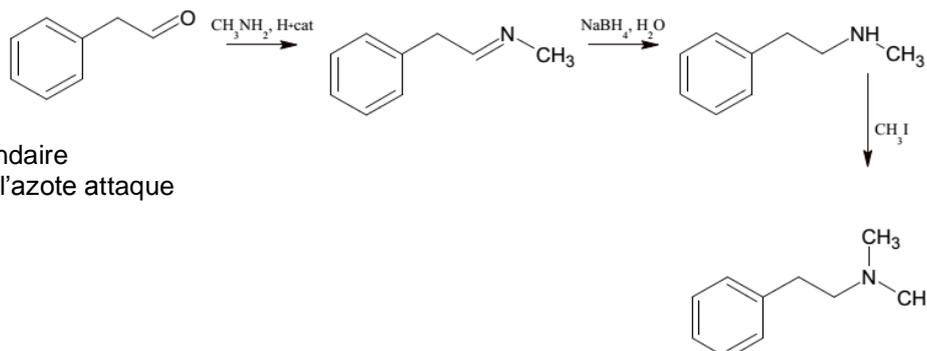
- A) Vrai



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

## QCM 6 : C

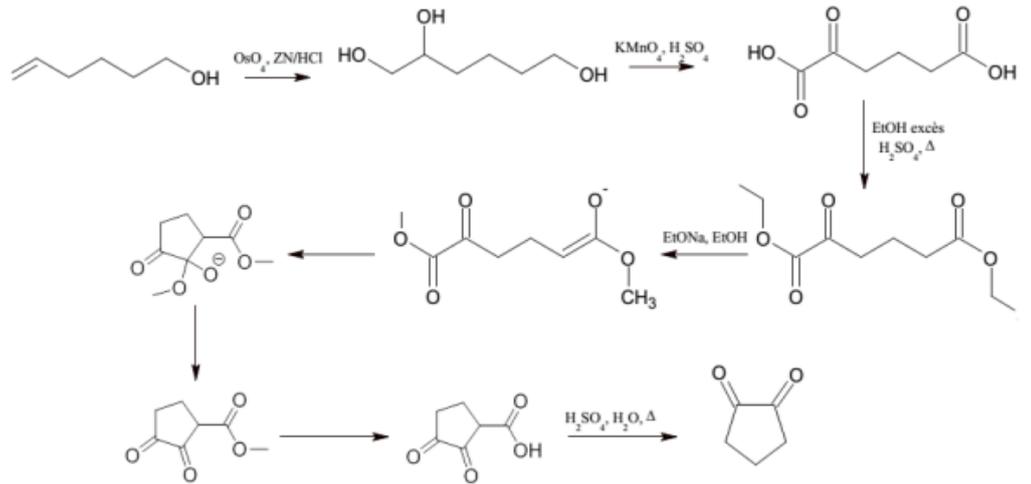
- A) Faux : Une fonction imine  
 B) Faux : On obtient une amine secondaire  
 C) Vrai : L'iode s'en va, et le DNL de l'azote attaque la case vacante  
 D) Faux  
 E) Faux



N,N-diméthyl-2-phényléthanamine

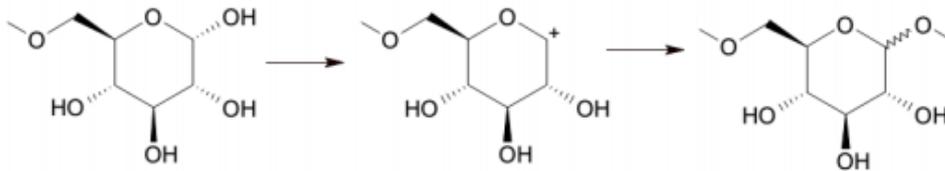
**QCM 7 : B**

- 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

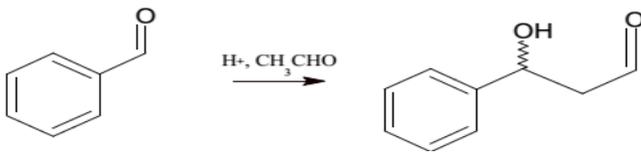


**QCM 8 : E**

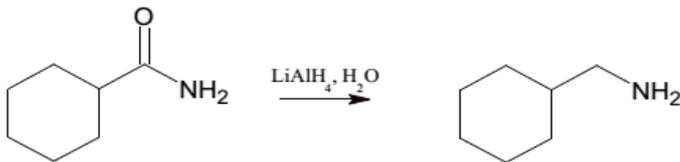
- A) Faux : C'est une SN, mais l'alcool qui s'en ira sera celui proche de l'éther car stabilisant le carbocation



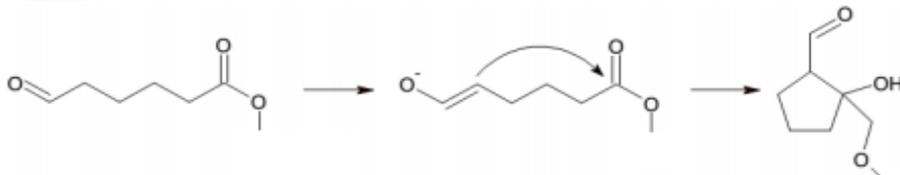
- B) Faux : Il manque un carbone



- C) Faux : On obtient une amine primaire



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



2-hydroxy-2-(methoxyméthyl)cyclopentanone

- 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 + HNO<sub>3</sub>

- A) Faux : Electrophile et non nucléophile
- B) Faux : L'électrophile c'est l'ion nitronium (NO<sub>2</sub><sup>+</sup>) et pas l'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>)
- 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 : NaBH<sub>4</sub> 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 : H<sup>+</sup> 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 : FeBr<sub>3</sub> est utilisé dans les substitutions électrophiles aromatiques
- E) Faux

**QCM 8 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : elles sont majoritairement stéréosélectives, puisque les acides aminés sont chiraux
- D) Vrai
- E) Faux

## Correction Concours 2012 – 2013 (Pr Thomas)

## QCM 1 : BD

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

## QCM 2 : ABC

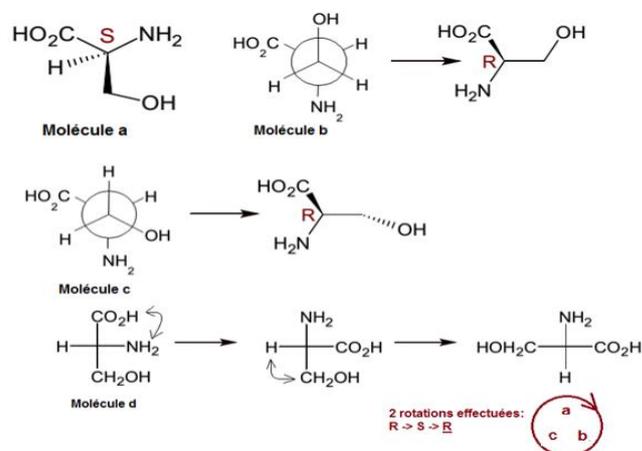
1S 2R 3S 4R

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

## QCM 3 : ABCD

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

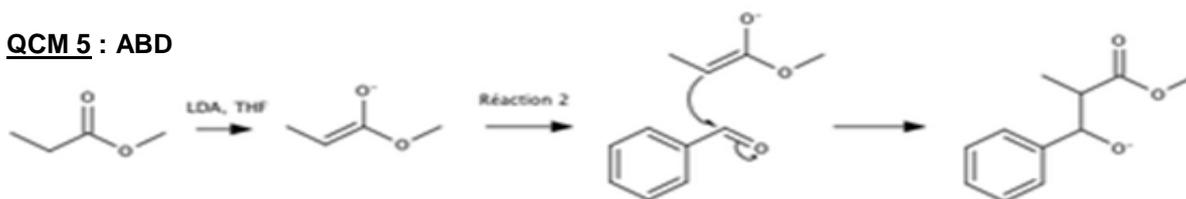
- A) Vrai : Configurations absolues inversées  
 B) Vrai  
 C) Vrai  
 D) Vrai : Si a est énantiomère de c et que c'est D... a sera L !  
 Pas besoin de s'embêter à faire la représentation  
 E) Faux



## QCM 4 : E

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

## QCM 5 : ABD

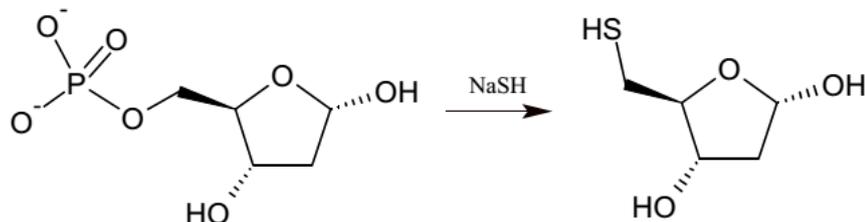


La première réaction aboutit à la formation d'un énolate par déprotonation en alpha, on arrache toujours l'H le plus acide de la molécule  
 La seconde est la condensation du carbonyle avec l'ester, suivie d'une crotonisation aboutissant au 2-méthyl-2-énoate de méthyle (composé E ici arbitraire)  
 Enfin,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

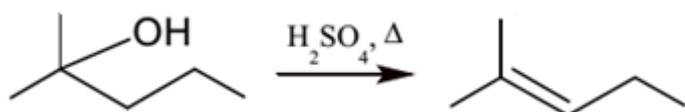
- A) Vrai  
 B) Vrai  
 C) Faux  
 D) Vrai  
 E) Faux

**QCM 6 : B**

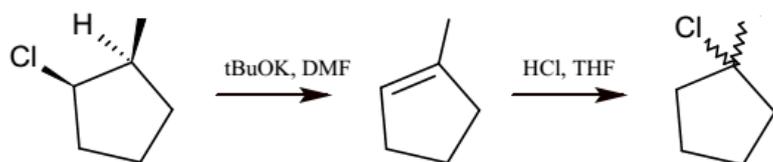
• a : on a une SN2 par attaque du soufre sur le carbone primaire portant le phosphate (carbone 5), phosphate qui est un assez bon nucléofuge. Le carbone en question est d'ailleurs rendu plus électrophile, donc plus réactif, par la présence de l'effet inductif attracteur de l'oxygène. C'est la force importante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



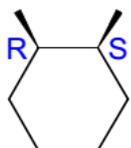
• b : C'est une déshydratation par mécanisme E1 en milieu acide (qui rend OH un bon groupe partant en passant par une forme H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>). Elle est régiosélective, stéréosélective mais non stéréospécifique.



- A) Faux : SN sur le carbone 5  
 B) Vrai : Carbone primaire, très bon 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**

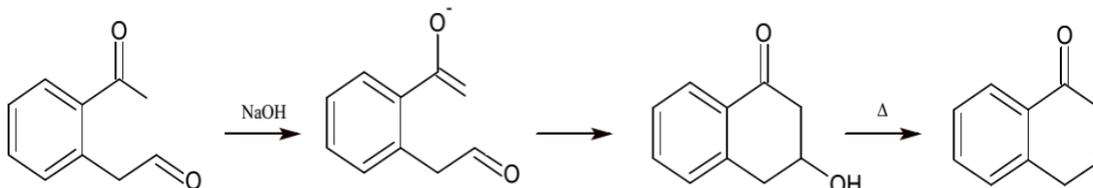
- A) Vrai : a=N du haut, b=N de gauche, c=C du bas, D=H en avant  
 B) Vrai : a=C du haut, b=C de droite, c=C de gauche, d=C du bas  
 C) Faux : Il est cis  
 D) Faux : Z  
 E) Faux

**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**

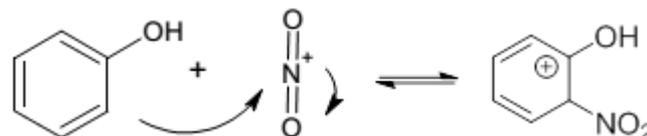
- A) Faux : C'est une SN1  
 B) Vrai : C'est une SN1  
 C) Vrai : C'est une E2  
 D) Vrai : Mésonérie pi-sigma-pi  
 E) Faux

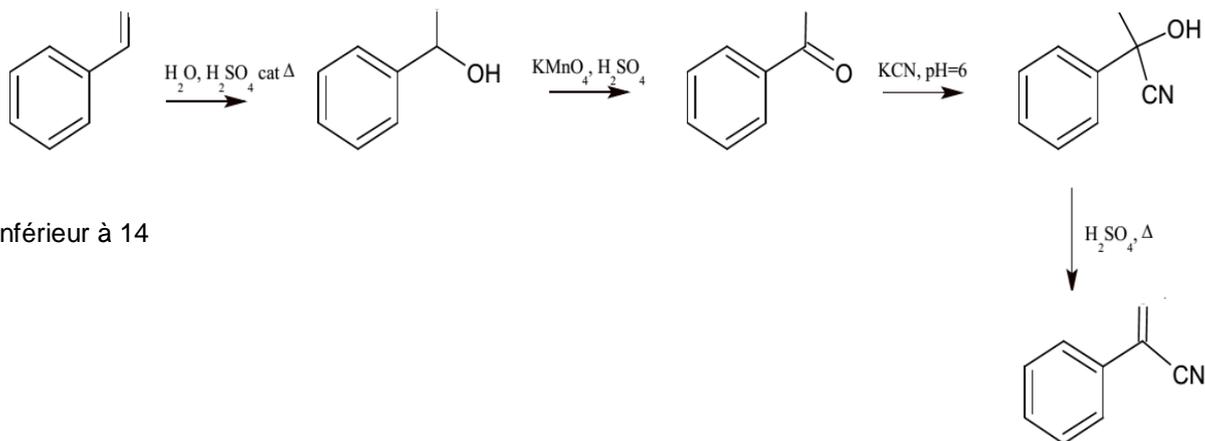
**QCM 5 : C**

- 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**

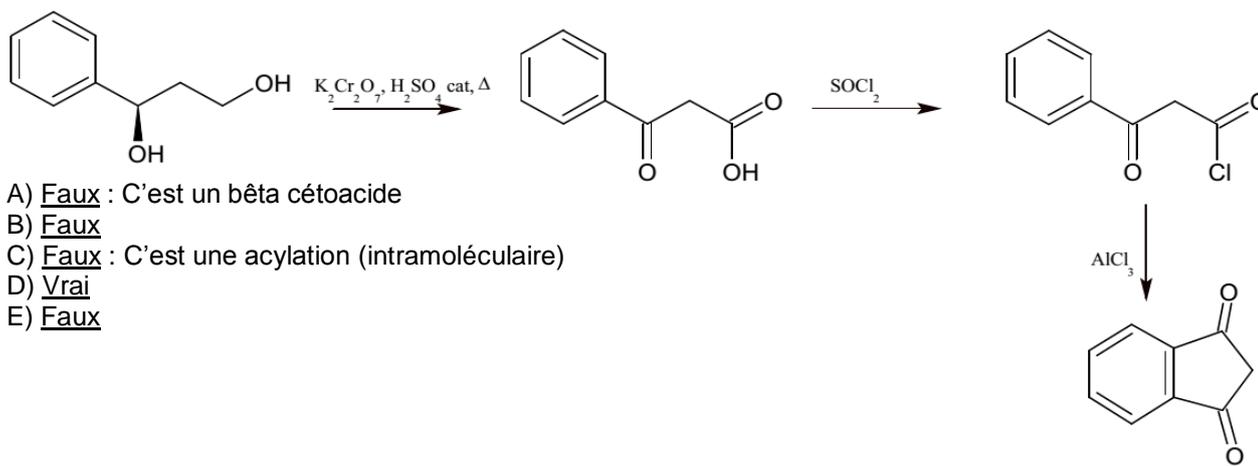
- A) Vrai  
 B) Faux : Il manque la flèche  
 C) Faux  
 D) Faux : Effet mésomère donneur, il stabilise  
 E) Faux



**QCM 7 : ABD**

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

2-phenylprop-2-enitrile

**QCM 8 : D**

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

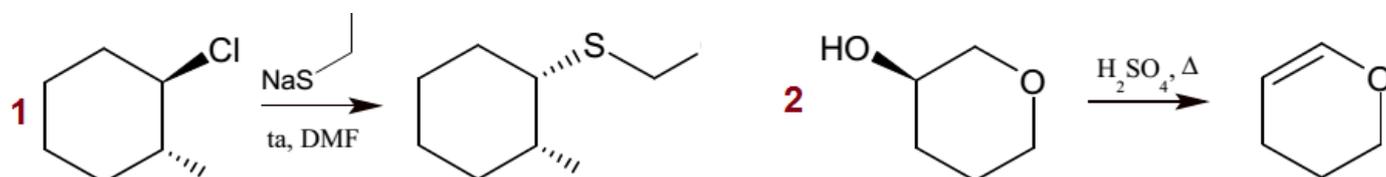
## Correction Concours 2013 – 2014 (Pr Thomas)

**QCM 1 : D**

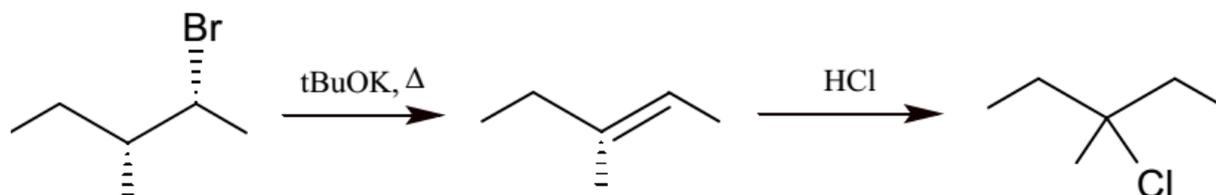
- A) Faux : c'est une fonction imine  
 B) Faux : l'azote n'a pas de case vacante  
 C) Faux : c'est une mésomérie n-sigma-pi (la tautomérie consiste en l'échange d'un proton)  
 D) Vrai : c'est la seconde  
 E) Faux

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

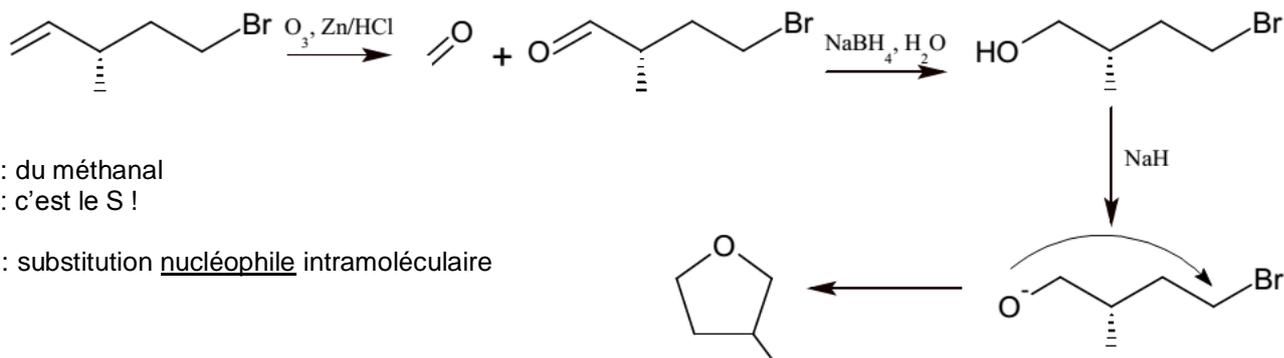
- A) Faux : l'ion iodure I<sup>-</sup> est un nucléofuge et un nucléophile fort  
 B) Faux : l'ion phosphate (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) est un bon nucléofuge mais un mauvais nucléophile  
 C) Faux : les atomes de fluor sont très petits  
 D) Faux : comme un site nucléophile, on a ici un excès en électrons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

**QCM 4 : AC**

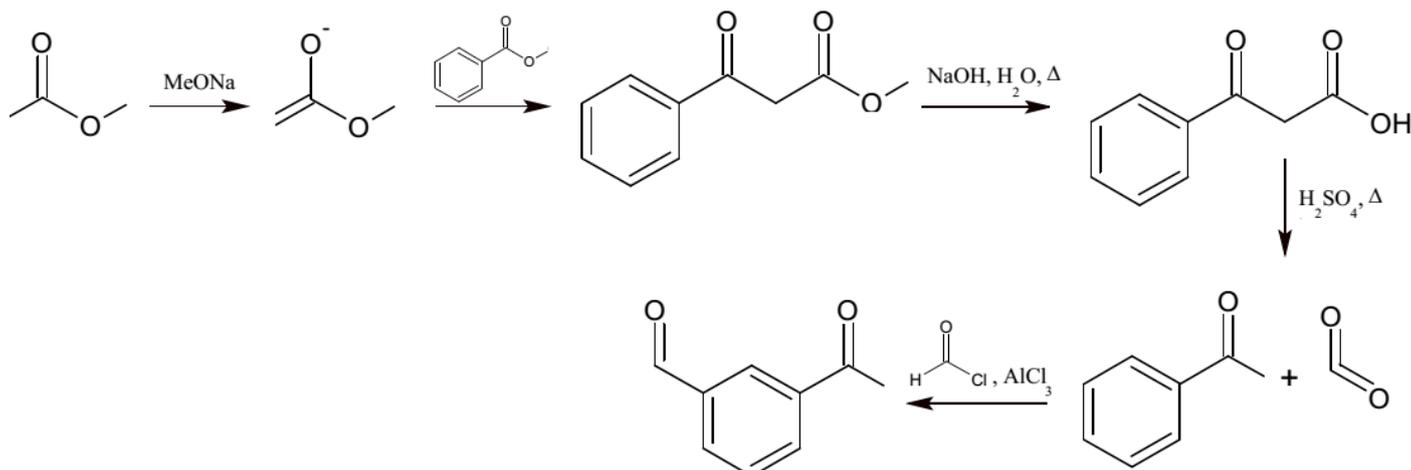
- A) Vrai : Cl<sup>-</sup> est un nucléofuge moyen, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>S<sup>-</sup> est un très bon nucléophile, le solvant est aprotique → SN2  
 B) Faux : c'est une SN2, stéréosélectivité 100%  
 C) Vrai : l'alcène participe à une mésomérie, ici pi-sigma-n, il est conjugué  
 D) Faux : c'est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

**QCM 5 : BD**

- A) Faux : c'est une E2, présence de la Base Forte tBuOK  
 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 : Transestérisation 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 ambigu et prise de tête

B) Faux : une fonction aldéhyde

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

D) Faux : c'est un ion hydrure

E) Faux

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

### QCM 1 : B

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

B) Vrai

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

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

E) Faux

### QCM 2 : ACD

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

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

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

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

E) Faux

### QCM 3 : B

A) Faux : Le THF est un solvant aprotique

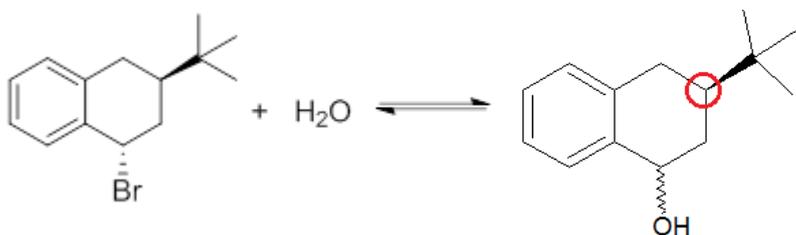
B) Vrai : Plus la taille augmente et plus les doublets sont disponibles pour attaquer des centres

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

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

E) Faux

### QCM 4 : BC



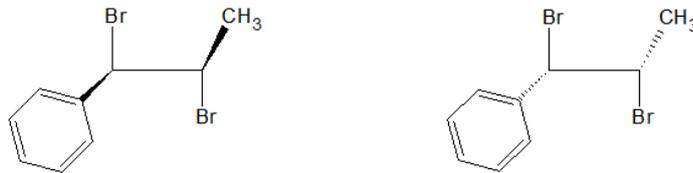
A) Faux : Il s'agit d'une réaction d'une  $S_N$  : on n'a rien en faveur d'une élimination (pas de chauffage ni de base forte)

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

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

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

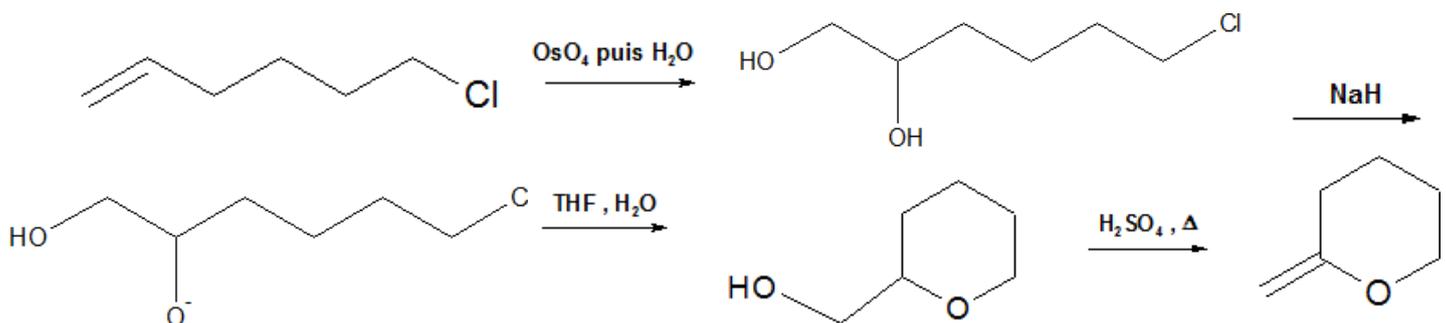
E) Faux

**QCM 5 : ABCD**

- A) Vrai : Réaction de dihalogénéation. Rappel : deux mécanismes possibles pour la double liaison C=C : passage par un carbocation, ou par un ion ponté si les atomes sont assez volumineux (c'est le cas du brome)
- B) Vrai : *Nb* : addition électrophile sur les doubles liaisons C=C / additions nucléophiles sur les dérivés carbonylés
- C) Vrai : L'addition du Br<sub>2</sub> 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 phényl et méthyl). Puis il suffit de déterminer les configurations absolues.
- D) Vrai : Il est hors de question, sans FeBr<sub>3</sub>, de mettre un brome sur l'aromatique. L'halogénéation des cycles aromatiques est possible justement en présence de Br<sub>2</sub> et de FeBr<sub>3</sub> (catalyseur). Et ce sera bien une réaction de substitution électrophile aromatique.
- E) Faux

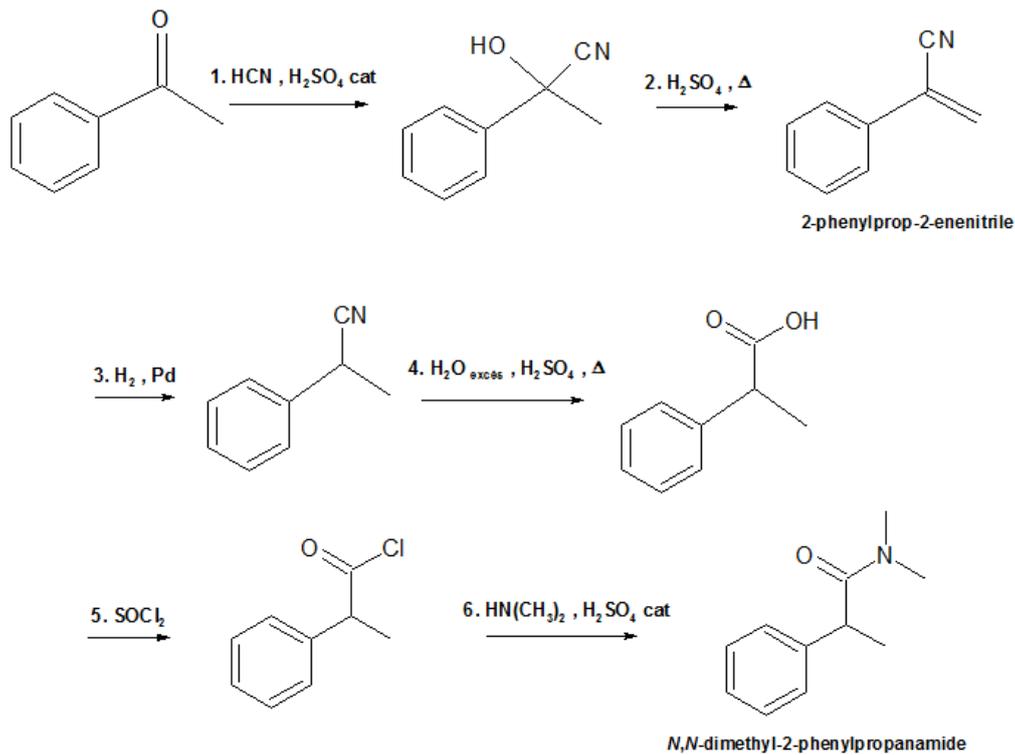
**QCM 6 : E**

- A) Faux : L'osmylation (OsO<sub>4</sub>) passe par un mécanisme où les deux O viennent sur la même face de la double liaison = mécanisme SYN. On fera bien un diol vicinal, mais syn.
- B) Faux : Cela conduit à une imine !
- C) Faux : NaH n'est qu'une base : elle ne peut que déprotoner le dérivé carbonylé en alpha. L'alcool secondaire peut être obtenu avec NaBH<sub>4</sub> (donneur d'hydrure nucléophile).
- D) Faux : C'est une addition nucléophile d'un alcool sur un aldéhyde qui conduit à une fonction hémiacétal.
- E) Vrai

**QCM 7 : ABC**

*NB : Dans vos cours c'est OsO<sub>4</sub> et Zn/Cl mais il est plus juste de mettre H<sub>2</sub>O : donc c'est la même réaction, ça donne la même chose, le prof a juste remplacé Zn/Cl par H<sub>2</sub>O. De toute façon dites-vous bien que chaque étape donne 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 OsO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O on forme un diol / avec OsO<sub>4</sub> + NaIO<sub>4</sub> on coupe (coupure oxydante). On crée un carbone asymétrique, on attaque de part et d'autre de la double liaison donc on forme bien deux énantiomères.
- B) Vrai : NaH est une base forte, elle va arracher un proton. Lequel ? Le plus acide, donc celui d'un des deux O. Donc pas d'élimination car la base forte va arracher le proton le plus acide. On forme un alcoolate. « *J'insiste là-dessus, c'est pas par hasard* ». Ensuite on a une réaction intramoléculaire : substitution nucléophile d'ordre 2 (dérivé halogéné primaire), donc cyclisation. Ce qui nous mène bien à une fonction éther oxyde (pour info c'est un tétrahydropyrane). *NB : on préfère former des cycles à 6 qu'à 7.*
- C) Vrai : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> et on chauffe, on a un alcool. Donc il se protone pour former un ion (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>), 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

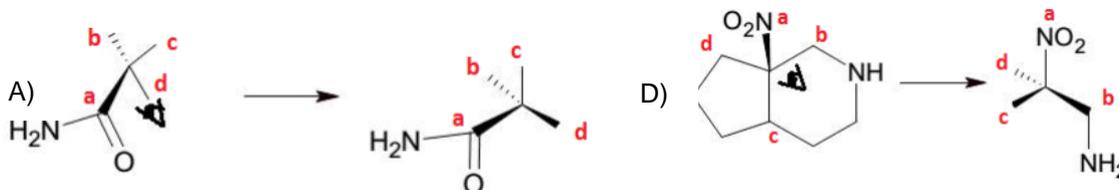
## Correction Concours 2014 – 2015 (Pr Thomas)

## 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

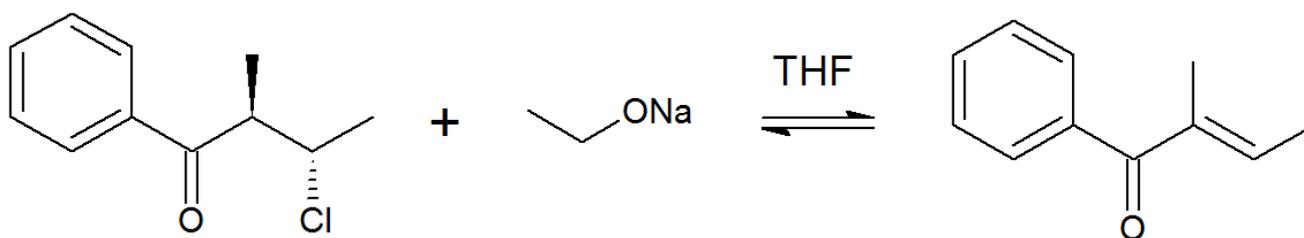
- A) Faux : 1S  
 B) Vrai : 1R  
 C) Faux : 3S  
 D) Vrai : 4R  
 E) Faux



## QCM 3 : E

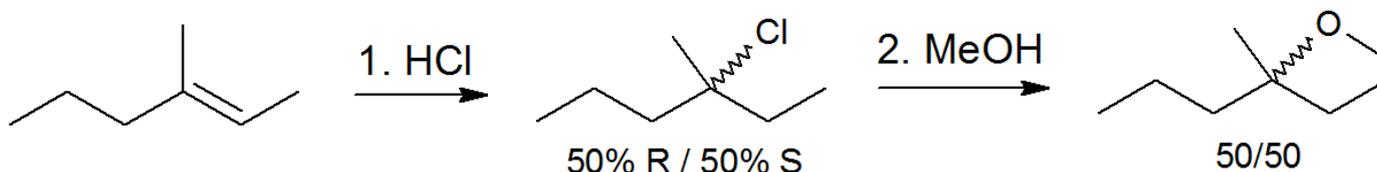
- A) Faux : Elles sont dues à la présence d'un moment dipolaire induit  
 B) Faux : Plus les atomes sont volumineux, plus ils sont polarisables  
 C) Faux : Un effet inductif attracteur déstabilise les carbocations  
 D) Faux : Un maximum d'énergie ( $\neq$  anti)  
 E) Vrai  
 E) Faux

## 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

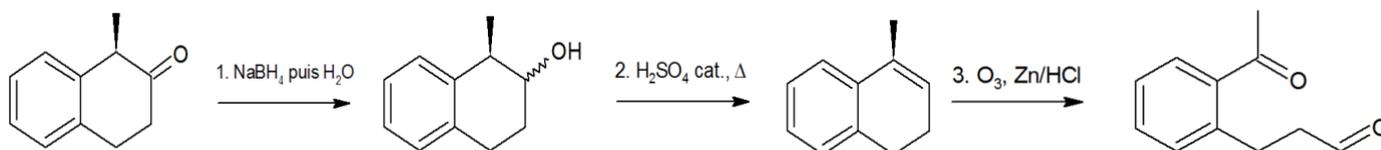
## QCM 5 : D



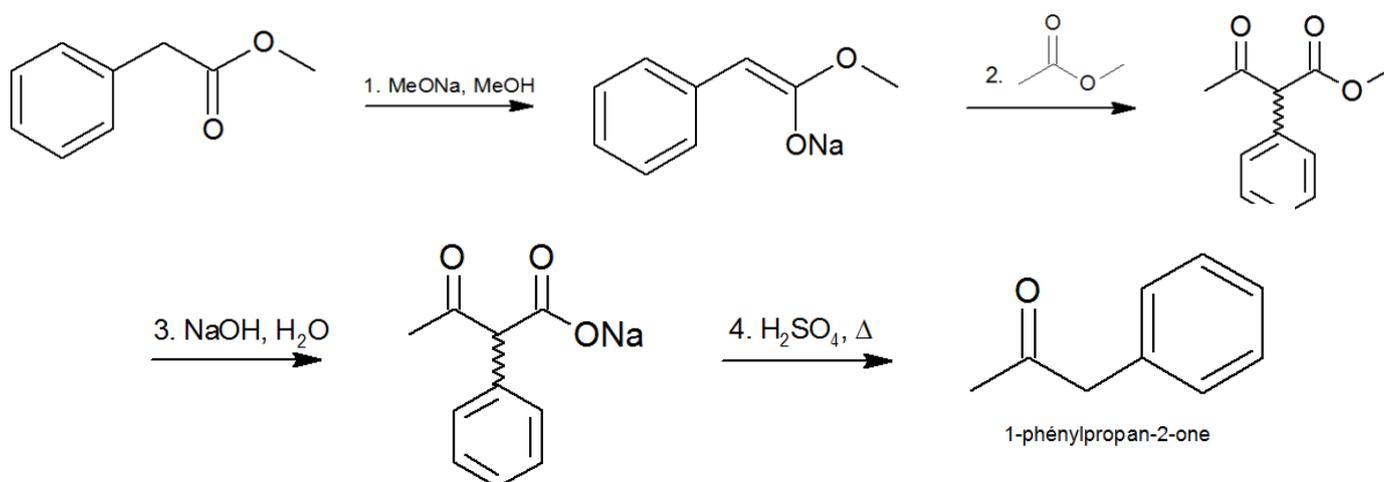
- A) Faux : Pas de régiosélectivité car on obtient un mélange racémique  
 B) Faux : C'est la règle de Markovnikov  
 C) Faux : Le mécanisme d'ion ponté est valable seulement que pour la dihydrogénation avec  $Br_2$   
 D) Vrai : Présence d'un carbone tertiaire et MeOH est un nucléophile moyen donc  $S_N1$   
 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<sub>E</sub> (Additions Electrophiles) alors que celles mettant en jeu un groupe carbonyle sont des A<sub>N</sub> (Additions Nucléophiles)  
 D) Vrai : cf : QCM 1 SDR 2014/2015  
 E) Faux

**QCM 7 : AC**

- A) Vrai : Addition d'hydrure nucléophile H<sup>-</sup> 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 NaBH<sub>4</sub>  
 C) Vrai : trisubstitué car [πππππ]. C'est bien une déshydratation (cf : QCM 7 SDR 2014/2015)  
 D) Faux : La troisième réaction est une ozonolyse réductrice qui permet une coupure oxydante de C=C ; on obtient une fonction aldéhyde et une fonction cétone  
 E) Faux

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

- A) Faux : Formation d'un énolate nucléophile après réaction acidobasique par la base forte  
 B) Vrai : Cet énolate nucléophile réagit selon une condensation de Claisen avec un autre ester pour conduire au β-cétoester représenté ci-dessus  
 C) Faux : Il s'agit d'une hydrolyse basique (HO<sup>-</sup>) de la fonction ester  
 D) Faux : Le produit P obtenu après décarboxylation en milieu acide est le 1-phénylpropan-2-one  
 E) Faux