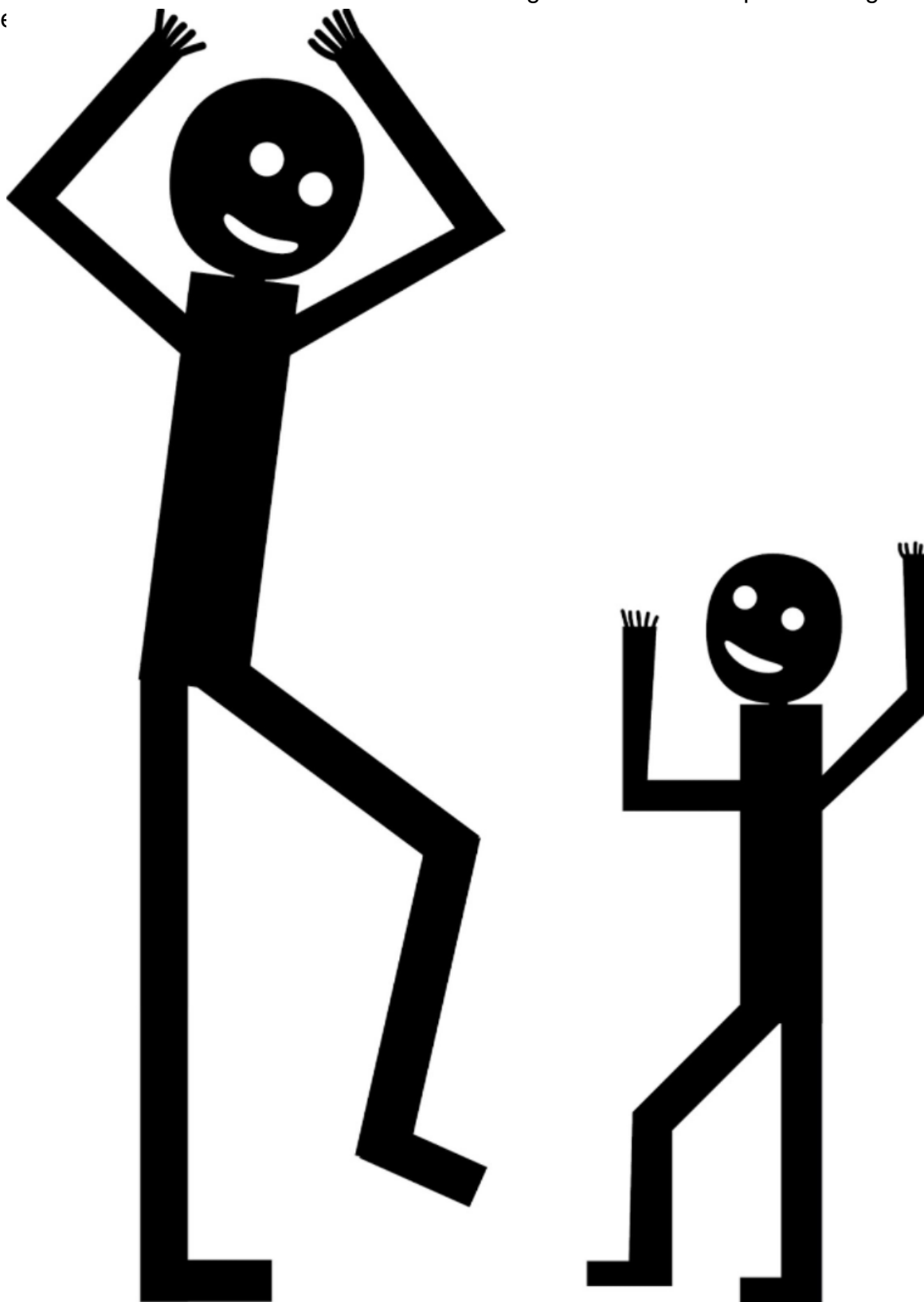


DM compilé des annales de chimie

Tutorat 2021-2022



Pour la petite légende : les qcms en italique sont ceux qui ne sont plus au programme. On a regroupé seulement les annales du Pr. Azoulay, donc seulement la chimie organique en PACES car c'était un autre Professeur qui faisait la chimie générale de PACES donc il y a beaucoup de hors programme.... Donc entraînez-vous aussi sur les configurations électroniques et les géométries des molécules



Sommaire

Sujet 2020 2021 PASS 2nd session.....	1
Correction 2020-2021 PASS 2nd session	3
Sujet 2020-2021 PASS.....	5
Correction 2020-2021 PASS	8
Sujet 2020-2021 PACES	11
Correction 2020-2021 PACES.....	13
Sujet 2019-2020 PACES	16
Correction 2019-2020 PACES.....	19
Sujet 2018-2019 PACES	22
Correction 2018-2019 PACES.....	24
Sujet 2017-2018 PACES	27
Correction 2017-2018 PACES.....	30
Sujet 2016-2017 PACES	32
Correction 2016-2017 PACES.....	35
Sujet 2015-2016 PACES	38
Concours 2015-2016 PACES	41

Sujet 2020 2021 PASS 2nd session

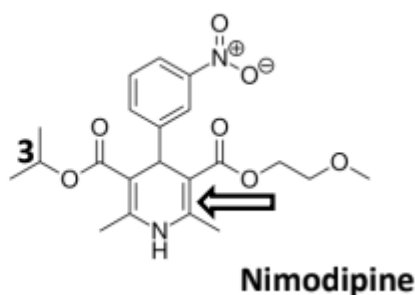
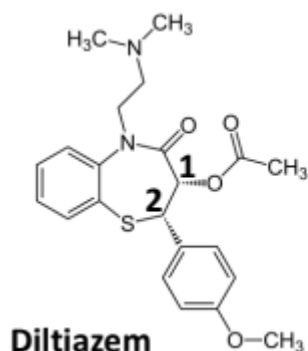
QCM 1. Pour établir la configuration électronique d'un atome à l'état fondamental, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. On remplit les couches les plus basses énergétiquement.
- B. Deux électrons peuvent avoir les mêmes nombres quantiques.
- C. On remplit les cases quantiques avec le maximum d'électrons célibataires, spins parallèles.
- D. On représente les électrons d'une même case quantique par des flèches verticales de sens contraires.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 2. Soit la molécule d'urée de formule semi-développée $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Dans cette molécule, l'atome de carbone est hybridé sp^3
- B. Dans cette molécule, l'atome d'oxygène est hybridé sp .
- C. Les notations VSEPR des 3 atomes de C, N et O dans cette molécule sont respectivement AX_3 , AX_3E et AXE_2 .
- D. Cette molécule possède un moment dipolaire non nul.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 3. Les structures de deux principes actifs, le diltiazem (un inhibiteur calcique utilisé dans le traitement préventif des crises d'angor) et la nimodipine (un inhibiteur des canaux calciques) sont représentées ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

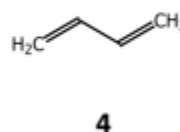
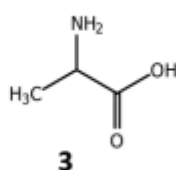
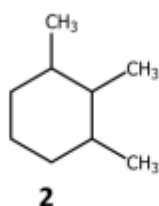
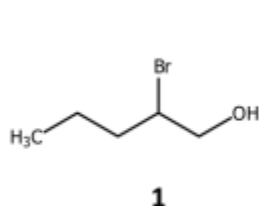


- A. Le diltiazem possède une fonction ester.
- B. Le diltiazem possède une fonction amine secondaire.
- C. La nimodipine possède une fonction nitro.
- D. La nimodipine ne possède pas de fonction amide.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 4. On s'intéresse à la stéréochimie du diltiazem et de la nimodipine (ci-dessus). Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Le carbone 1 est de configuration absolue Sinister (S).
- B. La double liaison indiquée par la flèche est de configuration E.
- C. Le carbone 2 est de configuration absolue Rectus (R).
- D. Le carbone 3 est de configuration absolue Rectus (R).
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

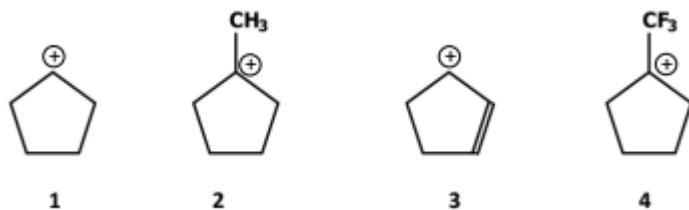
QCM 5. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. La molécule 1 se nomme 2-bromopentanol.
- B. La molécule 2 se nomme 1,2,3-triméthylcyclohexyle.
- C. La molécule 3 se nomme l'acide 2-aminopropanoïque.

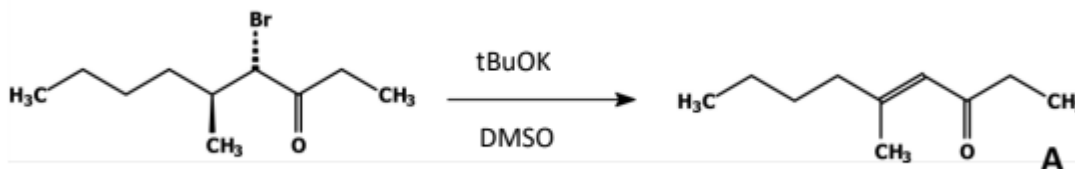
- D. La molécule 4 se nomme buta-2,4-diène.
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 6. Classer les carbocations du moins stables au plus stable. Indiquez la proposition exacte :



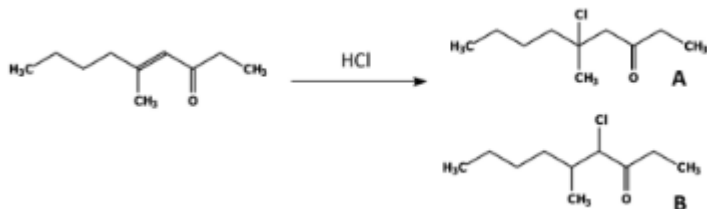
- A. $1 < 2 < 3 < 4$
 B. $4 < 2 < 1 < 3$
 C. $4 < 1 < 2 < 3$
 D. $1 < 4 < 2 < 3$
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 7. On s'intéresse à la synthèse ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. La formation du composé A se fait via une réaction d'élimination de type 2.
 B. La formation du composé A se fait via une réaction d'élimination de type 1.
 C. L'élimination de type 2 est une cis-élimination.
 D. Lors d'une élimination de type 2, la stéréochimie de l'alcène dépend de celle du produit de départ.
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 8. On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Le composé A est le composé majoritaire.
 B. Le composé B est le composé majoritaire.
 C. La réaction est sous contrôle cinétique.
 D. La régiosélectivité de cette réaction est contrôlée par la règle de Zaitsev.
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9. A propos des effets électroniques. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Dans une liaison polarisée la densité électronique est plus forte du côté de l'atome le plus électropositif.
 B. Les atomes d'halogènes n'ont pas d'effet inductif.
 C. Les effets inductifs et électrodonneurs stabilisent les carbocations.
 D. Le 6-méthylhepta-2,4-diène ne présente pas d'effet mésomère.
 E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction 2020-2021 PASS 2nd session

QCM 1. ACD

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

QCM 2. CD

- A. Faux : Il est hybridé sp²
- B. Faux : Il est hybridé sp²
- C. Vrai
- D. Vrai
- E. Faux

QCM 3. ACD

- A. Vrai
- B. Faux : L'amine est tertiaire
- C. Vrai : Une fonction Nitro c'est NO₂
- D. Vrai
- E.

QCM 4. AB

- A. Vrai
- B. Vrai
- C. Faux
- D. Faux : Pas de carbone asymétrique
- E. Faux

QCM 5. AC

- A. Vrai
- B. Faux : Groupement méthyl pas éthyl
- C. Vrai
- D. Faux : C'est le buta 1,3 diene.
- E. Faux

QCM 6. C

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

QCM 7. AD

- A. Vrai : Solvant polaire aprotique + base forte
- B. Faux
- C. Faux : C'est une trans-élimination
- D. Vrai
- E. Faux

QCM 8. AC

- A. Vrai : C'est le composé le + stable
- B. Faux
- C. Vrai
- D. Faux : « Rien à voir » C'est pour les éliminations
- E. Faux

QCM 9. C

- A. Faux
- B. Faux : C'est du cours
- C. Vrai
- D. Faux : Il y a bien un effet mésomère
- E. Faux

Sujet 2020-2021 PASS

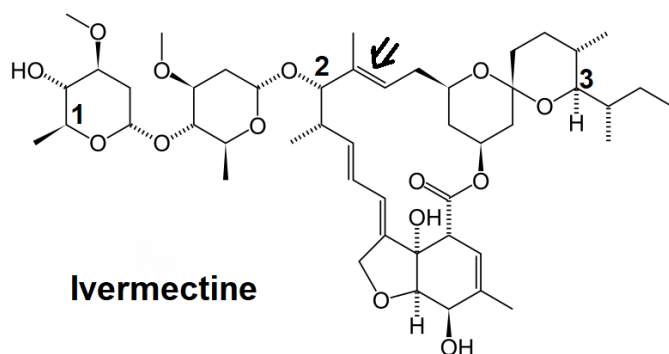
QCM 1. A propos des atomes, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Le noyau d'un atome est composé de protons et d'électrons, autour duquel gravitent des neutrons.
- B. La masse de l'électron est environ 1800 fois inférieure à celle du proton.
- C. La classification des éléments dans le tableau périodique se fait par ordre décroissant du numéro atomique.
- D. La représentation de Lewis est une représentation en deux dimensions de la structure électronique externe des atomes.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 2. On considère les molécules de CO_2 , H_2O et NH_3 . Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Les atomes centraux de 2 de ces molécules ont un atome central hybridé sp^3 .
- B. Deux de ces molécules sont planes.
- C. La molécule d'eau a une forme coudée.
- D. Les molécules d'ammoniac (NH_3) et de dioxyde de carbone (CO_2) sont toutes deux polaires.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 3. L'ivermectine est un médicament utilisé pour traiter les parasitoses, comme la gale. Il a été récemment suggéré comme traitement contre la COVID-19. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

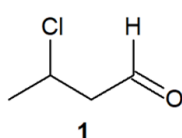


- A. L'ivermectine possède une fonction ester.
- B. L'ivermectine possède une fonction amine.
- C. L'ivermectine ne possède pas de fonction amide.
- D. L'ivermectine possède deux fonctions alcools.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

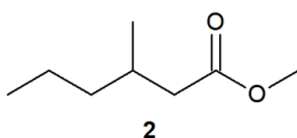
QCM 4. On s'intéresse à la stéréochimie de l'ivermectine (ci-dessus). Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- B. La double liaison indiquée par la flèche est de configuration Z.
- C. Le carbone 2 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- D. Le carbone 3 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

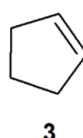
QCM 5. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



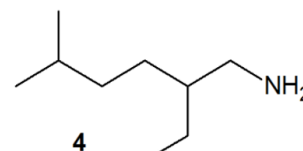
1



2



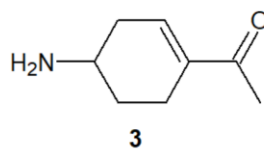
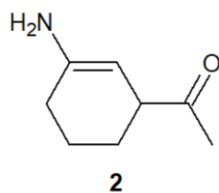
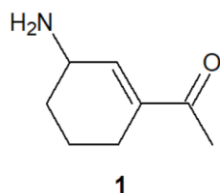
3



4

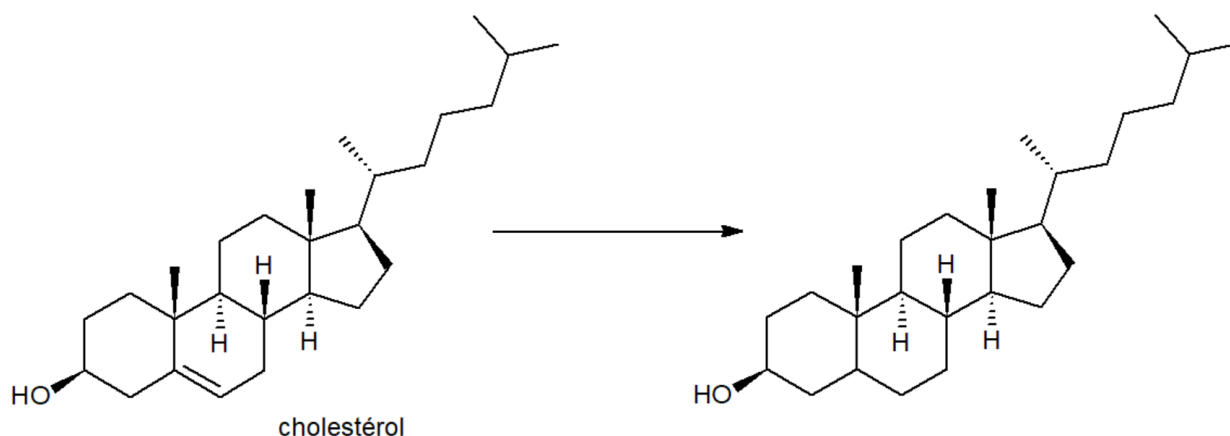
- A. La molécule 1 se nomme 3-chlorobutanal.
- B. La molécule 2 se nomme 3-méthylhexanoate de méthyle.
- C. La molécule 3 se nomme cyclohexène.
- D. La molécule 4 se nomme 5-éthyl-2-méthylhexanamine.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 6. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



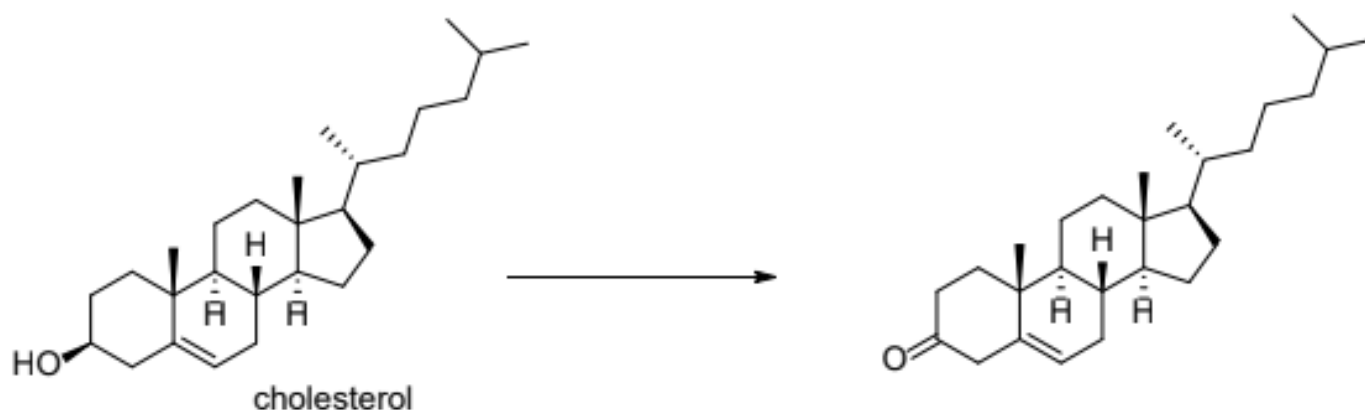
- A. Les 3 molécules ci-dessus sont des stéréoisomères.
- B. La molécule 2 possède un système conjugué.
- C. La molécule 3 ne possède pas de système conjugué.
- D. La molécule 2 est une forme mésomère de la molécule 1.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 7. On s'intéresse à l'hydrogénation de la double liaison du cholestérol. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Cette réaction d'hydrogénation peut être réalisée en utilisant du Palladium sur charbon (Pd/C) comme catalyseur.
- B. L'hydrogénation est une cis-addition.
- C. L'hydrogénation peut être réalisée à forte pression de dihydrogène sans catalyseur.
- D. Les réactions d'addition de dihydrogène sur les alcènes sont thermodynamiquement favorisées.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 8. On s'intéresse à l'oxydation du cholestérol. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) : avec en exclusivité la vrai molécule eheh



- A. Le réactif pourrait être l'association $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$.
- B. Le réactif pourrait être l'association $CrO_3 /$ Pyridine.
- C. Lors d'une réaction d'oxydation, les alcools primaires sont susceptibles de se transformer en aldéhyde ou acide carboxylique.
- D. Lors d'une réaction d'oxydation, les alcools tertiaires se transforment uniquement en cétone.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A.** L'énantiomère possédant l'activité biologique est appelée eutomère.
- B.** La structure de l'état de transition se rapprochera toujours des réactifs de départ d'après le postulat de Hammond.
- C.** Un acide est un composé capable de capter un proton, tandis qu'une base est un composé capable de céder un proton.
- D.** Lors d'une élimination de type 1, l'atome d'hydrogène et le groupement partant doivent être en anti-périplanaire.
- E.** Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction 2020-2021 PASS

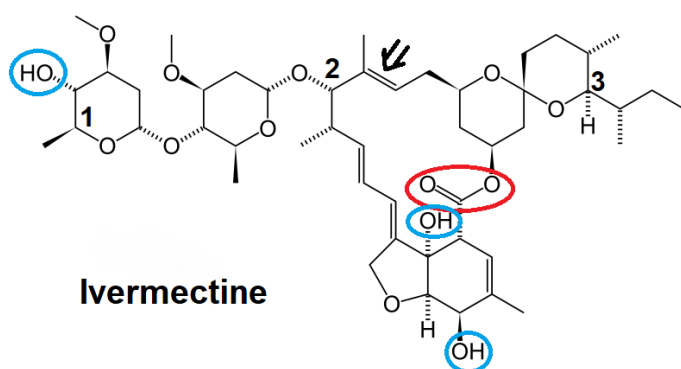
QCM 1. BD → 32%

- A. Faux : le noyau d'un atome est composé de protons et de **neutrons**, autour duquel gravitent des **électrons**
B. Vrai
C. Faux : par ordre **croissant**
D. Vrai
E. Faux

QCM 2. ABC → 9%

- A. Vrai
B. Vrai
C. Vrai
D. Faux : la molécule de CO₂ n'est pas polaire
E. Faux

QCM 3. AC → 54%



- A. Vrai : entourée en rouge
B. Faux : la fonction amine contient un atome d'azote, il n'y en a pas dans cette molécule
C. Vrai : effectivement pas de fonction amide, qui contient un atome d'azote elle aussi
D. Faux : elle en possède **trois**, entourées en bleu (le prof veut le nombre exact)
E. Faux

QCM 4. AD → 30%

A. Vrai : Notre atome de carbone est bien lié à 4 groupements différents, on peut déterminer une configuration absolue.
1er degré : on a notre C* lié à 1 O à droite, 1 H non représenté et 2 C (C1 à gauche et C2 en haut). On a donc le O numéroté 1, le H numéroté 4 et indetermination au niveau des 2 C.

2ème degré : on a C1 lié à 3 H et C2 lié à 1 O et 1 C. On a donc C1 numéroté 3 et C2 numéroté 2.

Une fois notre classement effectué, on parcourt nos substituants numérotés dans l'ordre décroissant de priorité.

On tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on a donc une configuration absolue **Sinister (S)**.

Comme le groupement le plus léger est dirigé vers l'arrière, on n'inverse pas la configuration absolue.

B. Faux : *Attention je ne vous ai pas représenté C1 et C2 sur le schéma, le C2 représenté sert pour l'item suivant, il correspond au C de gauche de la double liaison, tout simplement (désolé pour cette petite embrouille mais c'est pour y voir plus clair après) ...*

On a bien une double liaison dont les substituants sont différents deux à deux, on peut déterminer une configuration relative Z/E.

À gauche :

1er degré : on a le C de la double liaison lié à 2 C (C1 en haut et C2 à gauche). Il y a donc indetermination.

2ème degré : on a C1 lié à 3 H et C2 lié 1 O et 1 C. C2 est donc plus lourd que C1, on trace une flèche du haut vers le bas.

À droite :

1er degré : on a le C de la double liaison lié à 1 C en haut et 1 H non représenté en bas. Le C est plus lourd que le H, on trace donc une flèche du bas vers le haut.

Les flèches sont dirigées en sens inverse, on a donc une configuration relative **Entgegen (E)**.

C. Faux :

Notre atome de carbone est bien lié à 4 groupements différents, on peut déterminer une configuration absolue.

1er degré : on a notre C* lié à 1 O à gauche, 1 H non représenté et 2 C (C1 en bas et C2 à droite). On a donc le O

numéroté 1, le H numéroté 4 et indétermination au niveau des 2 C.

2ème degré : on a C1 lié à 2 C et C2 lié à 3 C (une simple liaison et une double liaison). On a donc C1 numéroté 3 et C2 numéroté 2.

Une fois notre classement effectué, on parcourt nos substituants numérotés dans l'ordre décroissant de priorité.

On tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, on a donc une configuration absolue **Rectus (R)**.

Comme le groupement le plus léger est dirigé vers l'avant, on inverse la configuration absolue et on a une configuration absolue **Sinister (S)**.

D. Vrai : (compliqué celui-là...)

Notre atome de carbone est bien lié à 4 groupements différents, on peut déterminer une configuration absolue.

1er degré : on a notre C* lié à 1 O à gauche, 1 H en bas et 2 C (C1 en haut et C2 à droite). On a donc le O numéroté 1, le H numéroté 4 et indétermination au niveau des 2 C.

2ème degré : on a C1 lié à 2 C (C1a à droite et C1b à gauche) et C2 également lié à 2 C (C2a en bas et C2b à droite). Il y a donc toujours indétermination.

3ème degré : on a C1a lié à 3 H et C2a également lié à 3 H. On a C1b lié à 1 C (C1b1) et C2b également lié à 1 C (C2b1). Il y a encore et toujours indétermination.

4ème degré : on a C1b1 lié à 1 C et C2b1 lié à 3 H. On a donc C1 numéroté 2 et C2 numéroté 3.

Une fois notre classement effectué, on parcourt nos substituants numérotés dans l'ordre décroissant de priorité.

On tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, on a donc une configuration absolue **Rectus (R)**.

Comme le groupement le plus léger est dirigé vers l'arrière, on n'inverse pas la configuration absolue.

E. Faux

QCM 5. AB → 26,9%

A. Vrai

B. Vrai

C. Faux : elle se nomme cyclopentène, il s'agit d'un cycle à 5 carbones

D. Faux : piège sur les numéros 😞, cette molécule se nomme **2-éthyl-5-méthylhexan(-1)-amine** car on commence à numéroté à partir de l'amine

E. Faux

QCM 6. B → 13,5%

A. Faux

B. Vrai : elle possède un système conjugué n-σ-π entre le doublet non-liant de l'azote et la double liaison du cycle

C. Faux : elle possède un système conjugué π-σ-π entre la double liaison du cycle et la double liaison liée à l'oxygène

D. Faux

E. Faux

QCM 7. ABD

Ce QCM était quasiment identique au QCM 11 du concours de 2016-2017 ! → 19%

A. Vrai : on peut utiliser le palladium sur charbon, le nickel de Raney ou le dioxyde de platine !

B. Vrai : on a une catalyse hétérogène donc cela oblige les deux hydrogènes à s'ajouter du même côté donc en cis

C. Faux : la réaction est impossible sans catalyseur, peu importe la pression

D. Vrai : c'est du cours, l'addition catalytique de H₂ est thermodynamiquement favorisée ++

E. Faux

QCM 8. AC

A. Vrai à condition que l'oxydation soit forte, mais du coup on ne sait pas si ici le prof a voulu faire une oxydation forte ou douce

B. Faux (Wtf) C'est pas assez puissant pour faire la transformation

C. Vrai : ici c'est du cours

D. Faux : il n'y a jamais d'oxydation sur les alcools tertiaires

E. Faux

QCM 9. A

A. Vrai

B. Faux : la structure de l'état de transition se rapprochera celle de la **molécule isolable la plus proche en énergie**

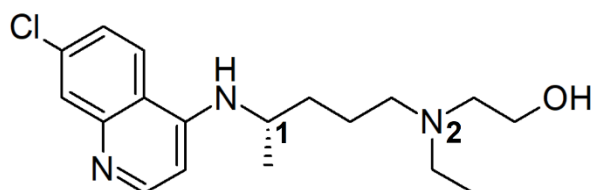
C. Faux : un acide est un composé capable de **céder** un proton, tandis qu'une base est un composé capable de **capter** un proton

D. Faux : non pas forcément, c'est une condition obligatoire lors des **réactions d'ordre 2** mais pas dans les réactions d'ordre 1 ++

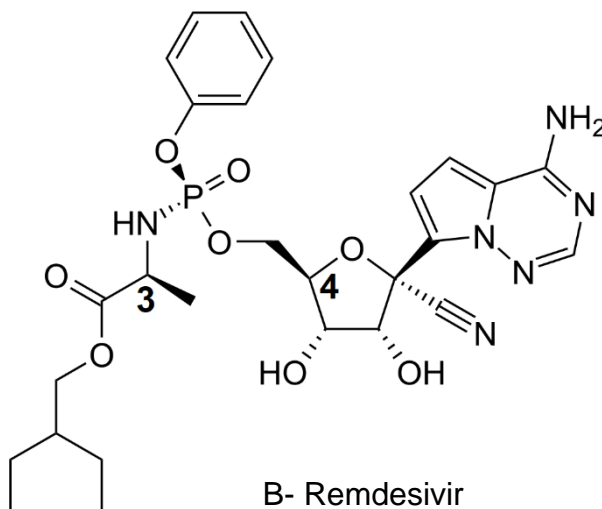
E. Faux

Sujet 2020-2021 PACES

QCM 8. L'hydroxychloroquine, un médicament indiqué en rhumatologie dans le traitement de la polyarthrite rhumatoïde et du lupus érythémateux, et le remdesivir, utilisé pour traiter la maladie à virus Ebola et les infections à virus Marburg, ont tous deux beaucoup fait parler d'eux dans le cadre de la crise sanitaire liée au COVID-19. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



A- Hydroxychloroquine



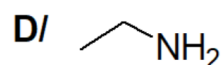
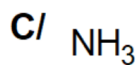
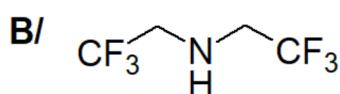
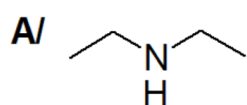
B- Remdesivir

- A. L'hydroxychloroquine possède une fonction amide.
- B. Le remdesivir possède une fonction nitrile.
- C. Aucune des deux molécules ne possède de fonction ester.
- D. Le remdesivir possède deux fonctions alcools.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9. On s'intéresse à la stéréochimie de l'hydroxychloroquine et du remdesivir (ci-dessus). Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

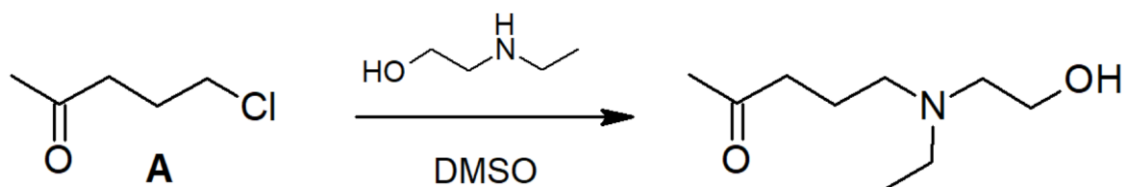
- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- B. L'amine notée 2 est chirale.
- C. Le carbone 3 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- D. Le carbone 4 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 10. On s'intéresse à la basicité des composés ci-dessous. Indiquez quel est le classement des bases par ordre de basicité croissante :



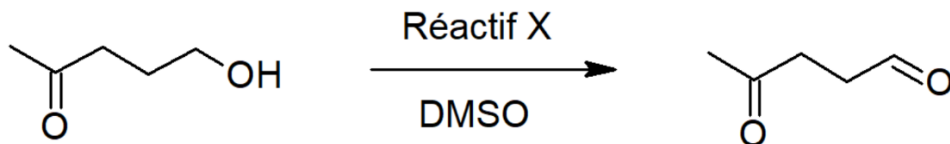
- A. $A < B < C < D$
- B. $D < C < B < A$
- C. $D < B < A < C$
- D. $B < C < D < A$
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 11. La première étape de la synthèse de l'hydroxychloroquine est décrite dans les schéma ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



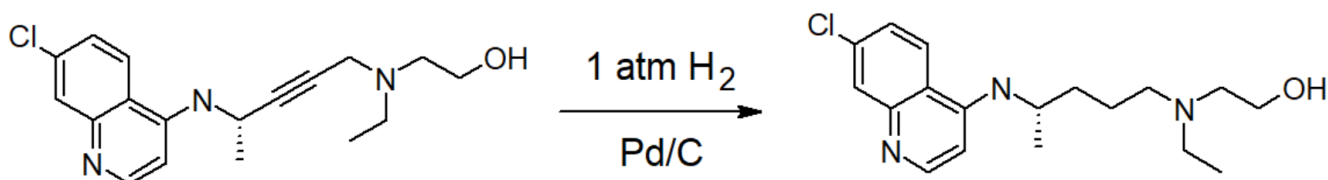
- A. Le composé **A** est le 5-chloropentane-2-one.
- B. La réaction est une substitution nucléophile d'ordre 2.
- C. La réaction est une substitution nucléophile d'ordre 1.
- D. Le DMSO est un solvant polaire aprotique.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 12. Une autre voie de synthèse de l'hydroxychloroquine débute par la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Le réactif X pourrait être l'association CrO_3 / Pyridine.
- B. La réaction est une oxydation.
- C. La réaction est une réduction.
- D. Le produit de la réaction est le 4-hydroxypentanal.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 13. Une des étapes finales de la synthèse de l'hydroxychloroquine est décrite ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Cette réaction d'hydrogénation peut être réalisée en utilisant du nickel de Raney comme catalyseur.
- B. L'hydrogénation est une cis-addition.
- C. L'hydrogénation peut être réalisée à forte pression de dihydrogène sans catalyseur.
- D. Les réactions d'addition de dihydrogène sur les alcènes sont cinétiquement favorisées.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

- A. Dans une élimination d'ordre 1, la vitesse de la réaction dépend de la concentration de la base.
- B. La structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie d'après le postulat de Hammond.
- C. Un acide est un composé capable de céder un proton tandis qu'une base est un composé capable de capter un proton.
- D. Lors d'une élimination de type 2, l'atome d'hydrogène et le groupement partant doivent être en anti-périplanaire.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

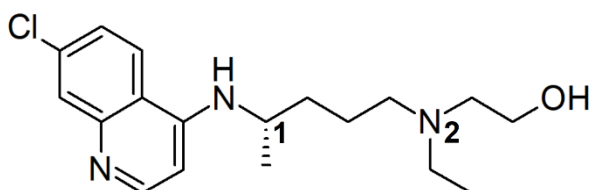
QCM 15. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Un mélange racémique ne présente pas d'activité biologique.
- B. La liaison hydrogène est un cas particulier d'interaction dipôle-dipôle.
- C. Dans une élimination d'ordre 1, la vitesse de la réaction dépend de la concentration du réactif et de la base.
- D. Dans la fonction carbonyle, la polarisation de la liaison $\text{C}=\text{O}$ la rend sensible aux attaques électrophiles.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

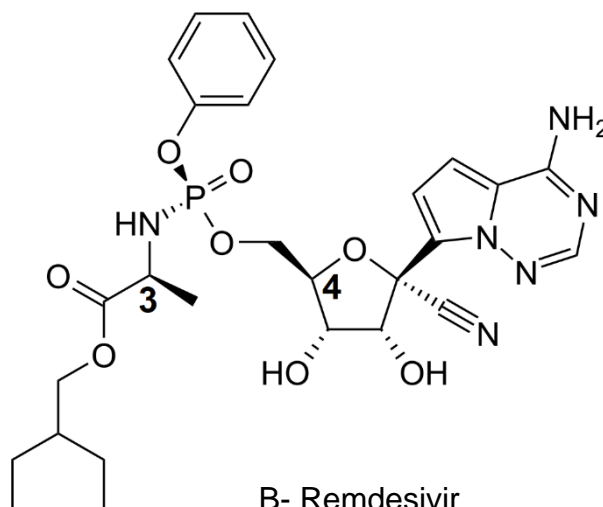
Correction 2020-2021 PACES

QCM 8. BD

(Je sais pas si vous vous souvenez, mais l'hydroxychloroquine était tombée au tutorat n°1, c'est un moment de fierté pour les tut' d'orga là)



A- Hydroxychloroquine



B- Remdesivir

- A. Faux : elle possède des fonctions amine, mais pas de fonctions amide.
B. Vrai : la fonction nitrile correspond à $R-C\equiv N$, on la voit greffée sur le cycle
C. Faux : il y a bien une fonction ester dans le remdesivir, sur la gauche du carbone n°3
D. Vrai : elles sont sur le cycle en bas. Tous les autres oxygènes de la molécule sont impliqués dans d'autres fonctions que la fonction alcool donc il n'y a bien que deux fonctions alcool ici.
E. Faux

QCM 9. AD

A. Vrai :

→ **1er degré** : on a notre C* lié à 1 H, 1 N et 2 C. On a donc le H numéroté 4, le N numéroté 1 et indétermination au niveau des 2 C.

→ **2nd degré** : on a le C du bas lié à 3 H et le C de droite lié à 1 C. On a donc le C de droite numéroté 2 et le C du bas numéroté 3.

Une fois le classement effectué, on parcourt les substituants 1, 2 et 3 dans l'ordre décroissant de priorité et on trouve R. Or le 4ème groupement est dirigé vers l'avant, on inverse donc la configuration absolue et on trouve S.

B. Faux : les amines tertiaires sont chirales si elles sont figées dans un cycle, ce n'est pas le cas ici. En effet, une amine tertiaire non intégrée dans un cycle (comme ici) voit son DNL subir une interconversion permanente, on ne peut donc pas parler de chiralité

C. Faux :

→ **1er degré** : on a notre C* lié à 1 H, 1 N et 2 C. On a donc le H numéroté 4, le N numéroté 1 et indétermination au niveau des 2 C.

→ **2nd degré** : on a le C de droite lié à 3 H et le C de gauche lié à 3 O. On a donc le C de gauche numéroté 2 et le C de droite numéroté 3.

Une fois le classement effectué, on parcourt les substituants 1, 2 et 3 dans l'ordre décroissant de priorité et on trouve S. Comme le 4ème groupement est d'emblée dirigé vers l'arrière, on n'inverse pas la configuration absolue.

D. Vrai :

→ **1er degré** : on a notre C* lié à 1 H, 1 O et 2 C. On a donc le H numéroté 4, le O numéroté 1 et indétermination au niveau des 2 C.

→ **2nd degré** : on a le C du haut lié à 1 O et le C du bas lié à 1 O et 1 C. On a donc le C du haut numéroté 2 et le C du bas numéroté 3.

Une fois le classement effectué, on parcourt les substituants 1, 2 et 3 dans l'ordre décroissant de priorité et on trouve R. Comme le 4ème groupement est d'emblée dirigé vers l'arrière, on n'inverse pas la configuration absolue.

E. Faux

QCM 10. D

Ça y est, enfin un énoncé qui correspond aux items ! On vous avait dit de garder la tête froide et de pas mettre E cache pistache, ici on a bien un ordre croissant demandé et des items rangés par ordre croissant, c'est fabuleux !

- A. Faux : cf D
B. Faux : cf D
C. Faux : cf D

D. Vrai : pour caractériser la force d'une base, on regarde son enrichissement en électrons : plus celui-ci est important (mésoméries donneuses / effets inductifs donneurs), plus la base est forte.

Molécule B : 2 atomes électronégatifs → 2 effets inductifs attracteurs → appauvrissent fortement la base en électrons → base la plus faible

Molécule C : pas d'atome électronégatif ni de groupement alkyle → pas d'effet inductif → quantité d'électrons inchangée → base plus forte que la molécule B

Molécule D : 1 groupement alkyle → 1 effet inductif donneur → enrichit la base en électrons → base plus forte que la molécule C

Molécule A : 2 groupements alkyles → 2 effets inductifs donneurs → enrichissent fortement la base en électrons → base la plus forte

E. Faux

QCM 11. ABD

A. Vrai : la cétone est la fonction prioritaire donc on la met en suffixe et elle se trouve sur le carbone 2 si on numérote de la gauche vers la droite. Le chlore est sur le carbone 5 et on le met en substituant : ça fait bien 5-chloropentan-2-one

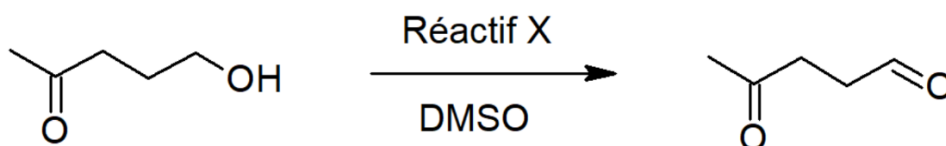
B. Vrai : on a un substrat primaire, un nucléofuge moyen (le chlore), un solvant polaire aprotique (le DMSO), après pour le nucléophile c'est une amine, c'est pas habituel mais les autres facteurs permettent d'affirmer que c'est bien une SN2

C. Faux : puisqu'elle est d'ordre 2 du coup

D. Vrai : solvant vu et revu, il faisait partie de ceux qu'on retrouve le plus souvent et il est bien polaire aprotique (et le prof a déjà fait tomber ce même item en annales !)

E. Faux

QCM 12. AB



A. Vrai : cette réaction est une oxydation douce (on passe d'un alcool à un aldéhyde, on n'arrive pas directement à un acide carboxylique donc l'oxydation est douce). L'oxydation douce est bien obtenue avec comme réactifs du CrO_3 + Pyridine !

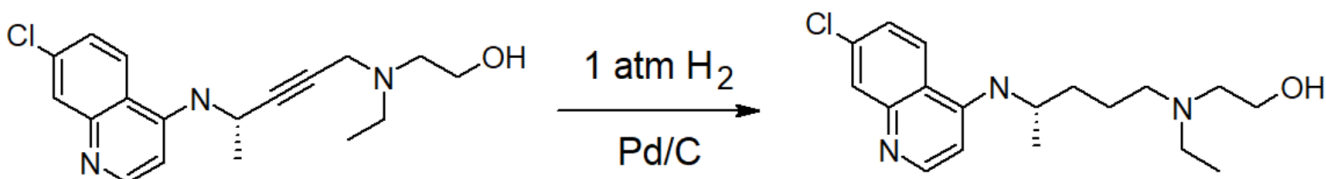
B. Vrai : du coup c'est ce que je viens de dire

C. Faux : du coup non c'est pas une réduction car c'est une oxydation

D. Faux : c'est du 4-oxopentanal, la fonction cétone se nomme « oxo » en substituant, « hydroxy » c'est pour la fonction alcool !

E. Faux

QCM 13. AB



A. Vrai : on peut utiliser le palladium sur charbon (Pd/C), le **nickel de Raney** (Ni Ra), ou le dioxyde de platine (PtO_2) pour cette réaction de d'hydrogénation

B. Vrai : le catalyseur utilisé est un catalyseur hétérogène, il ne se trouve pas dans la même phase que notre réactif, et cela impose que les deux hydrogènes soient ajoutés en cis

C. Faux : sans catalyseur il ne se passera rien peu importe à quel point on augmente la pression ++ il faut absolument le catalyseur (le prof en a parlé à la SDR de cette année, ça ne concernait pas cette réaction mais c'était le même principe : si une réaction nécessite une catalyse alors sans la catalyse il ne se passera rien)

D. Faux : elles sont **thermodynamiquement** favorisées et pas cinétiquement, le professeur en a aussi parlé à la SDR !

E. Faux

QCM 14.

A. Faux : la force ou la concentration de la base n'influe pas dans une E1, c'est uniquement le réactif de départ qui va

influencer la vitesse de réaction

B. Vrai : alors je tiens à préciser que cet item est un copier-coller de l'item B du QCM 14 de l'année dernière. Du coup à la SDR le prof a bien dit que c'était vrai, c'est du cours

C.

D. Vrai : c'est du cours, la condition anti-périplanaire est obligatoire

E. Faux

QCM 15.

A. Faux : Un mélange racémique ne présente pas d'activité **optique**, mais présente bien une activité biologique avec 50% d'eutomères qui sont actifs biologiquement, et 50% de distomères qui n'ont pas les propriétés recherchées et qui sont donc inactifs ou toxiques.

B. Vrai : ça c'est un copier-coller de l'item B du QCM 15 de 2018 (en fait vous remarquerez que le professeur a énormément pioché dans les annales. Même pour le QCM 10 les molécules sont quasiment les mêmes)

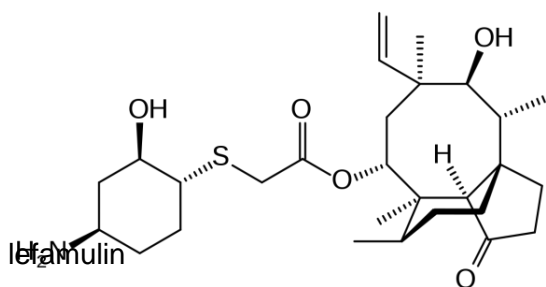
C. Faux : bon alors là c'est encore plus intéressant parce que le prof a déjà posé la question au QCM d'avant mais ok, du coup c'est toujours pas ça puisque pour l'E1 la vitesse de la réaction dépend uniquement de la concentration du réactif et pas de la base

D. Faux : électronégativité de l'O → polarisation de la liaison C=O → carbone électrophile sensible aux attaques **nucléophiles** (et non pas électrophiles)

E. Faux

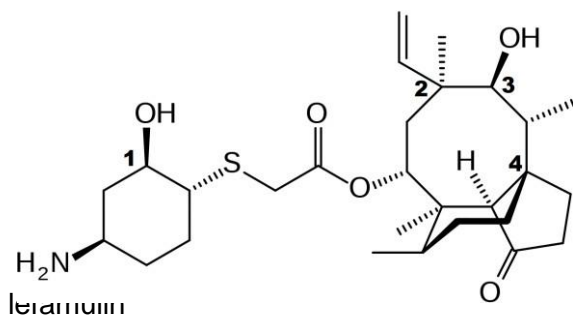
Sujet 2019-2020 PACES

QCM 8. Le lefamulin est une nouvelle molécule antibiotique, approuvée cette année, pour le traitement de la pneumonie communautaire. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



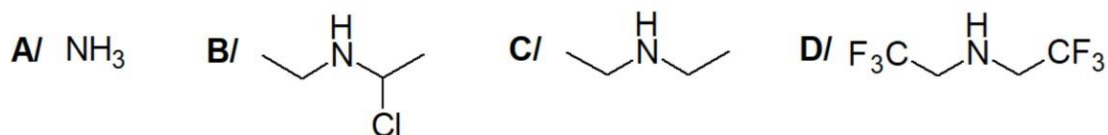
- A. Le lefamulin possède une fonction ester.
- B. Le lefamulin possède une fonction aldéhyde.
- C. Le lefamulin possède deux fonctions alcool.
- D. La double liaison est de configuration relative E.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9. On s'intéresse à la stéréochimie du lefamulin. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



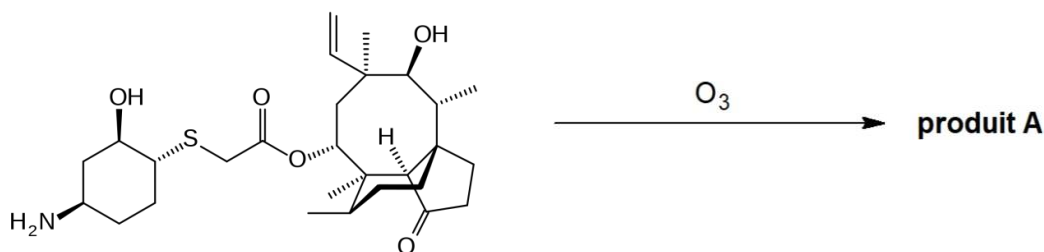
- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- B. Le carbone 2 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- C. Le carbone 3 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- D. Le carbone 4 est achiral.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 10. On s'intéresse à la basicité des composés ci-dessous. Indiquez quel est le classement des bases par ordre de basicité décroissante :



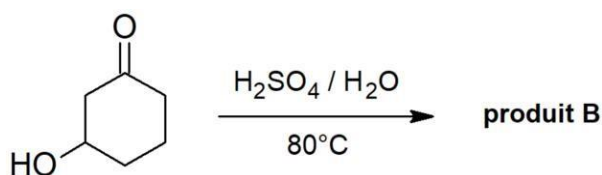
- A. $A < B < C < D$
- B. $C < D < B < A$
- C. $D < B < A < C$
- D. $C < A < B < D$
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 11. Une fonctionnalisation ultérieure du lefamulin peut être envisagée suivant la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. En présence de Me_2S , le produit **A** contient une fonction aldéhyde nouvellement formée.
- B. En présence de Me_2S , le produit **A** contient une fonction acide nouvellement formée.
- C. La réaction étudiée est une réaction d'hydroxylation.
- D. La réaction étudiée est une réaction d'oxydation.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

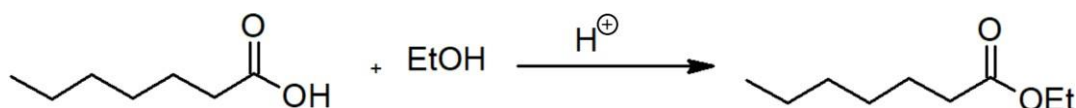
QCM 12. Une des voies de synthèse possible du lefamulin débute par la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



composé A

- A. Le composé **A** a pour nom chimique la 3-hydroxycyclohexan-1-one.
- B. La réaction conduisant au composé **B** est une élimination d'ordre 2 (E2).
- C. La réaction conduisant au composé **B** est une élimination d'ordre 1 (E1).
- D. La réaction conduisant au composé **B** est une substitution nucléophile d'ordre 2 ($\text{S}_\text{N}2$).
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 13. On s'intéresse à la synthèse ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. La réaction réalisée est une réaction de saponification.
- B. La réaction est sous contrôle cinétique.
- C. EtOH est une base forte.
- D. La réaction peut avoir lieu en l'absence de catalyse acide mais avec du chauffage.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

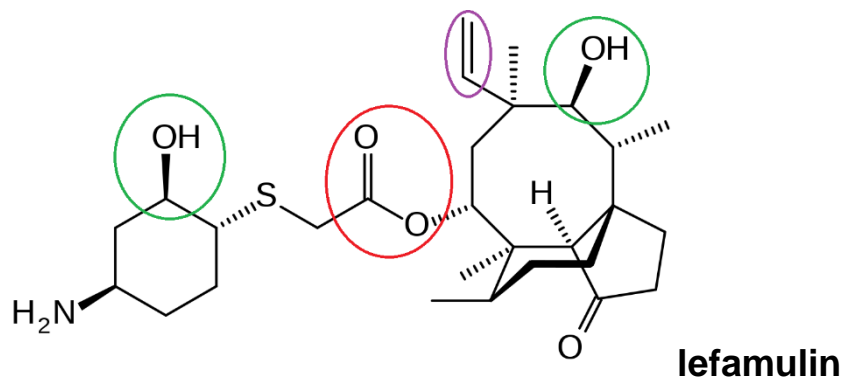
- A. Dans une élimination d'ordre 2 (E2), la vitesse de la réaction dépend de la concentration du réactif et de la base.
- B. La structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie d'après le postulat de Hammond.
- C. Le chauffage favorise la substitution nucléophile d'ordre 2 ($\text{S}_\text{N}2$) au détriment de l'élimination d'ordre 2 (E2), lorsqu'il y a compétition potentielle entre les deux réactions.
- D. La basicité est une grandeur liée à un équilibre thermodynamique.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 15. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A.** L'isomère actif en chimie médicinale est appelé le distomère.
- B.** Un mélange racémique ne présente pas d'activité optique.
- C.** L'électronégativité mesure l'aptitude du noyau d'un élément (atome) à repousser les électrons.
- D.** L'eau est un excellent solvant pour les molécules polaires et pour les sels.
- E.** Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction 2019-2020 PACES

QCM 8. AC



A. Vrai : entourée en rouge

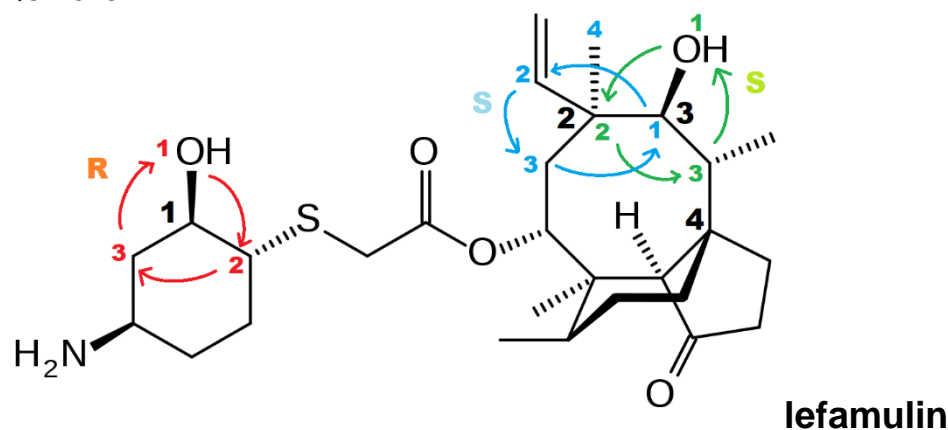
B. Faux : Dans cette molécule, les groupements C=O font soit partie d'une fonction ester soit d'une fonction cétone.

C. Vrai : entourées en vert

D. Faux : les groupements au sommet de la double liaison (entourée en violet) sont les mêmes (deux hydrogènes) on ne peut donc pas parler de configuration relative Z/E.

E. Faux

QCM 9. C



A. Faux : Le carbone 1 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. Oxygène (N) ; 2. et 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). Pour savoir quelle est la priorité entre les deux carbones on regarde au deuxième rang : C à droite : 1 S, 1 C et 1 H ; C à gauche : 1 C et 2 H. C'est donc le C à droite qui est prioritaire puis le C à gauche. On trace dans l'ordre 1. en haut 2. à droite et 3. à gauche : on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre donc R. (Le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe bien en arrière du plan)

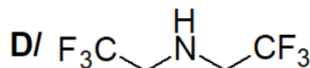
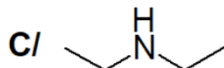
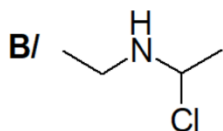
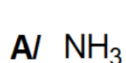
B. Faux : Le carbone 2 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. 2. 3. et 4. Carbone (C). Pour savoir quelle est la priorité entre les 4 carbones on regarde au deuxième rang : C en haut à gauche : 2 C (car la double liaison compte pour x2) et 1 H ; C à en bas : 1 C et 2 H ; C à droite : 1 O, 1 C et 1 H ; C en haut à droite : 3 H. C'est donc le C à droite qui est prioritaire puis le C en haut à gauche puis le C en bas, puis le C en haut à droite (en arrière). On trace dans l'ordre 1. à droite 2. en haut à gauche 3. en bas : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc S. (Le quatrième groupement (le CH₃) se situe bien en arrière du plan)

C. Vrai : Le carbone 3 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. Oxygène (O) ; 2. et 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). Pour savoir quelle est la priorité entre les deux carbones on regarde au deuxième rang : C à droite : 2 C et 1 H ; C à gauche : 3 C. C'est donc le C à gauche qui est prioritaire puis le C à droite. On trace dans l'ordre 1. en haut 2. à gauche et 3. à droite : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc S. (Le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe bien en arrière du plan).

D. Faux : Le carbone 4 est asymétrique car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Il ne présente ni plan, ni axe impropre, ni centre de symétrie, il est donc bien chiral !

E. Faux

QCM 10. E



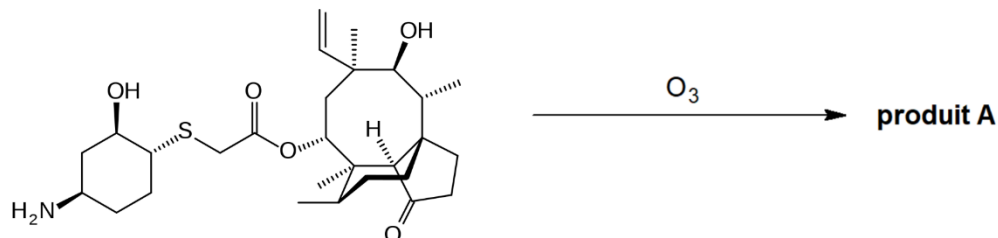
C'est le même type de QCM qu'en 2018-2019. À la SDR de 2019, le prof a bien dit que la réponse retenue par le jury était la

réponse E, car on demande de ranger par ordre décroissant alors que les réponses A, B, C et D sont rangées par ordre croissant. Le prof a énormément insisté dessus et a dit « Faites bien attention, vérifiez bien à l'examen, si on vous dit par ordre d'acidité décroissante vous devez les avoir rangés du plus au moins acide, même si vous avez une séquence juste si elle n'est pas rangée dans le bon ordre elle est à compter fausse. »

Ici c'est la même. La bonne réponse à compter juste était donc la E.

Pour ceux qui veulent savoir par ordre croissant quel item il aurait fallu compter juste : Plus la base est instable, plus elle est forte. La molécule D possède 2 effets inductifs attracteurs (grâce aux fluors) ce qui stabilise fortement le DNL de la base. La molécule B possède 1 effet inductif attracteur (grâce au chlore) ce qui stabilise le DNL de la base. La molécule A ne possède pas d'effets stabilisateurs ou déstabilisateurs. La molécule C possède 2 effets inductifs donneurs (à cause des 2 chaînes carbonées) ce qui déstabilise le DNL de la base. Par ordre de basicité croissante on a donc $D < B < A < C$ à Réponse C. Mais ici on demande bien par ordre de basicité décroissante donc $C > A > B > D$ -> Réponse E

QCM 11. AD



A. Vrai : Le lefamulin possède une double liaison C=C. Si on rajoute du O_3 en présence d'un milieu réducteur comme le Me2S, on aura une coupure oxydante douce. La double liaison est monosubstituée, on aura donc la formation d'un aldéhyde.

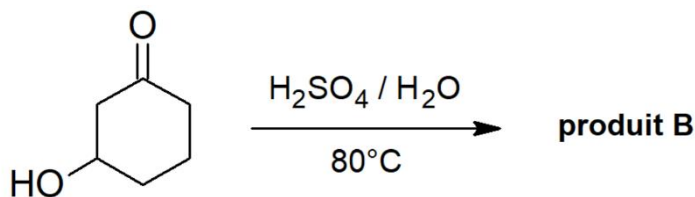
B. Faux : cf. item A (C'est avec une coupure oxydante forte qu'on aurait obtenu une fonction acide)

C. Faux : cf. item D (in fine il n'y aura pas formation de groupement hydroxyle)

D. Vrai : C'est une réaction de coupure OXYDANTE, c'est donc bien une oxydation.

E. Faux

QCM 12. AC



composé A

A. Vrai : La chaîne carbonée est bien un cyclohexane. On a deux fonctions chimiques : un alcool et une cétone. La cétone est la fonction chimique principale (suffixe -one). L'alcool est une fonction secondaire (préfixe hydroxy-). Pour la position des groupements, le carbone portant la cétone (fonction principale) a le numéro 1. Le carbone portant l'alcool est donc le numéro 3 (on attribue le numéro le plus petit possible). On a donc bien du 3-hydroxycyclohexan-1-one.

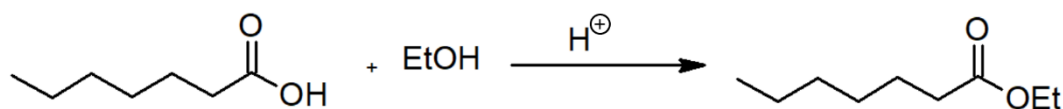
B. Faux : cf. item C

C. Vrai : La présence d'alcool, de H_2SO_4 et de chaleur fait penser à une réaction de déshydratation intramoléculaire avec acide non nucléophile. Ce type de réaction se déroule selon un mécanisme d'élimination avec formation d'un alcène. L'eau H_2O est un solvant polaire protique favorisant les réactions d'ordre 1. On peut donc conclure que cette réaction est une élimination d'ordre 1 (E1).

D. Faux : cf. item C

E. Faux

QCM 13. E



A. Faux : On a un acide carboxylique en présence d'un alcool est d'une catalyse acide. On a formation d'un ester. C'est une réaction d'estérification. La saponification est une réaction de formation d'ion carboxylate à partir d'un acide carboxylique en milieu basique (ion hydroxyde HO^-). Ici on ne forme pas un ion carboxylate mais un ester.

B. Faux : La réaction est sous contrôle thermodynamique (cf. ronéo 7 page 8).

C. Faux : EtOH est un alcool, les alcools sont des bases faibles.

D. Faux : La catalyse acide est obligatoire pour ce genre de réaction afin d'activer le carbonyle (cf. ronéo 7 page 8).

E. Vrai

QCM 14. ABD

A. Vrai : cf. ronéo 5 page 4 : concernant la E2 « $v = k [Base][RX]$ »

B. Vrai : C'est marqué tel quel dans la ronéo et la diapo du prof

C. Faux : Le chauffage favorise la E2 par rapport à la SN_2 lorsqu'il y a compétition entre les deux réactions.

D. Vrai : cf. ronéo 4 page 6 + diapo du prof : « La basicité de Bronsted est une grandeur liée uniquement au pKa d'un couple et donc à un équilibre thermodynamique. »

E. Faux

QCM 15. BD

A. Faux : L'isomère actif est appelé l'eutomère

B. Vrai : cf. ronéo 2 page 7 : Un mélange racémique n'a pas d'activité optique car la lumière est autant déviée vers la droite que vers la gauche : les deux s'annulent à pas de déviation.

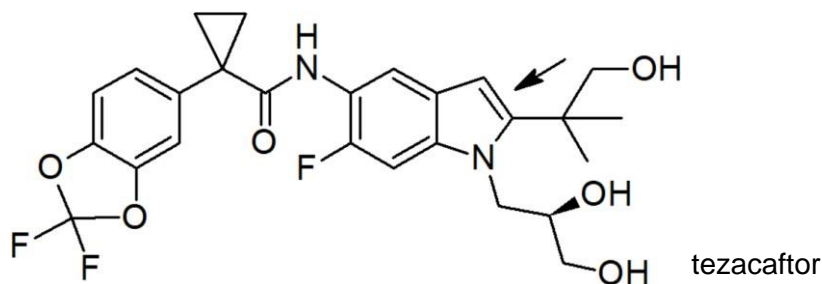
C. Faux : L'électronégativité mesure l'aptitude du noyau d'un élément (atome) à ATTIRER les électrons.

D. Vrai : cf. diapo du prof : « Grâce à ses propriétés, l'eau est un excellent solvant pour les molécules polaires (qui sont capables de former des liaisons hydrogènes) et pour les sels (dipôles) »

E. Faux

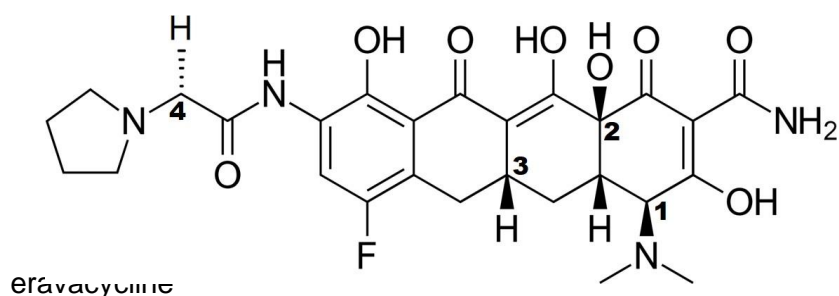
Sujet 2018-2019 PACES

QCM 8. Le Symkevi®, un nouveau traitement pour la mucoviscidose, a obtenu très récemment l'autorisation de mise sur le marché européen. C'est une combinaison de deux molécules : l'ivacaftor et le tezacaftor. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



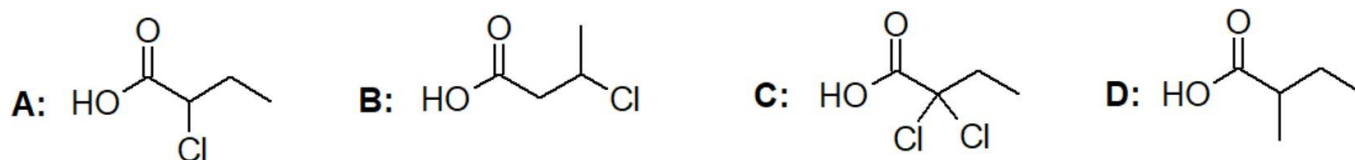
- A. Le tezacaftor possède une fonction amide.
- B. La double liaison indiquée par la flèche est de configuration relative E.
- C. Le tezacaftor possède trois fonctions alcool.
- D. Le tezacaftor possède une fonction amine secondaire.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 9. On s'intéresse à la stéréochimie de l'eravacycline. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



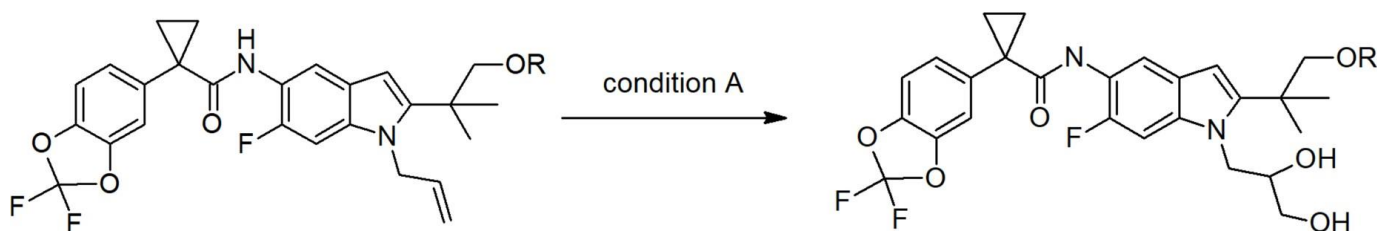
- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- B. Le carbone 2 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- C. Le carbone 3 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- D. Le carbone 4 est achiral.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 10. On s'intéresse à l'acidité des composés ci-dessous. Indiquez quel est le classement des acides par ordre d'acidité décroissante :



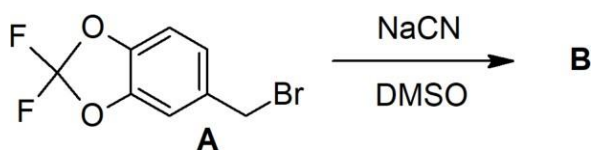
- A. $A < B < C < D$.
- B. $D < C < B < A$.
- C. $D < B < A < C$.
- D. $D < A < B < C$.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 11. La synthèse d'analogues du tezacaftor peut être envisagée suivant le schéma ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



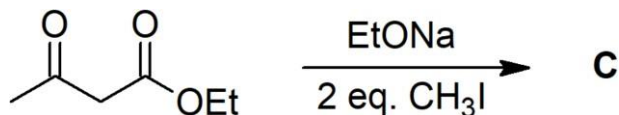
- A. La condition **A** est KMnO_4 dilué dans l'eau à 0°C .
- B. La condition **A** est KMnO_4 en présence de H_2SO_4 .
- C. La réaction étudiée est une réaction d'hydrogénation.
- D. La réaction étudiée est une réaction d'oxydation.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 12. Une des voies de synthèse possible du tezacaftor débute par la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Le composé **A** est une molécule dite électrophile.
- B. La réaction conduisant au composé **B** est une substitution nucléophile d'ordre 2.
- C. La réaction conduisant au composé **B** est une substitution nucléophile d'ordre 1.
- D. Le DMSO est un solvant polaire protique.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 13. On s'intéresse à la synthèse d'un des fragments du tezacaftor ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Le produit **C** obtenu est le 2,2-diméthyl-3-oxobutanoate d'éthyle.
- B. EtONa est une base faible.
- C. EtONa est une base forte.
- D. Le produit **C** est énantiomériquement pur.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

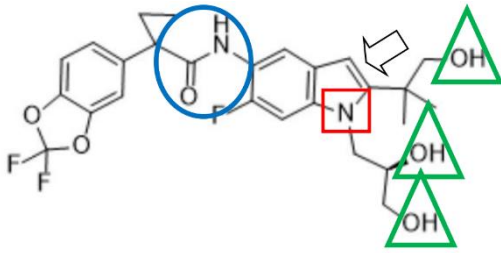
QCM 14. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Dans une élimination d'ordre 1, la vitesse de la réaction dépend de la concentration du réactif et de la base.
- B. Un carbocation possède une orbitale vacante.
- C. Les solvants polaires aprotiques favorisent la $\text{S}_{\text{N}}2$ et la $\text{E}2$.
- D. Lors d'une élimination de type 2, l'atome d'hydrogène et le groupement partant doivent être en synpériplanaire.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 15. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Des isomères sont des espèces chimiques de même formule brute.
- B. La liaison hydrogène est un cas particulier d'interaction dipôle-dipôle.
- C. La différence d'énergie entre réactif et état de transition (E_a) aura une influence sur la cinétique de la réaction.
- D. Une température élevée favorise l'élimination par rapport à la substitution nucléophile.
- E. Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 8. AC



A. Vrai : C'est la fonction qui est encadrée ci-dessus.

B. Faux : Elle est de configuration relative Z. Pour connaître la configuration relative de la double liaison C : d'abord, on vérifie que les substituants de l'alcène soient bien deux à deux différents, pour qu'on puisse parler de configuration relative Z/E ; c'est le cas. Ensuite, en haut de l'alcène, on a un C vs un H. Le numéro atomique du C est plus grand que le numéro atomique du H, donc selon la règle CIP, c'est le C qui est prioritaire. De ce côté la flèche va vers la gauche. En bas on a un C vs un N. Donc là encore, selon la même règle, c'est le N qui est prioritaire. De ce côté la flèche va vers la gauche. Ce qui donne deux flèches regardant du même côté, configuration Z.

C. Vrai : Ce sont les fonctions qui sont encadrées ci-dessus avec un triangle.

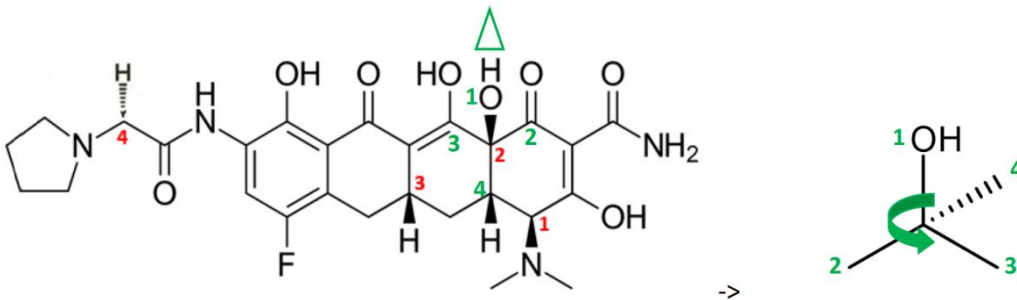
D. Faux : Attention l'amine est la fonction qui est encadrée par un carré. C'est une amine tertiaire, car elle est reliée à trois carbones.

E. Faux

QCM 9. ACD

A. Vrai : Le 4ème groupement est en arrière, car l'azote est en avant ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4ème groupement et on n'inversera pas à la fin. Comment procède-t-on ? Je vérifie que mon carbone est asymétrique (hybridé sp^3 avec 4 groupements différents), ensuite je numérote ses groupements dans l'ordre décroissant du numéro atomique Z : 1N 2/3C de droite ou de gauche 4H. Comme il y a indétermination pour la place 2/3 (vu qu'on a deux C qui ont le même numéro atomique), on regarde aux atomes d'après, le numéro atomique le plus grand. Le C de droite est lié à un O et deux C (double liaison $C=2C$). Le C de gauche à deux C. $O > C$. On a donc 1N 2C de droite 3C de gauche. On tourne dans le sens anti-horaire, donc S.

B. Faux : Le 4ème groupement est DANS LE PLAN !!! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4ème groupement et on le mettra en arrière à la fin. Comment procède-t-on ? Je vérifie que mon carbone est asymétrique (hybridé sp^3 avec 4 groupements différents), ensuite je numérote ses groupements dans l'ordre décroissant du numéro atomique Z : 1O 2/3/4C de droite ou de gauche ou d'en bas. Comme il y a indétermination pour la place 2/3/4 (vu qu'on a trois C qui ont le même numéro atomique), on regarde aux atomes d'après, le numéro atomique le plus grand. Le C de droite est lié à deux O (double liaison $O=2O$) et un C. Le C de gauche à un O et deux C (double liaison $C=2C$). Et le C d'en bas est lié à deux C. $2O > 1O > 2C$. On a donc 1O 2C de droite 3C de gauche et 4C d'en bas. On doit donc mettre le 4ème groupement (qui est dans le plan) en arrière, on place notre point de vue au niveau de l'œil représenté sur le schéma par un triangle et on voit ceci, on tourne dans le sens anti-horaire donc S.



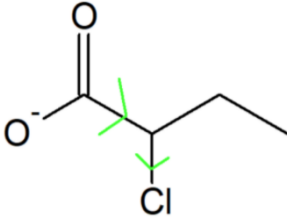
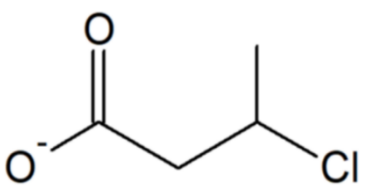
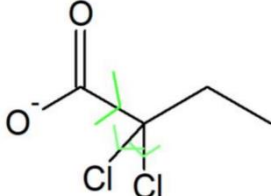
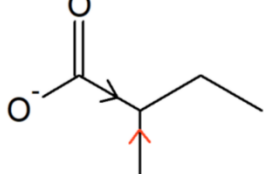
C. Vrai : Le 4ème groupement est en avant ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4e groupement et on inversera la configuration absolue à la fin. Comment procède-t-on ? Je vérifie que mon carbone est asymétrique (hybridé sp^3 avec 4 groupements différents), ensuite je numérote ses groupements dans l'ordre décroissant du numéro atomique Z : 1/2/3C d'en haut, de gauche ou de droite 4H. Comme il y a indétermination pour la place 1/2/3 (vu qu'on a trois C qui ont le même numéro atomique), on regarde aux atomes d'après, le numéro atomique le plus grand. Le C d'en haut est lié à trois C (double liaison $C=2C$). Le C de droite est lié à un C, comme le C de gauche. $3C > 1C$. On a donc 1C d'en haut 2/3C de gauche ou de droite. Comme il y a indétermination, on poursuit. Dans la suite (3ème rang) du C de gauche, on a trois C. Dans celle de droite, on a deux C. $3C > 2C$. On a donc 1C d'en haut 2C de gauche 3C de droite. On tourne dans le sens anti-horaire, MAIS COMME LE 4ème GROUPEMENT EST EN AVANT ON INVERSE ET ON OBTIENT, R.

D. Vrai : Le carbone 4 est achiral, car il possède deux groupements similaires ; les deux H.

E. Faux

QCM 10 : E

Pour faire cet exercice, on rappelle qu'il faut regarder quelle base conjuguée est la plus stable : plus la base conjuguée est stable, plus l'acide est fort (aura tendance à aller vers la base). Ainsi, on sait que comme le carbone de la base est enrichi en électrons, on regarde et on classe les effets électroniques stabilisant / déstabilisants la base.

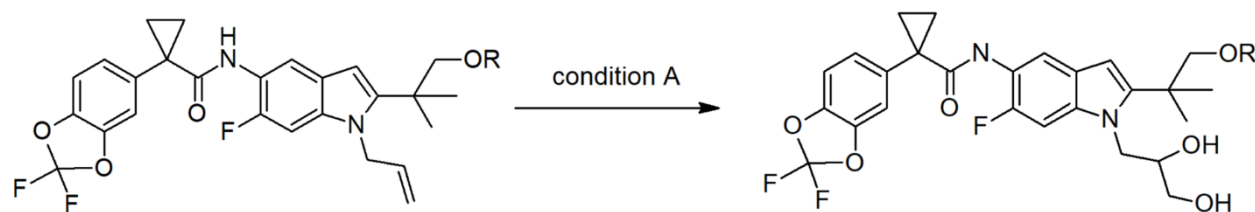
 <p>A. 1x EI attracteurs du Cl</p>	 <p>B. Ici, pas d'effets particuliers, le Chlore est trop loin pour déstabiliser le carbone.</p>	 <p>C. Comme le A, mais stabilise plus, car 2x EI inductif attracteurs</p>	 <p>D. Ici, on a un carbone pouvant contrer l'effet inductif donneur du carbone du carboxylate, ainsi, on a 1EI donneur, déstabilisant.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ainsi, on a : A stabilisé, B pas stabilisé, C très stabilisé, D déstabilisé. Donc par ordre de stabilité, on a : C > A > B > D, ainsi, on a ce même ordre d'acidité.

Or, à la SDR de 2019 le prof a bien dit que l'on demande de ranger par ordre décroissant alors que les réponses A, B, C et D sont rangées par ordre croissant. Le prof a énormément insisté dessus et a dit « Faites bien attention, vérifiez bien à l'examen, si on vous dit par ordre d'acidité décroissante vous devez les avoir rangés du plus au moins acide, même si vous avez une séquence juste si elle n'est pas rangée dans le bon ordre elle est à compter fausse. »

La bonne réponse à compter juste était donc la E.

QCM 11. AD



A. Vrai : Le piège possible c'était soit entre KMnO_4 à froid dilué, ou alors en présence d'acide concentré. Ici, on a une dihydroxylation d'un alcène sur la molécule, donc la réponse était A.

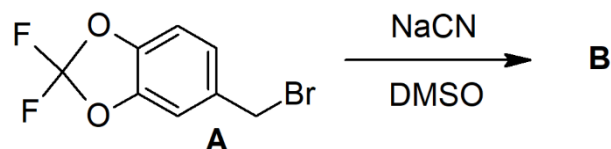
B. Faux : On aurait eu une coupure oxydante dans ces conditions.

C. Faux : On a une dihydroxylation.

D. Vrai : Cette réaction est parmi les réactions d'oxydation des alcènes (diapo 5 p32 « les alcènes réactions d'oxydation » dihydroxylation des alcènes : formation des diols).

E. Faux

QCM 12. AB



A. Vrai : La réaction est une substitution nucléophile (S_N), le NaCN (nucléophile) attaque la molécule A (électrophile).

B. Vrai : C'est une $\text{S}_\text{N}2$, de type 2 = d'ordre 2. Car le carbone électrophile est un carbone primaire +++ Cette raison suffit mais on peut aussi rajouter qu'on a un bon nucléophile CN^- et un solvant polaire aprotique DMSO.

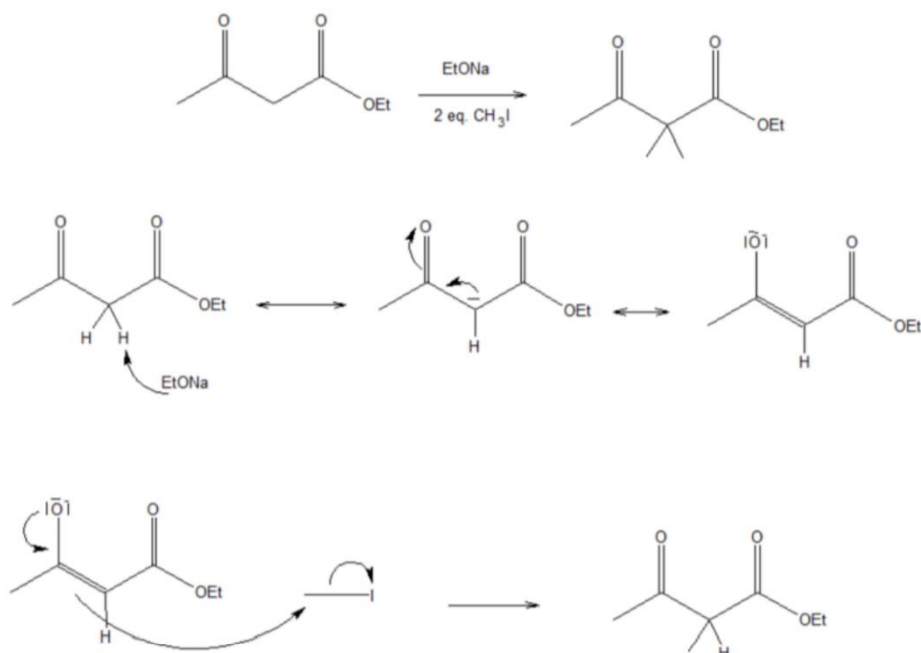
C. Faux : Cf item B.

D. Faux : Aprotique.

E. Faux

QCM 13. AC

Il s'agit d'une réaction de formation des énolates. Du coup, dessinons le mécanisme (désolé pour la qualité de l'image 😞) :



Nous avons comme molécule un 1,3 cétoester.

Ici, la propriété qu'il faut voir c'est l'acidité accrue des protons situés sur le carbone 2 (entre la cétone et l'ester). On met ce composé en présence d'une base forte, l'EtONa, donc on va arracher dans un premier temps le proton et former l'énolate. Cet énolate possède des propriétés nucléophiles, donc, il va réaliser une SN2 avec le CH₃-I et va permettre l'alkylation de notre composé. On réalise deux fois cette réaction, car il y a deux protons sur ce carbone n°2. On arrache les protons ici, et pas ceux à gauche de la cétone, car l'ester va accroître l'acidité du proton. Je n'ai dessiné le mécanisme qu'une fois, mais en gros on a cette réaction deux fois. Ainsi, le composé C formé est celui au bout de la flèche.

A. Vrai : Déjà, le composé formé est bien un butane. On a -oate d'éthyle, car la fonction principale est un ester lié à un éthyle. 3-oxo car on a une cétone en position 3, puis 2,2 diméthyl car effectivement, on a deux composés méthyls en position 2. Donc on a bien un 2,2-Diméthyl-3-oxobutanoate d'éthyle.

B. Faux

C. Vrai

D. Faux : Alors même si on a un mécanisme de SN2 et qu'un seul produit est formé, celui-ci n'est pas un énantiomère, car il n'y a pas de carbones asymétriques sur le produit (ni R ni S). Donc, pour nous, cette réponse est fautive.

E. Faux

QCM 14. BC

A. Faux : Dans une élimination d'ordre 1, la vitesse de la réaction dépend seulement de la concentration du réactif. Diapo 4 p8, « [E1] pour cette réaction on observe une cinétique d'ordre 1 du type : $v = k [RX]$ ».

B. Vrai

C. Vrai : Pour l'SN2 diapo 3 p51 et pour l'E2 diapo 4 p11.

S _N 2	E2
Conditions préférentielles <ul style="list-style-type: none"> • Nucléophile fort • Nucléofuge moyen. • Substrat primaire • Solvant polaire aprotique 	Conditions préférentielles <ul style="list-style-type: none"> • Base forte à très forte (peu Nu⁻) • Nucléofuge moyen. • Substrat primaire • Solvant polaire aprotique • (température facultative)
Implications Réaction en 1 étape : état de transition pentacoordonné Inversion de Walden	Implications Réaction en 1 étape Arrachement du H anti La stéréochimie de l'alcène dépend du produit de départ

D. Faux : Diapo 4 p5 : « [E2] H et X doivent être en antipériplanaires ».

E. Faux

QCM 15 : ABCD

A. Vrai : Diapo 1 p34.

B. Vrai : Diapo 2 p27.

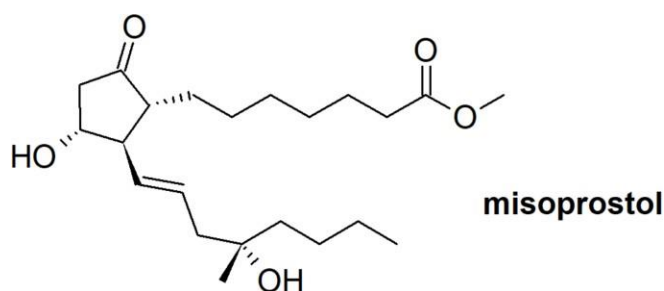
C. Vrai : Diapo 3 p8.

D. Vrai : Diapo 4 p13. Le prof a bien insisté sur cette notion...

E. Faux

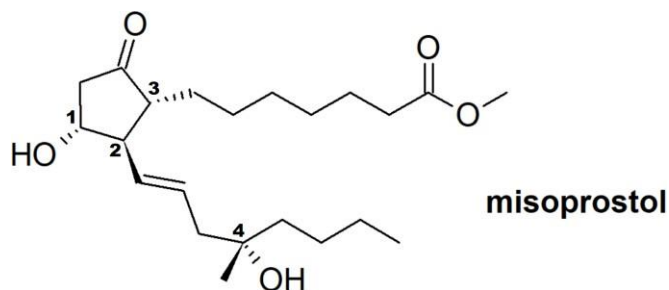
Sujet 2017-2018 PACES

QCM 8. On s'intéresse au misoprostol (Cytotec®), médicament anti-ulcéreux de la famille des prostaglandines. Utilisé hors AMM (Autorisation de mise sur le marché) en gynécologie à des doses inadaptées, le médicament sera retiré du marché français, à compter du 1er mars 2018. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



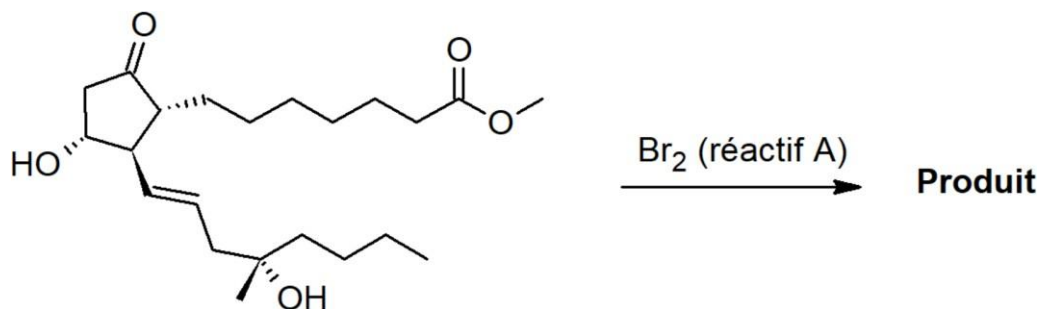
- A. Le misoprostol possède une fonction acide.
- B. La double liaison est de configuration relative E.
- C. Le misoprostol possède une fonction cétone.
- D. Les deux chaînes carbonées portées par le cycle sont en position cis.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 9. On s'intéresse à la stéréochimie du misoprostol. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



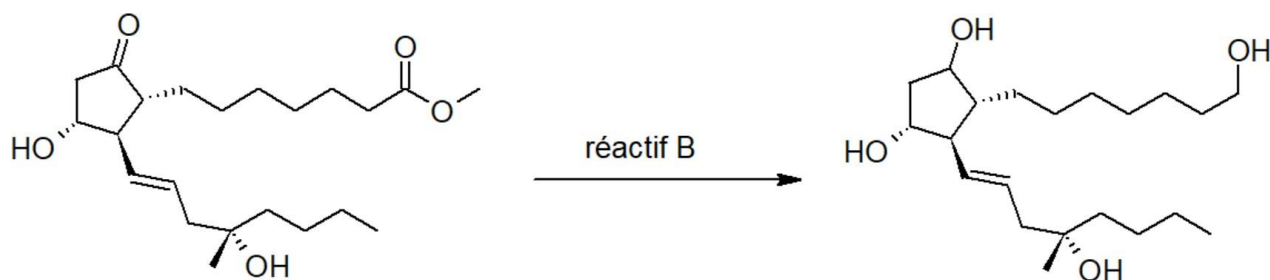
- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- B. Le carbone 2 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- C. Le carbone 3 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- D. Le carbone 4 est achiral.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 10. On s'intéresse à la réactivité du misoprostol. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



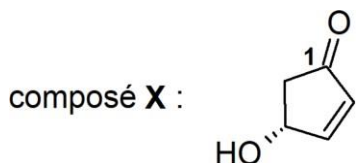
- A. Le réactif A permet de réaliser une réaction de dichloration sur le misoprostol.
- B. Le produit obtenu possède deux atomes de brome en position anti l'un par rapport à l'autre.
- C. En présence de méthanol comme solvant, le produit de la réaction reste inchangé.
- D. L'intermédiaire réactionnel est un carbocation.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 11. On s'intéresse à la transformation du misoprostol en un de ses analogues. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



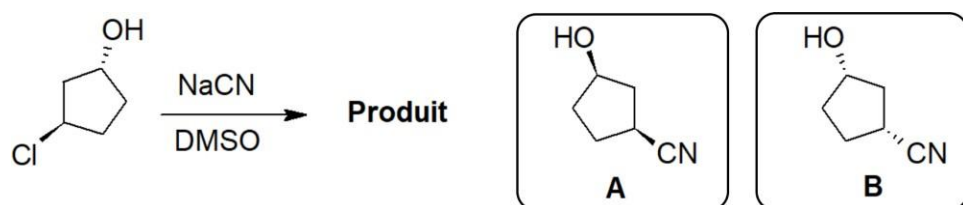
- A. Le réactif **B** est l'aluminiumhydruure de lithium (LiAlH_4).
- B. Le réactif **B** est le permanganate de potassium (KMnO_4).
- C. La réaction étudiée est une réaction de réduction.
- D. La réaction étudiée est une réaction d'oxydation.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 12. Un des précurseurs possibles pour la synthèse du misoprostol est le composé X ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Le carbone **1** est un centre électrophile susceptible d'être attaqué par un nucléophile.
- B. La liaison $\text{C}=\text{O}$ est faiblement polarisée.
- C. Le composé **X** est le 4-hydroxycyclopent-2-en-1-one.
- D. Le composé **X** présente un effet mésomère.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 13. On s'intéresse à la synthèse ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. Le produit obtenu est le composé **B**.
- B. Le produit obtenu est un mélange de **A** et **B**.
- C. Le cyanure de sodium (NaCN) est un bon électrophile.
- D. Les composés **A** et **B** sont énantiomères.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

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

- A. Un carbocation est une espèce dans laquelle un atome de carbone possède une lacune électronique.
- B. Un carbanion est d'autant plus stable qu'il est substitué.
- C. La géométrie d'un carbocation est plane.
- D. Les carbocations peuvent être obtenus par rupture homolytique d'une liaison covalente entre le carbone et un atome plus électronégatif.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 15. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Les amines sont des bases faibles.
- B. La vitesse d'une substitution nucléophile d'ordre 1 augmente avec la concentration en nucléophile.
- C. Une élimination de type 1 passe par un intermédiaire carbocationique.
- D. La différence d'énergie entre réactifs et produits ($\Delta_r G$) a une influence sur la thermodynamique de la réaction.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

Correction 2017-2018 PACES

QCM 8. BC

- A. Faux : Il n'y avait aucune fonction acide dans le misoprostol malheureusement
B. Vrai : En effet, les deux substituants les plus importants de part et d'autre de la double liaison ne se trouvent pas au même niveau donc configuration E.
C. Vrai : vous pouvez la voir sur le cycle de la molécule.
D. Faux : Cis signifie que vos substituants sont dans le même plan, or ici, ils sont tous deux dans un plan opposé donc configuration Trans.
E. Faux

QCM 9. BC

- A. Faux : L'ordre de priorité est le suivant : 1) OH 2) Carbone de droite 3) Carbone du haut 4) Hydrogène en AVANT. Normalement on trouve S mais comme l'hydrogène est en avant, on inverse la configuration, donc on obtient R !
B. Vrai : L'ordre de priorité est le suivant : 1) Carbone de gauche 2) Carbone du haut (à droite) 3) Carbone en bas 4) Hydrogène en arrière. On tourne dans le sens des aiguilles d'une montre donc c'est une configuration R.
C. Vrai : L'ordre de priorité est le suivant : 1) Carbone du haut portant la fonction cétone 2) Carbone du bas 3) Carbone de droite 4) Hydrogène en AVANT du plan. Donc, d'après l'ordre on obtient une configuration S mais comme l'hydrogène est en avant du plan, on inverse la configuration et on trouve R !
D. Faux : Ce carbone est bien relié à 4 groupements différents et ne présente ni plan, axe impropre ou centre de symétrie, il est donc bien chiral !
E. Faux

QCM 10. B

- A. Faux : Votre réactif A est le dibrome, il est donc logique que ce soit une dibromation et pas une dichloration !
B. Vrai : La dibromation consiste à former dans un premier temps un ion ponté avec un de nos deux bromes, et le brome restant viendra finalement attaquer l'intermédiaire réactionnel en anti.
C. Faux : Si l'on met un solvant polaire protique lors d'une dihalogénéation, le solvant va réagir avec l'intermédiaire formé au lieu que ce soit l'halogène restant, donc au final on obtient une monohalogénéation !
D. Faux : Pas dans le cas de la dibromation. Le prof vous a présenté l'exemple en cours, et vous aboutissez à un ion ponté et non pas un carbocation
E. Faux

QCM 11. AC

- A. Vrai : le lithium est un très puissant réducteur, il arrive donc à transformer votre ester en alcool primaire et votre cétone en alcool secondaire.
B. Faux : Vous avez affaire ici à une réaction de réduction et le KMnO_4 est un puissant oxydant donc il ne pouvait pas correspondre au réactif B.
C. Vrai : Vous passez d'une cétone à un alcool secondaire et d'un ester à un alcool primaire, vous n'avez pas oxydé vos fonctions ici, au contraire vous les avez réduites.
D. Faux : Faux c'est une réaction de réduction comme je l'explique dans l'item C.
E. Faux

QCM 12. ACD

- A. Vrai : Alors ici nous avons hésité car en soit la molécule est très stable due à la mésomérie présente, ce qui devrait rendre très dure l'attaque nucléophile, mais elle reste possible donc on compte l'item vrai !
B. Faux : la différence d'électronégativité entre les deux atomes est très marquée. L'oxygène attire fortement à lui les électrons de la double liaison dans laquelle il est impliqué. Des charges partielles apparaissent donc sur le carbone (δ^+) déficitaire en électron et sur l'oxygène (δ^-) excédentaire en électron.
C. Vrai : C'était méchant comme item ça. Azoulay avait dit qu'il ferait des molécules simples. Mais il reste malgré tout juste. La fonction principale est la cétone, la chaîne la plus longue un hydrocarbure cyclique de type pentane et comme les insaturations doivent porter le plus petit numéro on obtient bien du 4-hydroxycyclopentane-2-en-1-one.
D. Vrai : Vous avez une mésomérie de type π - σ - π entre l'insaturation du cycle et celle la double liaison de la cétone
E. Faux

QCM 13. D

- A. Faux : On obtenait le composé A, il s'avère juste que le prof a fait pivoter la molécule de sorte que les liaisons en arrière du plan se retrouve en avant !
B. Faux : La réaction est une $\text{S}_\text{N}2$, donc une réaction qui n'aboutit au final qu'à un seul stéréo-isomère et non pas deux (ne pas confondre avec la $\text{S}_\text{N}1$)
C. Faux : C'est un bon nucléophile et pas électrophile. Après séparation on obtient du Na^+ et du CN^- , ce dernier qui

peut attaquer notre molécule facilement.

D. Vrai : Effectivement, après avoir fait la configuration absolue des deux carbones asymétriques de chacune des molécules vous trouvez (J'appelle le carbone lié au OH 1 et le carbone lié au CN 2). Au final pour la première molécule la configuration est (R,S) et celle de la deuxième est (S,R). Inversion totale de configuration donc ce sont des énantiomères !

E. Faux

QCM 14. AC

A. Vrai : Un carbocation est une espèce qui a perdu un électron, laissant donc une orbitale vide qui constituera donc une case vacante.

B. Faux : Attention ! Un carbanion est en surcharge électronique, il faut donc éviter de le substituer pour éviter que cette surcharge n'augmente. Donc pour qu'un carbanion soit stable, il faut qu'il soit le moins substitué possible.

C. Vrai : Pour illustrer cette notion, je reviens sur ce que le prof dit. Lors d'une SN1, vous passez par un carbocation plan, et cette caractéristique permet donc une attaque équiprobable par le dessus comme par le dessous.

D. Faux : Par rupture hétérolytique ! Une rupture homolytique implique que chaque atome récupère un des deux électrons de la liaison, ce qui forme des espèces radicalaires. Dans une réaction hétérolytique, une espèce récupère tous les électrons de la liaison et il est ainsi possible d'obtenir un carbocation et un carbanion.

E. Faux

QCM 15. ACD

A. Vrai : Une base faible est une base ayant un PKA entre 7 et 14 et une base forte un PKA supérieur à 14. Or les amines ont un PKA d'environ 10 donc ce sont bien des bases faibles.

B. Faux : La vitesse d'une réaction d'ordre 1 dépend de la molécule réagissant et on pas le nucléophile qui l'attaque, on aura donc beau augmenter les concentrations de ce dernier, cela ne changera pas la cinétique de la réaction.

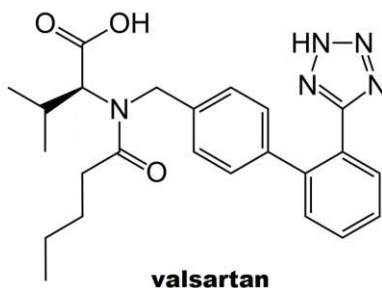
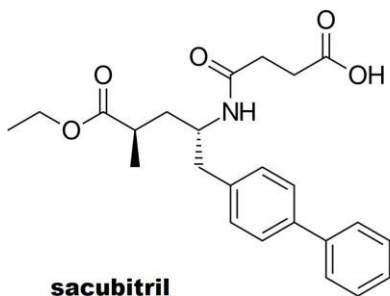
C. Vrai : Le fameux carbocation plan dont je vous parlais plus haut permettant un mélange de deux produits en proportions équivalentes.

D. Vrai : Plus la différence d'énergie entre réactifs et produits est marquée (dans le cas où les réactifs ont l'énergie la plus élevée) et plus le produit final sera stable !

E. Faux

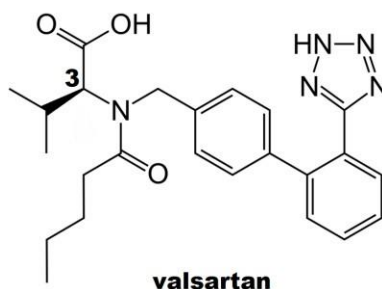
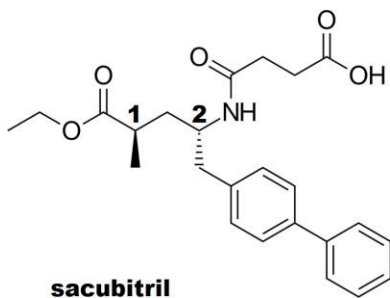
Sujet 2016-2017 PACES

QCM 8. Le Comité des médicaments à usage humain de l'Agence européenne des médicaments qui s'est réuni en avril dernier a rendu un avis favorable pour une autorisation de mise sur le marché du Neparvis® dont les principes actifs sont le sacubitril et le valsartan. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



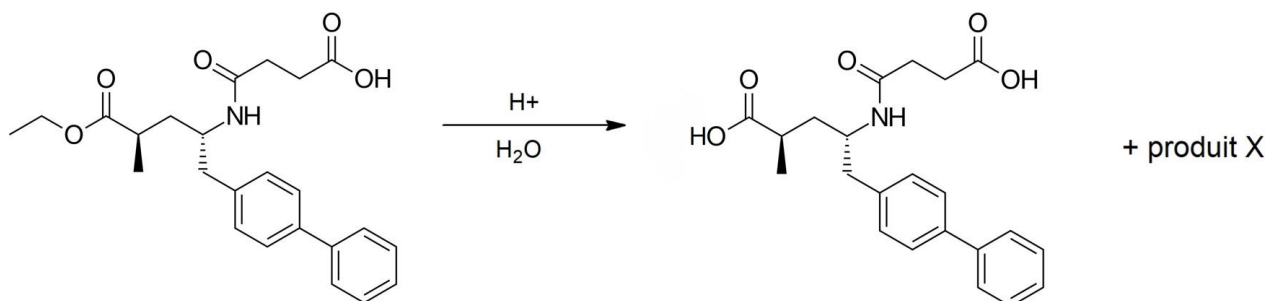
- A. Le sacubitril possède une fonction ester.
- B. Le valsartan possède une fonction alcool.
- C. Le sacubitril et le valsartan possèdent une fonction amide
- D. Seul le sacubitril possède une fonction acide.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 9. On s'intéresse à la stéréochimie du sacubitril et du valsartan. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



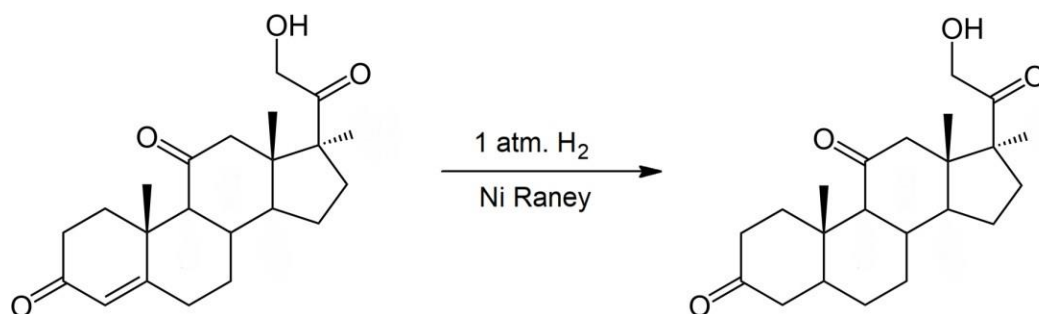
- A. Le carbone 1 est de configuration absolue R.
- B. Les groupements portés par les carbones 1 et 2 sont en cis l'un par rapport à l'autre.
- C. Le carbone 2 est de configuration absolue R.
- D. Le carbone 3 est de configuration absolue S.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 10. Dans l'organisme, le sacubitril subit une transformation enzymatique qui peut être reproduite expérimentalement comme indiquée ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



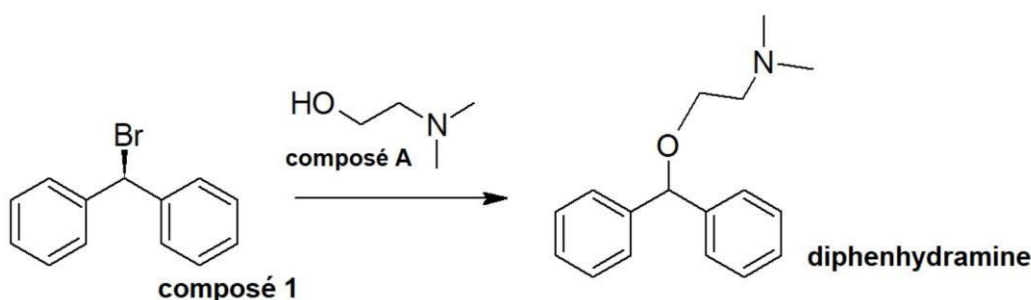
- A. Le produit X est de l'éthanal.
- B. Le produit X est de l'éthanol.
- C. La réaction est une saponification (ou hydrolyse acide).
- D. La réaction est une estérification.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 11. On s'intéresse à l'hydrogénation de la double liaison de la cortisone. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



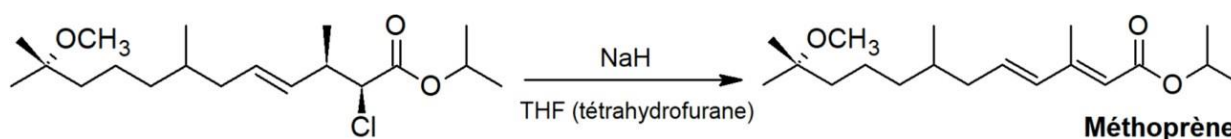
- A. Cette réaction d'hydrogénation peut être réalisée en utilisant du Palladium sur charbon (Pd/C) comme catalyseur.
- B. L'hydrogénation est une trans-addition.
- C. L'hydrogénation peut être réalisée à forte pression de dihydrogène sans catalyseur.
- D. Les réactions d'addition de dihydrogène sur les alcènes sont thermodynamiquement favorisées.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 12. On s'intéresse à la synthèse de la diphenhydramine, un antihistaminique de première génération, selon la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



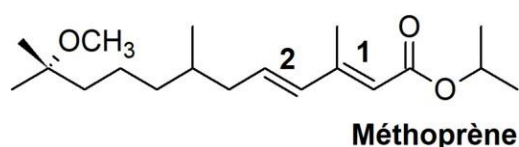
- A. Le nom du composé A est le 2-hydroxy-N,N-diméthyléthylamine.
- B. Le nom du composé A est le 2-(N,N-diméthylamino)éthan-1-ol.
- C. La formation de diphenhydramine à partir du composé 1 est une réaction de substitution nucléophile de type 1.
- D. La diphenhydramine est obtenue sous forme d'un mélange racémique.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 13. On s'intéresse à la dernière étape de synthèse du méthoprène. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. La formation du méthoprène se fait via une réaction d'élimination de type 2.
- B. La formation du méthoprène se fait via une réaction d'élimination de type 1.
- C. L'élimination de type 2 est une trans-élimination.
- D. Lors d'une élimination de type 2, la stéréochimie de l'alcène dépend de celle du produit de départ.
- E. Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 14. Afin de réaliser des études structures / activités, on s'intéresse à la stéréochimie du méthoprène. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. La double liaison 1 est de stéréochimie Z et la double liaison 2 est de stéréochimie E.

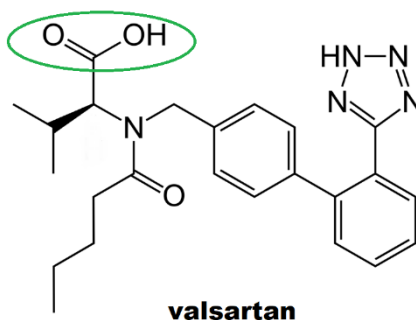
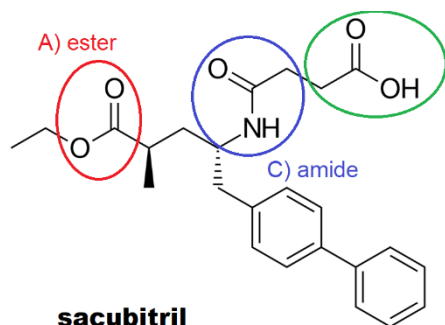
- B.** La double liaison 1 est de stéréochimie E et la double liaison 2 est de stéréochimie E.
- C.** Deux stéréo-isomères diffèrent à la fois par leur formule brute et la disposition des atomes dans l'espace.
- D.** Le passage d'un stéréo-isomère à l'autre peut se faire facilement à température ambiante.
- E.** Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

QCM 15. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A.** Un acide est un composé capable de céder un proton tandis qu'une base est un composé capable de capter un proton.
- B.** Au regard du doublet non liant, les amines sont des composés présentant à la fois un caractère basique et un caractère nucléophile.
- C.** Dans la fonction carbonyle, la polarisation de la liaison C=O rend l'atome de carbone sensible aux attaques électrophiles.
- D.** La déprotonation des alcools conduit à la formation de bases fortes tandis que la protonation des alcools leur confère un fort caractère nucléofuge.
- E.** Les propositions A, B, C, et D sont fausses.

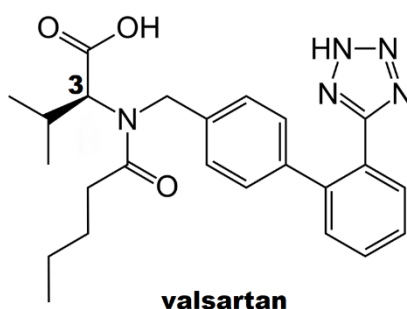
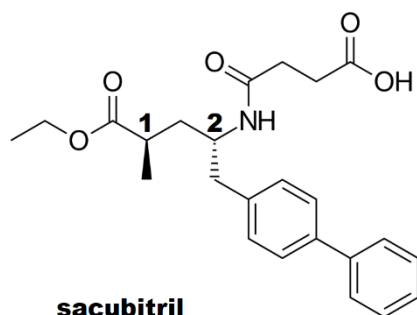
Correction 2016-2017 PACES

QCM 8. AC



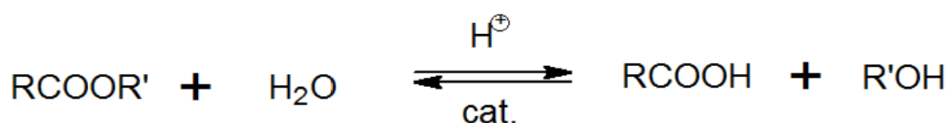
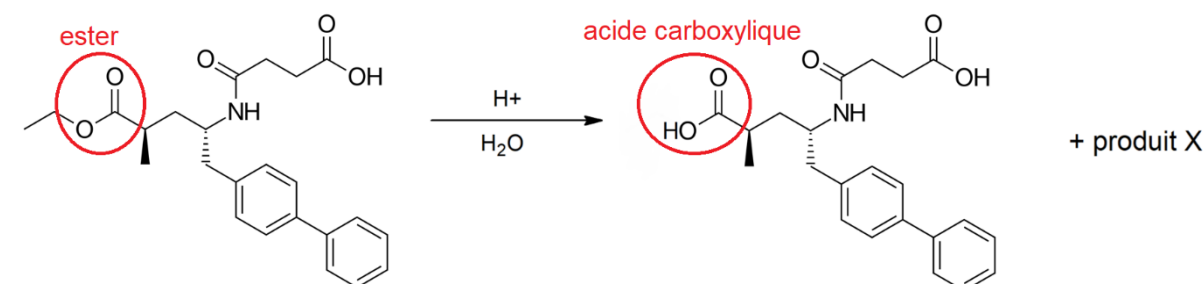
- A. Vrai : dans le sacubitril ++ (pas dans le valsartan)
 B. Faux : dans le valsartan, il n'y a pas de fonction alcool (ROH), on retrouve par contre les fonctions acide carboxylique (RCOOH), cétone (C=O), amide (RCON) et amine (RN)
 C. Vrai
 D. Faux : ils possèdent tous les 2 une fonction acide
 E. Faux

QCM 9. AD



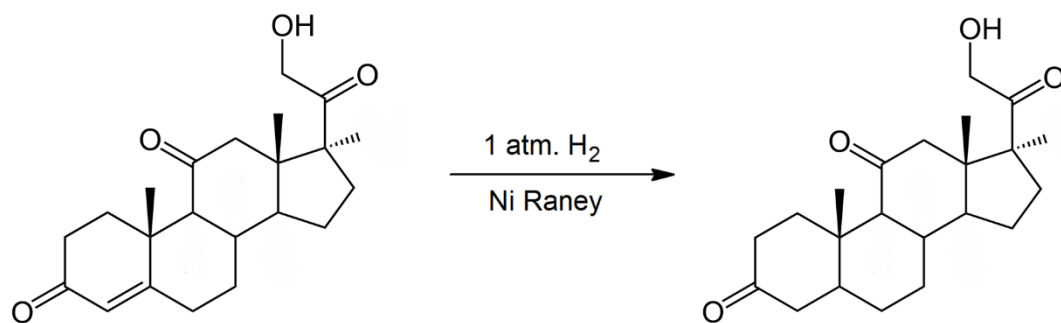
- A. Vrai
 B. Faux : ils sont en trans
 C. Faux : le carbone 2 est de configuration S
 D. Vrai
 E. Faux

QCM 10 : B



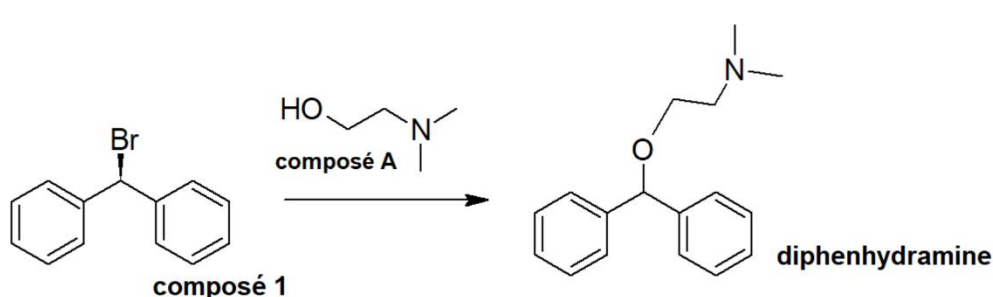
- A. Faux : cf. B
 B. Vrai : dans l'hydrolyse d'un ester, on forme un acide carboxylique et un alcool. Le R' correspond à la partie collée directement au O, ici un éthyl. On forme donc un éthanol.
 C. Faux : Ici on est en milieu acide or une saponification correspond à une hydrolyse d'un ester en milieu basique ++
 D. Faux : l'estérification correspond plutôt au sens opposé de cette réaction où l'on forme un ester et de l'eau depuis un alcool et un acide carboxylique
 E. Faux

QCM 11. AD



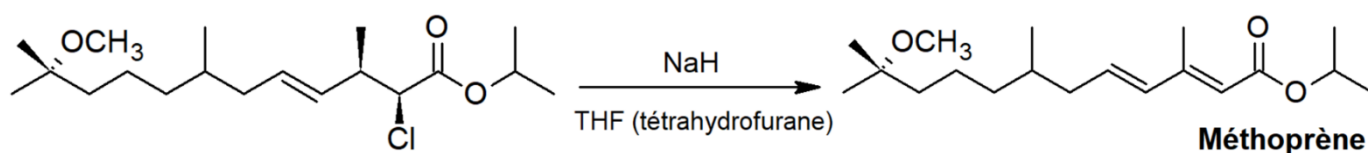
- A. Vrai : une dihydrogénation nécessite obligatoirement une catalyse hétérogène type Palladium sur Charbon (Pd/C), Nickel de Raney (Ni-Ra) ou dioxyde de platine (PtO₂)
- B. Faux : syn-addition
- C. Faux : on ne peut pas faire d'addition de H₂ SANS CATALYSEUR, même si la pression en H₂ est élevée.
- D. Vrai : thermodynamiquement favorisée : les produits obtenus sont + stables que les réactifs (mais elle est cinétiquement défavorisée d'où l'utilisation obligatoire d'un catalyseur)
- E. Faux

QCM 12. BC



- A. Faux : la fonction alcool est prioritaire sur la fonction amine, l'alcool se retrouve donc en suffixe (-ol)
- B. Vrai : cf. A
- C. Vrai : carbone secondaire, carbocation stabilisé par effet mésomère donneur, bon nucléofuge et moyen nucléophile (l'ensemble de ces conditions amènent à une SN1)
- D. Faux : une SN1 conduit normalement à un mélange racémique (attaque indifférente d'une des 2 faces du carbocation) MAIS ici, le carbone n'est pas lié à 4 groupements différents (il y a 2 phényles) : pas de carbone asymétrique, on ne formera pas de mélange racémique
- E. Faux

QCM 13. ACD

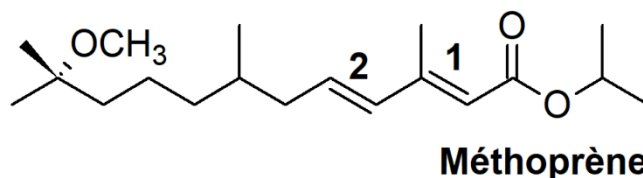


Conditions expérimentales : carbone secondaire, mésométrie possible, H présent en anti NaH : base très forte THF : solvant polaire aprotique L'ensemble de ces conditions porte à une E2

- A. Vrai
- B. Faux : cf. A
- C. Vrai
- D. Vrai : on ne formera pas forcément l'alcène E car la position du H en antipériplanaire du nucléofuge prédomine dans l'E2 : on dit donc que la stéréochimie de l'alcène dépend de la stéréochimie initiale du réactif
- E. Faux

QCM 14. B

- A. Faux : les doubles liaisons 1 et 2 sont E
- B. Vrai
- C. Faux : les stéréo-isomères ont la même formule brute entre eux
- D. Faux : le passage d'un stéréoisomère de configuration à un autre nécessite beaucoup d'énergie (il faut rompre une liaison)
- E. Faux

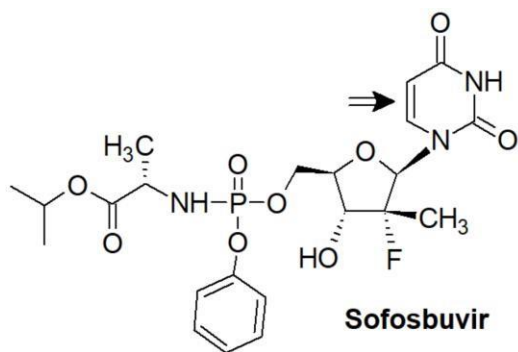


QCM 15. ABD

- A. Vrai : définition
- B. Vrai : définition
- C. Faux : la polarisation rend le carbone sensible aux attaques nucléophiles
- D. Vrai
- E. Faux

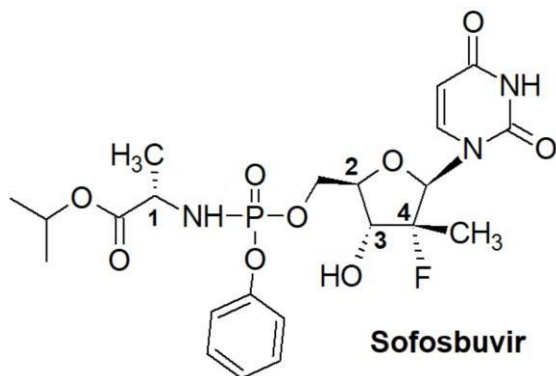
Sujet 2015-2016 PACES

QCM 1. On s'intéresse au sofosbuvir (Sovaldi®), inhibiteur de la polymérase NS5B, qui est le dernier médicament commercialisé dans le traitement de l'hépatite C. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



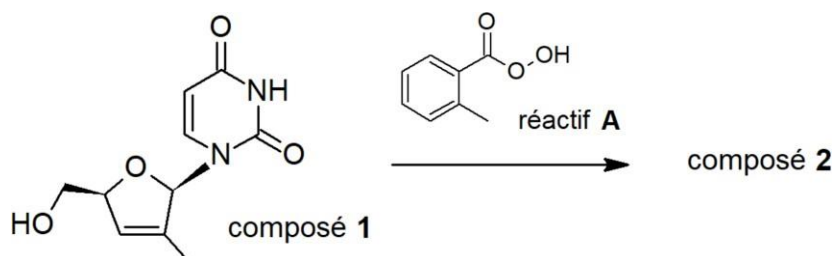
- A. Le sofosbuvir possède une fonction ester.
- B. La double liaison indiquée par une flèche est de configuration relative E.
- C. Le sofosbuvir possède un alcool tertiaire.
- D. Le groupement hydroxyl et l'atome de fluor sont en position cis.
- E. A, B, C, et D sont fausses.

QCM 2. On s'intéresse à la stéréochimie du sofosbuvir. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



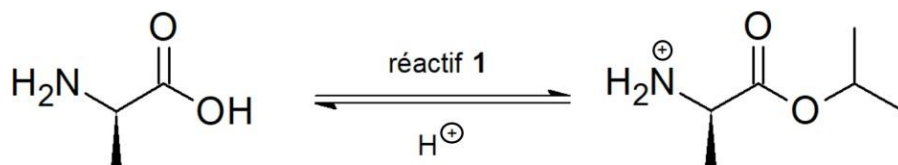
- A. Le carbone 1 est de configuration absolue *Sinister* (S).
- B. Le carbone 2 est achiral.
- C. Le carbone 3 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- D. Le carbone 4 est de configuration absolue *Rectus* (R).
- E. A, B, C, et D sont fausses.

QCM 3. On s'intéresse à la synthèse de la partie nucléotidique du sofosbuvir. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



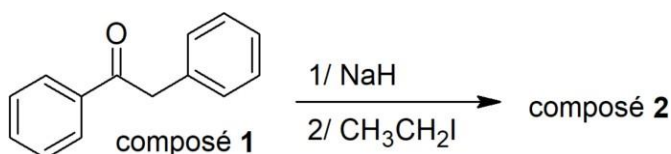
- A. Le réactif A permet de réaliser une réaction de cis-hydroxylation sur le composé 1.
- B. Le composé 2 possède une fonction époxyde.
- C. Le réactif A est un peracide.
- D. L'utilisation du permanganate de potassium dilué à la place du réactif A permet d'obtenir aussi le composé 2.
- E. A, B, C, et D sont fausses.

QCM 4. On s'intéresse à la synthèse de la chaîne latérale du sofosbuvir. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



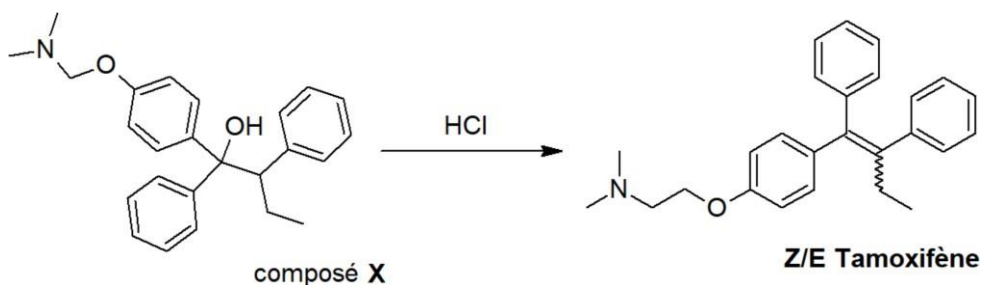
- A. Le réactif 1 est le propan-2-ol.
- B. Le réactif 1 est le tert-butanol.
- C. La réaction étudiée est une réaction de trans-estérification.
- D. La réaction étudiée est sous contrôle cinétique.
- E. A, B, C, et D sont fausses.

QCM 5. On s'intéresse à la première étape de synthèse du tamoxifène (Nolvadex-D®), un modulateur sélectif des récepteurs des œstrogènes utilisé sous forme orale dans le cancer du sein. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A. NaH, l'hydruure de sodium, est une base forte.
- B. NaH, l'hydruure de sodium, possède un fort caractère nucléophile.
- C. Le composé 2 est le 1,2-diphénylbutan-1-one.
- 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) :



- A. Le passage du composé X au tamoxifène se fait via une réaction d'élimination de type 2.
- B. L'élimination de type 1 est régiosélective mais non stéréosélective.
- C. L'élimination de type 1 est une trans-élimination.
- D. Seule l'élimination de type 2 obéit à la règle de Zaitsev.
- E. A, B, C, et D sont fausses.

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

- A. L'effet hydrophobe résulte d'une répulsion entre les molécules d'eau et les chaînes hydrocarbonées.
- B. La liaison hydrogène est un cas particulier d'interaction dipôle-dipôle qui intervient notamment dans la stucturation des protéines.
- C. L'énergie d'activation (E_a) a une influence directe sur la cinétique de la réaction.
- D. Une réaction exergonique est toujours thermodynamiquement favorisée.
- E. A, B, C, et D sont fausses.

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

- A. Les substitutions nucléophiles de type 2 s'accompagnent toujours d'une inversion de la configuration absolue du carbone asymétrique concerné dite inversion de Walden.
- B. Pour qu'une réaction acide-base ait lieu, le pK_a de la base doit être inférieure au pK_a de l'acide.
- C. Lors de la formation des énanes, comme pour les alcènes, c'est l'énamine la plus substituée

qui est généralement favorisée.

D. L'acidité des H en alpha de la fonction carbonyle est due à l'effet mésomère de cette fonction.

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

Concours 2015-2016 PACES

QCM 1. AD

- A. Vrai
- B. Faux : la configuration relative est Z
- C. Faux : on n'a qu'une fonction alcool et cette dernière est reliée à deux carbones, cet alcool est donc secondaire
- D. Vrai
- E. Faux

QCM 2. ACD

- A. Vrai
- B. Faux : il est hybridé sp^3 et relié à trois groupements différents, il est donc chiral
- C. Vrai
- D. Vrai
- E. Faux

QCM 3. BC

- A. Faux : il s'agit d'une oxydation d'un alcène en époxyde (lequel sera ouvert par la suite pour former deux fonctions hydroxydes, mais cette étape n'est pas incluse dans ce QCM). On choisit d'oxyder l'alcène du bas car c'est le plus substitué (cf. ronéo 5)
- B. Vrai
- C. Vrai
- D. Faux : on aurait une dihydroxylation avec obtention de diols (alors qu'on s'arrête à l'époxyde dans la réaction avec le peracide)
- E. Faux

QCM 4. ACD

- A. Vrai : ici, on a formation d'une fonction ester à partir d'une fonction acide carboxylique, suivie d'une réaction acido-basique entre le proton formé et le NH_2 (cf. ronéo 6)
- B. Faux : WTF ?????
- C. Vrai
- D. Vrai : on utilise une catalyse acide, le contrôle est donc cinétique
- E. Faux

QCM 5. A

- A. Vrai
- B. Faux : le H^- est un bon nucléofuge mais un très mauvais nucléophile du fait de son faible volume
- C. Faux : l'hydruure va provoquer une réaction acido-basique avec l'hydrogène en alpha de la fonction cétone (acide en raison des effets I de cette dernière), ce qui fait qu'on va avoir formation d'un alcoolate. Cet alcoolate va jouer un rôle de nucléophile et interagir avec le CH_3CH_2I selon un mécanisme de SN_2 pour aboutir à une époxyde (et non une cétone +++)
- D. Faux : une SN_2 car le nucléophile va attaquer un carbone primaire
- E. Faux

QCM 6. C

Il y a manifestement un souci avec le nombre de carbones du produit, donc nous ne savons pas si ce QCM sera annulé ou pas...

- A. Faux : carbone tertiaire, H^+ → il s'agit d'une déshydratation suivant un mécanisme de $E1$
- B. Faux : L' $E1$ est régiosélective et stéréosélective mais pas stéréospécifique
- C. Vrai
- D. Faux : nawak, l' $E1$ respecte également la règle de Zaitsev ; en plus l' $E2$ ne suit pas toujours cette règle puisque c'est l'élimination en anti qui prévaut
- E. Faux

QCM 7. BC

- A. Faux : il ne s'agit pas d'une répulsion ++ il n'y a que des forces d'attraction en jeu
- B. Vrai : on observe des liaisons hydrogènes notamment au sein des hélices α et des feuilletts β
- C. Vrai (cf. ronéo 3)
- D. Faux : petit doute, mais si on se réfère au cours sur la réactivité, la température peut notamment influencer une réaction, la favorisant cinétiquement ou thermodynamiquement
- E. Faux

QCM 8. E

- A. Faux : NON !!!! L'inversion de la configuration relative est constamment présente dans l'inversion de Walden, mais on peut ne pas avoir inversion de la configuration absolue du carbone asymétrique
- B. Faux : il faut que le pKa de la base soit supérieur à celui de l'acide
- C. Faux : la moins substituée
- D. Faux : elle est due aux effets I⁻ de la fonction carbonyle 😊
- E. Vrai