

ANNATUT'

# Chimie Organique

# UE1

[Année 2019-2020]



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



# SOMMAIRE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation .....</b>   | <b>3</b>  |
| Correction : Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques..... | 7         |
| <b>2. Géométrie dans l'espace et représentation .....</b>  | <b>11</b> |
| Correction : Fonctions chimiques et nomenclature .....   | 12        |
| <b>3. Réactivité élémentaire, réactions acido-basiques, polarisations et effets électroniques .....</b>                            | <b>13</b> |
| Correction : Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie .....   | 16        |
| <b>4. Interactions moléculaires. ....</b>  | <b>19</b> |
| Correction : Interactions moléculaires.....  | 24        |
| <b>5. Réactivité avancée .....</b>   | <b>30</b> |
| Correction : Réactivité avancée .....  | 33        |

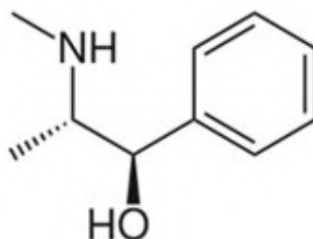
**/ ! \ : Les DMs 2018/2019, ne sont pas retranscrits, il faut aller dans le centre de téléchargement, ce que nous vous conseillons vivement de faire.**

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

2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

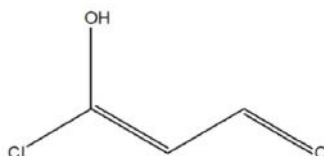
**QCM 1** : On s'intéresse à la stéréochimie de l'éphédrine. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

1 2



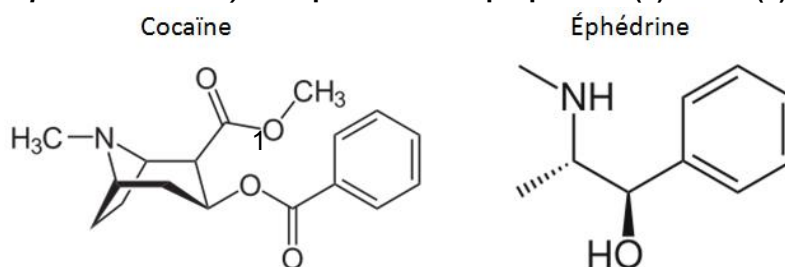
- A) Les groupements portés par les carbones 1 et 2 sont en trans l'un par rapport à l'autre.  
 B) Le carbone 1 est de configuration absolue R.  
 C) Le carbone 2 est de configuration absolue R.  
 D) L'éphédrine possède une fonction alcool.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 2** : On s'intéresse à la constitution de la molécule suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



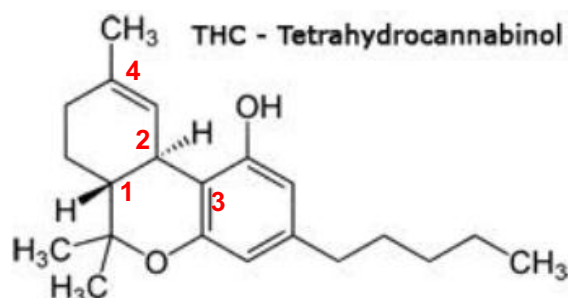
- A) Elle possède une fonction cétone.  
 B) La double liaison est de configuration relative E.  
 C) Cette molécule est le 3-chloro-3-hydroxyprop-2-enal.  
 D) Cette molécule est le 3-chloro-3-hydroxyprop-2-enone.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 3** : La cocaïne et l'éphédrine sont deux composés possédant des propriétés similaires, et sont utilisés dans le milieu médical ou parfois comme drogue récréative (*la drogue c'est mal, si vous avez du mal à arrêter, faite vous aider svp on vous aime*). Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



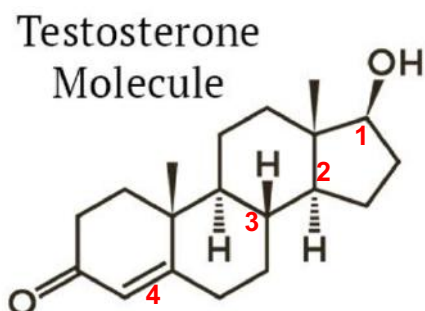
- A) La cocaïne possède une fonction cétone et une fonction ester.  
 B) La cocaïne et l'éphédrine possèdent toute les deux une Amine tertiaire.  
 C) Les deux drogues possèdent un substituant benzyl.  
 D) Le carbone numéroté 1 sur l'éphédrine est S.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 4 :** On s'intéresse à cette molécule de tetrahydrocannabinol ou THC, qui est le cannabinoïde le plus abondant et le plus présent dans la plante de cannabis. Il possède des propriétés psychoactives agissant sur le psychisme en modifiant le rythme cérébral. Indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :



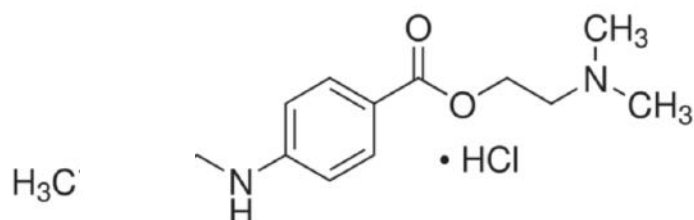
- A) Le carbone 1 est de configuration absolue R.  
 B) Le carbone 2 est de configuration absolue R.  
 C) La double liaison 4 est de configuration relative Z.  
 D) La double liaison 3 est de configuration relative E.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 :** On s'intéresse à la stéréochimie de la testostérone, qui est une hormone stéroïdienne, du groupe des androgène. Chez les mammifères, la testostérone est sécrétée essentiellement par les gonades, c'est-à-dire les testicules des mâles et les ovaires des femelles à un degré moindre. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



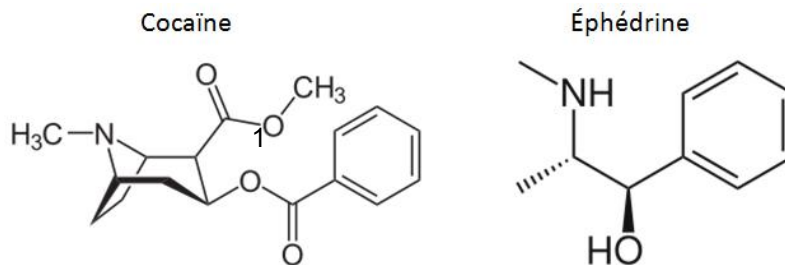
- A) Le carbone 1 est de configuration absolue S.  
 B) Le carbone 2 est de configuration relative S.  
 C) Le carbone 3 est achiral.  
 D) La double liaison 4 est de configuration relative Z.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 6 :** On s'intéresse à la tétracaïne qui est un anesthésique local, elle est utilisée dans la prise en charge de l'affection buccopharyngée et dans les anesthésies locales de surface en ophtalmologie. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



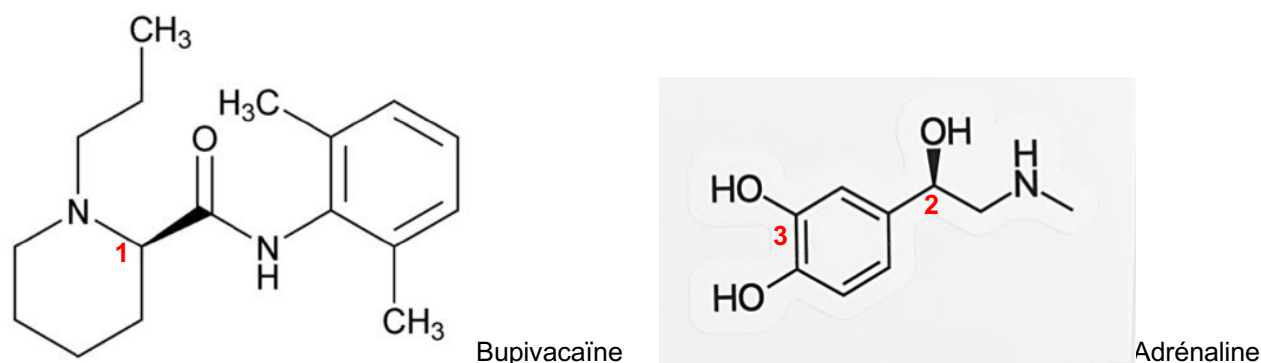
- A) La tétracaïne possède une fonction acide.  
 B) La tétracaïne possède deux fonctions amine.  
 C) La tétracaïne possède une fonction amide.  
 D) La fonction principale est l'ester.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 7** : La cocaïne et l'éphédrine sont deux composés possédant des propriétés similaires, et sont utilisés dans le milieu médical ou parfois comme drogue récréative (*la drogue c'est mal, si vous avez du mal à arrêter, faites-vous aider svp on vous aime*). Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



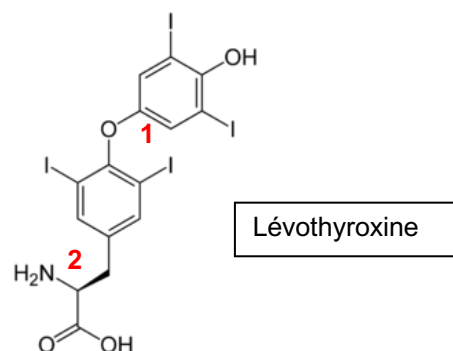
- A) La cocaïne possède une fonction cétone et une fonction ester.  
 B) La cocaïne et l'éphédrine possèdent toute les deux une amine tertiaire.  
 C) Les deux drogues possèdent un substituant benzyl.  
 D) Le carbone numéroté 1 sur l'éphédrine est de configuration absolue S.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 8** : On s'intéresse à la stéréochimie du bupivacaine et de l'adrénaline. La bupivacaine est utilisée, seule ou en association à l'adrénaline, dans la prise en charge d'anesthésies. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



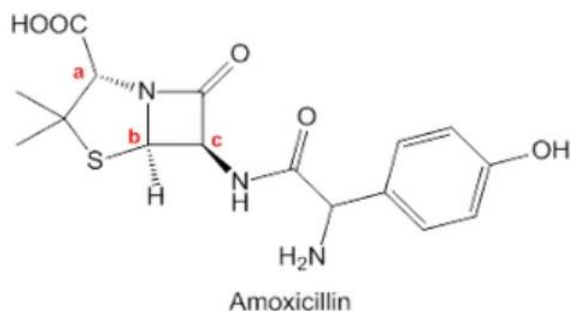
- A) Le carbone 1 est de configuration absolue *Rectus* (R).  
 B) Le carbone 2 est de configuration absolue *Sinister* (S).  
 C) La bupivacaine et l'adrénaline possèdent une fonction amide.  
 D) La double liaison 3 est de configuration relative Z.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 9** : La lévothyroxine est un médicament permettant de pallier à une hypothyroïdie. Il a fait scandale suite à la présence de nombreux effets indésirables : hypertension, douleurs musculaires, perte de cheveux et d'appétit... On va s'intéresser à sa structure. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



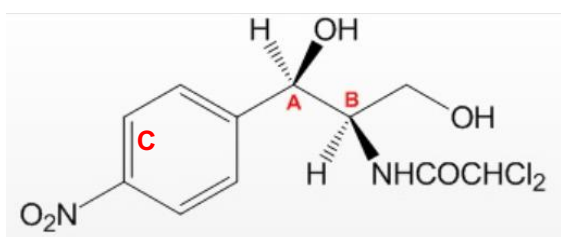
- A) Le Levothyrox possède une fonction Acide carboxylique.  
 B) Le Levothyrox possède une fonction Amide.  
 C) L'alcène montré par la flèche 1 est d'isométrie Z.  
 D) Le carbone 2 est de configuration absolue *Sinister* (S).  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 10** : On s'intéresse à la stéréochimie de l'amoxicilline, qui est un antibiotique  $\beta$ -lactamine bactéricide de la famille des aminopénicillines indiqué dans le traitement des infections bactériennes. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



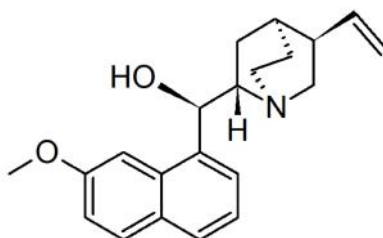
- A) Le carbone a est de configuration absolue S.
- B) Le carbone b est de configuration absolue S.
- C) Le carbone c est de configuration absolue R.
- D) Cette molécule possède une fonction acide.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 11** : On s'intéresse à la stéréochimie de cette molécule. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Le carbone A est de configuration absolue R.
- B) Le carbone B est de configuration absolue R.
- C) Le carbone B est achiral.
- D) La double liaison C est de configuration relative E.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 12** : On s'intéresse à la structure de la quinine, qui est un principe actif extrait depuis longtemps de l'écorce de quinquina. Utilisé autrefois par les incas en décoction pour traiter les fièvres. Les chimistes lui trouveront plus tard des propriétés d'anti paludisme, d'anti arythmiques, voir même de colorant de synthèse. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) La quinine possède une fonction amide.
- B) Le nom IUAPC (*international union of pure and applied chemistry*) de la quinine se finit par -ol.
- C) L'azote porté par la quinine est chiral.
- D) L'oxygène de l'éther possède un doublet impliqué dans une mésomérie.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : ACD**

A) Vrai : les substituants sont de part d'autre de cette chaîne carbonée.

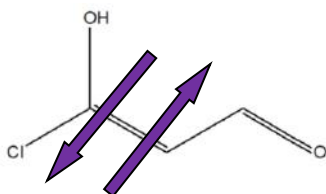
B) Faux : de configuration S ! ATTENTION !!! Le 4<sup>ème</sup> groupement n'est pas en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> groupement, on trouve R et on inverse car le 4<sup>e</sup> groupement est en avant. C'est donc S. Comment procède-t-on ? Je vérifie 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 d'en bas ou de droite, 4H qui n'est pas représenté (car représentation topologique) est en avant (car le C d'en bas est en arrière). 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 d'en bas est lié à trois H, le C de droite à un O et un C : O>H. On a donc 1N 2C de droite 3C d'en bas. On tourne dans le sens horaire, donc R MAIS COMME NOTRE 4<sup>ème</sup> GROUPEMENT EST EN AVANT ON INVERSE LA CONFIGURATION ; on a donc S.

C) Vrai : 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, 2/3C de gauche ou de droite, 4H qui n'est pas représenté (car représentation topologique) est en arrière (car le O est en avant). 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 suivant le numéro atomique le plus grand. Le C de gauche est lié à un N et un C, le C de droite à trois C (car la double liaison compte pour 2C) : N>C. On a donc 1N 2C de droite 3C de gauche. On tourne dans le sens horaire, donc R.

D) Vrai

E) Faux

**QCM 2 : BC**



A) Faux : attention, je l'ai dit à la TTR, et j'ai même insisté, quand une double liaison O se situe en bout de chaîne, il y a un hydrogène, et donc c'est un aldéhyde et pas une cétone +++ (piège relou, mais au moins c'est fait, vous tomberez plus dedans).

B) Vrai : 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, à gauche de l'alcène, on a un O et un Cl. Le numéro atomique du Cl est plus grand que le numéro atomique de l'O, donc selon la règle CIP, c'est le Cl qui est prioritaire. A droite on a un H et un C, donc là encore, selon la même règle, c'est le C qui est prioritaire. Ce qui donne deux flèches regardant à l'opposées, configuration E.

C) Vrai : Ici, on a deux fonctions : un aldéhyde et un alcool. Donc selon notre tableau des fonctions prioritaires, c'est l'aldéhyde qui est le plus prioritaire et qui donnera le suffixe. On a aussi un Cl en position 3, c'est l'aldéhyde qui est en position 1. Ensuite, on a une chaîne carbonée de trois carbones, c'est donc un propane. La double liaison se situe en position 2 (premier carbone à porter la double liaison). Pour les substituants on respecte l'ordre alphabétique : 3-chloro-3-hydroxy. Donc mis bout à bout, on a donc bien du 3-chloro-3-hydroxyprop-2-énal.

D) Faux : Attention au piège, la molécule ne porte pas de cétone, or dans ce nom le suffixe est celui de la cétone.

E) Faux

**QCM 3 : D**

A) Faux : la cocaïne possède deux fonctions ester.

B) Faux : la cocaïne possède une amine tertiaire (reliée à trois carbones) et l'éphédrine une amine secondaire (reliée à deux carbones).

C) Faux : Un substituant phényl.

D) Vrai : maintenant il faut que ça soit su ça, amine = 1, carbone portant l'OH = 2, carbone tout seul = 3, si on tourne ça fait R, sauf qu'on a un H en avant du plan, donc on inverse -> **configuration absolue S.**

E) Faux

**QCM 4 : ABCD**

A) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement n'est pas en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> groupement, on trouve S et on inverse car le 4<sup>e</sup> groupement est en avant. C'est donc R. 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 bas, d'en haut 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 bas est lié à deux C et un O. Le C d'en haut à un C. Le C de droite à trois C : O>3C>C. On a donc 1C d'en bas 2C de droite 3C d'en haut. On tourne dans le sens anti-horaire, donc S MAIS COMME NOTRE 4<sup>ème</sup> GROUPEMENT EST EN AVANT ON INVERSE LA CONFIGURATION ; on a donc R.

B) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1/2/3C d'en bas, d'en haut ou de gauche, 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 bas est lié à trois C. Le C d'en haut à deux C. Le C de gauche à deux C : 3C>2C. Il y a encore indétermination pour la place 2/3. On regarde aux atomes d'après. Le C d'en haut est ensuite lié à deux C. Le C de gauche d'un côté un C et de l'autre deux C et un O. O>C. On a donc 1C d'en bas 2C de gauche 3C d'en haut. On tourne dans le sens horaire, donc R.

C) Vrai : Pour connaître la configuration relative de la double liaison 4 : 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 et un autre C. On regarde aux atomes d'après, on a des H et un C. 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 descend vers le bas. En bas on a un H et un C, donc là encore, selon la même règle, c'est le C qui est prioritaire. De ce côté la flèche descend vers le bas. Ce qui donne deux flèches regardant du même côté, configuration Z.

D) Vrai : Pour connaître la configuration relative de la double liaison 3 : 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 autre C. On regarde aux atomes d'après, on a deux C vs un O et deux C (double liaison C= deux C). Le numéro atomique du O est plus grand que le numéro atomique du C, donc selon la règle CIP, c'est le O qui est prioritaire. De ce côté la flèche va vers la droite. En bas on a un O vs un C, donc là encore, selon la même règle, c'est le O qui est prioritaire. De ce côté la flèche regarde vers la gauche. Ce qui donne deux flèches regardant à l'opposé, configuration E.

E) Faux

**QCM 5 : AD**

A) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière, car le OH est en avant ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1O 2/3C de gauche ou de droite 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 gauche est lié à trois C. Le C de droite à un C. 3C>1C. On a donc 1O 2C de gauche 3C de droite. On tourne dans le sens anti-horaire, donc S.

B) Faux : Configuration ABSOLUE !!! Pour le carbone asymétrique ! Sinon : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1/2/3C de gauche ou de droite ou d'en haut 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 à trois C. Le C de gauche est lié à deux C. Le C de droite à un C. 3C>2C>1C. On a donc 1C d'en haut 2C de gauche 3C de droite. On tourne dans le sens anti-horaire, donc S.

C) Faux : C'est un carbone chiral et pas Achiral, car il est asymétrique (hybridé  $sp^3$  avec 4 groupements différents).

D) Vrai : Pour connaître la configuration relative de la double liaison 4 : 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, à gauche 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 le haut. En bas on a un C vs un H, donc là encore, selon la même règle, c'est le C qui est prioritaire. De ce côté la flèche va vers le haut. Ce qui donne deux flèches regardant du même côté, configuration Z.

E) Faux

**QCM 6 : BD**

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

**QCM 7 : D**

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

**QCM 8 : AD**

A) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière, car le C est en avant ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 d'en bas 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 N et deux O (double liaison O= deux O). Le C d'en bas à un C. O>C. On a donc 1N 2C de droite 3C d'en bas. On tourne dans le sens horaire, donc R.

B) Faux : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière, car le O est en avant ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1O 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 N. Le C de gauche à trois C (double liaison C=2C). N>C. On a donc 1O 2C de droite 3C de gauche. On tourne dans le sens horaire, donc R.

C) Faux : La bupivacaïne possède une fonction amide tandis que l'adrénaline possède une fonction amine !

D) Vrai : Pour connaître la configuration relative de la double liaison 3 : 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 O. Le numéro atomique du O est plus grand que le numéro atomique du C, donc selon la règle CIP, c'est le O qui est prioritaire. De ce côté la flèche va vers la gauche. En bas on a un C vs un O. Donc là encore, selon la même règle, c'est le O qui est prioritaire. De ce côté la flèche va vers la gauche. Ce qui donne deux flèches regardant du même côté, configuration Z.

E) Faux

**QCM 9 : AD**

A) Vrai : tout en bas.

B) Faux : une fonction Amine.

C) Faux : à gauche de l'alcène, l'oxygène est prioritaire, et à droite, c'est le carbone, et ces deux groupements sont en anti. On a une configuration E.

D) Vrai : L'amine est en 1, le carbone de l'acide carboxylique en 2, le carbone en avant est 3, et l'hydrogène minoritaire 4 est en arrière. On tourne bien dans le sens S.

E) Faux

**QCM 10 : ACD**

A) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement n'est pas en arrière, car c'est le N qui l'est ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1N 2/3C d'en bas ou d'en haut 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 d'en bas est lié à un S et deux C. Le C d'en haut à trois O (double liaison O=2O). S>O. On a donc 1N 2C d'en bas 3C d'en haut. On tourne dans le sens horaire, donc R MAIS COMME NOTRE 4<sup>ème</sup> GROUPEMENT EST EN AVANT ON INVERSE LA CONFIGURATION ; on a donc S.

B) Faux : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1S 2N 3C 4H. On tourne dans le sens horaire, donc R.

C) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière, vu que le N est en avant ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 d'en haut 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 gauche est lié à un N et un S. Le C d'en haut à deux O (double liaison O = 2O). S>O. On a donc 1N 2C de gauche 3C d'en haut. On tourne dans le sens horaire, donc R.

D) Vrai : Le COOH représente une fonction acide=acide carboxylique !

E) Faux

**QCM 11 : ABD**

A) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 : 1O 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 N et un C. Le C de gauche à trois C (double liaison C =2C). N>C. On a donc 1O 2C de droite 3C de gauche. On tourne dans le sens horaire, donc R.

B) Vrai : Le 4<sup>ème</sup> groupement est en arrière ! Du coup on fait notre configuration sans tenir compte du 4<sup>e</sup> 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 gauche ou de droite 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 gauche est lié à un O et un C. Le C de droite à un O. O+C>O. On a donc 1N 2C de gauche 3C de droite. On tourne dans le sens horaire, donc R.

C) Faux : Le carbone B est chiral car asymétrique : hybridé  $sp^3$  et possède quatre groupements différents.

D) Vrai : 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 droite. 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 à l'opposé, configuration E.

E) Faux

**QCM 12 : BD**

A) Faux : Elle possède une fonction amine.

B) Vrai : Si on regarde toutes les fonctions, on voit que parmi toutes ces fonctions est la fonction alcool est la fonction prioritaire.

C) Faux : Une amine ne peut être chirale, que si elle est sous forme quaternaire et qu'elle est figée par un cycle..

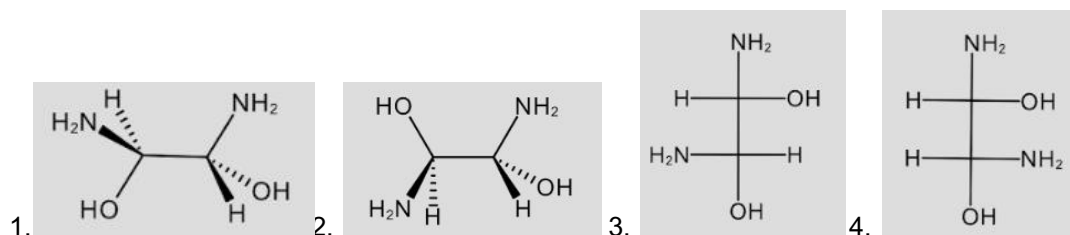
D) Vrai : Il est conjugué dans un système n- $\sigma$ - $\pi$ , l'oxygène est hybridé  $sp^3$ , toutes les conditions sont réunies (Cf *alleg voir notre DM effets électroniques*).

E) Faux

## 2. Géométrie dans l'espace et représentation

2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

**QCM 1** : On s'intéresse à la stéréochimie de ces molécules. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) La molécule 1 en représentation de Cram a la même configuration que la molécule 3 en projection de Fischer.  
 B) La molécule 2 en représentation de Cram a la même configuration que la molécule 4 en projection de Newman.  
 C) La molécule 2 en représentation de Cram a la même configuration que la molécule 3 en projection de Fischer.  
 D) La molécule 1 en représentation de Cram a la même configuration que la molécule 4 en projection de Fischer.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

## Correction : Fonctions chimiques et nomenclature

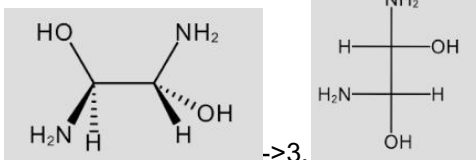
2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

### QCM 1 : CD

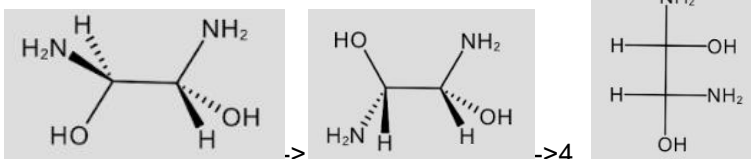
A) Faux

B) Faux : cf C et en plus c'est une projection de Fischer et pas de Newman !

C) Vrai : 2.



D) Vrai : 1.

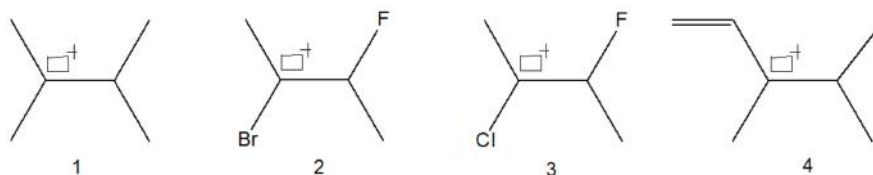


E) Faux

### 3. Réactivité élémentaire, réactions acido-basiques, polarisations et effets électroniques

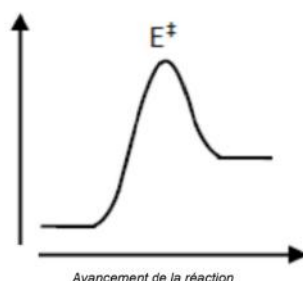
2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 :** On s'intéresse aux effets électroniques et à la stabilité de ces molécules. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Dans l'ordre croissant de stabilité on trouve : 3<1<2<4  
 B) Dans l'ordre croissant de stabilité on trouve : 3<2<1<4  
 C) Dans l'ordre croissant de stabilité on trouve : 1<3<4<2  
 D) Dans l'ordre croissant de stabilité on trouve : 1<3<4<2  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

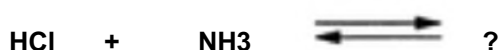
**QCM 2 :** On s'intéresse à l'étude des profils réactionnels. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) L'axe des ordonnées correspond à l'énergie libre  $\Delta G^\circ$ .  
 B) Le profil réactionnel suivant est celui d'une réaction dite endergonique.  
 C) Le point le plus haut de cette courbe représente le niveau d'énergie de l'état de transition.  
 D) Selon le postulat de Hammond, la structure de l'état de transition se rapproche de celle des produits.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 3 :** On s'intéresse à cette molécule. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

(Données : le HCl a un pka de -7)



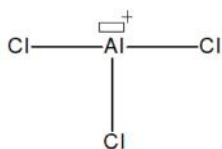
- A) Le HCl est un acide fort.  
 B) Cette réaction peut se dérouler.  
 C) Cette réaction n'est pas totale.  
 D) Un acide est un composé capable de capter un proton tandis qu'une base est un composé capable de céder un proton, selon Bronsted.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 4 :** A propos de la cinétique et thermodynamique des réactions :

- A) La cinétique d'une réaction à un rapport étroit avec la différence d'énergie libre entre les produits et les réactifs.  
 B) La cinétique d'une réaction dépend fortement de la stabilité de l'état de transition.  
 C) La thermodynamique d'une réaction dépend fortement de l'encombrement stérique du produit.  
 D) La thermodynamique d'une réaction à un rapport étroit avec la différence d'énergie entre les réactifs et l'état de transition.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 :** A propos des intermédiaires réactionnels, donnez la ou les vraies : (Inspiré des annales +++)

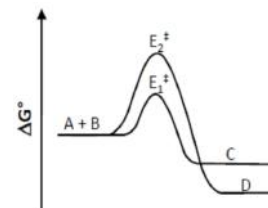
- A) Un carbanion est déstabilisé par tout apport d'électrons.  
 B) Un carbocation est plan.  
 C) On peut aboutir à la formation d'un carbocation s'il y a un mécanisme de rupture de liaison hétérolytique.  
 D) Un carbocation possède le plus souvent un doublet non liant.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 6 : A propos de cette molécule ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La molécule  $\text{AlCl}_3$  est une base de Lewis.  
 B) Quand la concentration d'acide est égale à la concentration de base, on se situe au point de demie équivalence (soit  $\text{pH} = \text{pKa}$  ).  
 C) L'acidité de Bronsted se base sur l'échange d'un proton entre un acide et une base.  
 D) Les réactions acido-basiques sont sous contrôle thermodynamique.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 7 : A propos de la cinétique et de la thermodynamique d'une réaction :**

- A) La voie C est thermodynamiquement favorisée.  
 B) La voie D est thermodynamiquement favorisée.  
 C) Si on chauffe la réaction, on favorise la voie C.  
 D) Si on refroidit la réaction, on favorise la voie C.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

- A) Les acides, esters et amides sont toujours en position 1 dans la nomenclature.  
 B) Deux isomères de constitutions et deux stéréoisomères ont en communs le fait qu'ils ont réciproquement la même formule brute.  
 C) Un objet est chiral s'il porte au moins un centre stéréogène et qu'il possède un centre de symétrie ou un plan de symétrie ou un axe impropre.  
 D) Quand deux atomes d'électronégativités différentes sont liés par une liaison covalente il apparaît des charges formelles.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

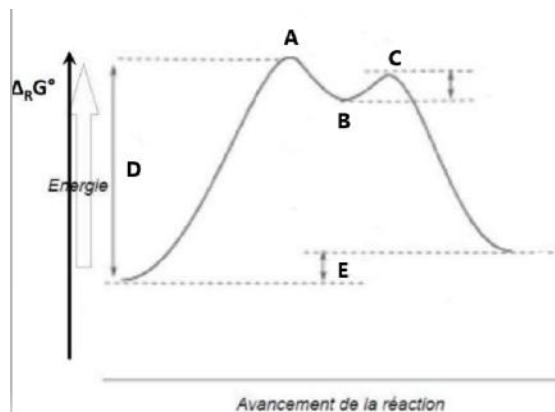
**QCM 9 : A propos de la cinétique et thermodynamique des réactions. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :**

- A) La cinétique d'une réaction à un rapport étroit avec la différence d'énergie libre entre les produits et les réactifs.  
 B) La cinétique d'une réaction dépend fortement de la stabilité de l'état de transition.  
 C) La thermodynamique d'une réaction dépend fortement de l'encombrement stérique du produit.  
 D) La thermodynamique d'une réaction à un rapport étroit avec la différence d'énergie entre les réactifs et l'état de transition.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

- A) La configuration est une structure figée contrairement à la conformation.  
 B) La rotation autour des liaisons et l'angle de vue n'ont aucun effet sur la conformation.  
 C) Une structure chirale peut ne pas avoir de carbone asymétrique et ne doit pas posséder d'axe impropre.  
 D) Un axe impropre est la combinaison d'un plan de symétrie et d'un centre de symétrie.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 11** : On s'intéresse au profil réactionnel ci-contre. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) **A** et **C** correspondent respectivement au premier et deuxième intermédiaire réactionnel.  
 B) **B** correspond à l'état de transition. Cet état est non physiquement isolable, mais on peut supposer / caractériser sa forme (via le postulat de Hammond par exemple).  
 C) **D** correspond à l'énergie d'activation de la première étape, et **E** traduit la thermodynamique de cette réaction.  
 D) Cette réaction est probablement une réaction d'ordre 2, car elle se fait en deux étapes.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

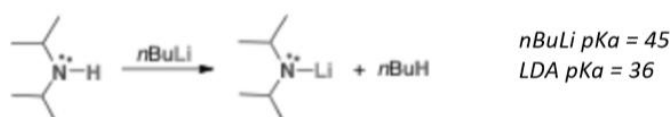
**QCM 12** : On s'intéresse à la réactivité en général. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La cinétique des substitutions d'ordre 2 dépend de la concentration d'halogéno-alcane portant le nucléofuge et du nucléophile.  
 B) La cinétique des substitutions d'ordre 1 dépend de la concentration de nucléophile.  
 C) Les substitutions d'ordre 2 ne sont pas favorisées par les composés perturbant la bipyramide trigonale.  
 D) La force du nucléophile va grandement influencer la cinétique des substitutions nucléophiles d'ordre 1.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

- A) Les alcools sont des bases faibles.  
 B) L'attaque nucléophile d'un alcool sur un dérivé halogéné est la synthèse de Williamson.  
 C) L'activation électrophile des alcools permet d'en faire des bons groupes partants.  
 D) Dans des conditions d'oxydation douces, un alcool primaire deviendra un aldéhyde.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 14** : On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Cette réaction est une réaction acido-basique, l'amine se fait déprotoner.  
 B) L'amine est amphotère, ici elle joue le rôle d'acide.  
 C) L'acidité des amines est très faibles :  $pK_a$  35-38.  
 D) La déprotonation quantitative des amines n'est réalisée que par des bases très fortes comme les organolithiens.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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

- A) Le système pi de la liaison carbonyle a une énergie de liaison plus élevée que celui de la double liaison C-C.  
 B) Lors de la formation d'énamine, on formera toujours l'énamine la moins substituée.  
 C) La réaction de Strecker permet la synthèse des alpha-aminoacides.  
 D) Un système sigma a une énergie de liaison plus faible qu'un système pi.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

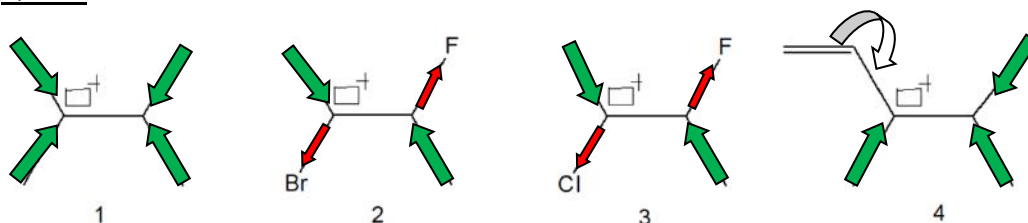
**QCM 16** : Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La substitution nucléophile de type 2 est thermodynamiquement favorisé.  
 B) Plus l'atome fonctionnel sera volumineux, plus il sera nucléophile.  
 C) La déprotonation quantitative des amines n'est réalisée que par des bases très fortes.  
 D) Dans une réaction acido-basique, l'amine est amphotère, elle peut jouer le rôle de base et d'acide.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

## Correction : Isomérisie, Tautomérisie et Stéréo-isomérisie

2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

### QCM 1 : B



Flèche verte = effet inductif donneur (I+), Flèche rouge = effet inductif attracteur (I-), flèche verte courbé = déplacement d'électron, effet mésomère

A) Faux

B) Vrai : Dans ces molécules le but est de stabiliser un carbocation, qui est déficitaire en électron. Pour le stabiliser il faudra lui apporter soit de la densité électronique, par I+ soit un électron par mésomérisie. Du coup on a :

**1** : 4 I+ ; **2** : 2 I+ et 2 I- ; **3** : 2 I+ et 2 I- ; 3 I+ et un M+. Ainsi, la molécule 4 est la plus stable, l'M étant plus puissant. La molécule 1 est la deuxième plus stable. Maintenant, reste à savoir qui est la plus stable entre la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> molécule. On sait que le Cl est plus électro-négatif que le Br, il déstabilise donc plus le carbocation que la 3<sup>e</sup> molécule. Ainsi, on a bien **3 < 2 < 1 < 4**.

C) Faux

D) Faux

E) Faux

### QCM 2 : ABCD

A) Vrai

B) Vrai : On voit bien que l'énergie des produits est supérieure à celle des réactifs, le  $\Delta G$  est supérieur à 0, on gagne en énergie.

C) Vrai : Et pas de l'intermédiaire réactionnel hein, attention !

D) Vrai : Le postulat d'Hammond dit que la structure de l'état de transition se rapproche de la structure de l'espèce isolable la plus proche en énergie. Ici, le plus proche en énergie sont les produits, car on est dans une réaction endergonique.

E) Faux

### QCM 3 : AB

A) Vrai

B) Vrai : En sachant que l'amine est toujours la base dans une réaction acido-basique et que son pKa est de 9. On peut dire que la condition est respectée pour que la réaction est lieu : le pKa de l'acide -7 est inférieur au pKa de la base 9.

C) Faux : La réaction est totale, car le  $\Delta pK_a = 9 - (-7) = 14 > 3$ .

D) Faux : Un acide est un composé capable de CEDER un proton tandis qu'une base est un composé capable de CAPTER un proton, selon Bronsted.

E) Faux

### QCM 4 : BC

A) Faux : ça c'est la thermodynamique.

B) Vrai : car si l'état de transition est plus stable, l'énergie d'activation baisse, et augmente ainsi la constante k de cinétique de la réaction.

C) Vrai : si le produit est moins encombré, son énergie sera moindre, et donc la différence d'énergie sera plus importante entre les réactifs et les produits (différence d'énergie libre  $\Delta G$ ). Inversement, si l'encombrement augmente, l'énergie du produit augmente. Donc la thermodynamique qui dépend de  $\Delta G$ , dépend bien de l'encombrement stérique des produits.

D) Faux : Ça c'est la cinétique.

E) Faux

**QCM 5 : ABC**

- A) Vrai : Un carbanion est surchargé en électrons. Si on lui donne encore plus d'électrons, ça va le déstabiliser.  
B) Vrai : c'est du cours.  
C) Vrai : Comme on a une cassure hétérogène de la liaison, une des deux espèces va prendre les deux électrons de la liaison, formant un DNL, et l'autre se retrouvant sans électrons, avec une case vacante, et case vacante = carbocation +++.  
D) Faux : ce sont les carbanions qui ont un DNL.  
E) Faux

**QCM 6 : BCD**

- A) Faux : une molécule avec une case vacante est un acide de Lewis (une base de Lewis possède un DNL ).  
B) Vrai : c'est du cours.  
C) Vrai  
D) Vrai : c'est du cours, et c'est logique, car les réactions acido-basiques se font vers des molécules instables vers des molécules stables, on joue sur des niveaux d'énergie.  
E) Faux

**QCM 7 : BD**

- A) Faux : la différence d'énergie libre est plus petite qu'avec la voie D. Son  $E_a$  est plus faible que la D : elle est cinétiquement favorisée.  
B) Vrai : le produit a une énergie plus faible qu'avec la voie C.  
C) Faux : quand on chauffe, on exerce un contrôle thermodynamique (donc ici on favoriserait la voie D), et quand on refroidit, on exerce un contrôle cinétique (donc on favoriserait la voie C).  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 8 : AB**

- A) Vrai  
B) Vrai  
C) Faux : Un objet est chiral s'il porte au moins un centre stéréogène et qu'il NE possède NI centre de symétrie NI plan de symétrie NI axe impropre.  
D) Faux : Quand deux atomes d'électronégativités différentes sont liés par une LIAISON COVALENTE il apparaît des charges PARTIELLES.  
E) Faux

**QCM 9 : BC**

- A) Faux : ça c'est la thermodynamique.  
B) Vrai : car si l'état de transition est plus stable, l'énergie d'activation baisse, et augmente ainsi la constante  $k$  de cinétique de la réaction.  
C) Vrai : si le produit est moins encombré, son énergie sera moindre, et donc la différence d'énergie sera plus importante entre les réactifs et les produits (différence d'énergie libre  $\Delta G$ ). Inversement, si l'encombrement augmente, l'énergie du produit augmente. Donc la thermodynamique qui dépend de  $\Delta G$ , dépend bien de l'encombrement stérique des produits.  
D) Faux : Ça c'est la cinétique.  
E) Faux

**QCM 10 : ACD**

- A) Vrai  
B) Faux : La rotation autour des liaisons et l'angle de vue n'ont aucun effet sur la conFIGURATION. Attention cela à un effet sur la conFORMATION !  
C) Vrai  
D) Vrai  
E) Faux

**QCM 11 : C**

- A) Faux : Ils correspondent aux premier et deuxième état de transition.  
B) Faux : B correspond à l'intermédiaire réactionnel. Cependant, le reste de la définition correspond bien à celle de l'état de transition.  
C) Vrai : la différence d'énergie entre le premier état de transition et celle du réactif correspond à l'énergie d'activation.  
D) Faux : cette réaction est d'ordre 1, car elle se fait en deux étapes (la justification est WTF).  
E) Faux

**QCM 12 : AC**

- A) Vrai : comme les SN2 ont une cinétique d'ordre 2, leur vitesse dépend de deux choses : la concentration en dérivé R-X, et la concentration en nucléophile.
- B) Faux : les réactions d'ordre 1 ont bien une cinétique d'ordre 1, donc qui ne dépendent que d'une chose, mais cette chose est le composé portant le nucléofuge (le dérivé R-X donc). Ceci s'explique par le fait que c'est la première étape qui est cinétiquement déterminante (départ de l'halogène).
- C) Vrai : tout composé déstabilisant l'état de transition va augmenter l'énergie d'activation et donc diminuer la vitesse de la réaction.
- D) Faux : comme dit au B), la force du nucléophile n'a aucun impact sur la cinétique de la SN1, car elle ne dépend que d'une chose, la concentration en R-X. Cependant, on préfère quand même avoir un nucléophile moyen pour les SN1.
- E) Faux

**QCM 13 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : L'attaque nucléophile d'un ALCOOLATE sur un dérivé halogéné est la synthèse de Williamson.
- C) Vrai
- D) Vrai : Dans ces conditions il y a un arrêt sélectif et l'alcool primaire ne va pas jusqu'à l'acide carboxylique.
- E) Faux

**QCM 14 : ABCD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai : ce qui prouve que la réaction est faisable :  $pK_a \text{ acide (35-38)} < pK_a \text{ base (nBuLi : 45)}$
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 15 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : C'est l'inverse.
- E) Faux

**QCM 16 : BCD**

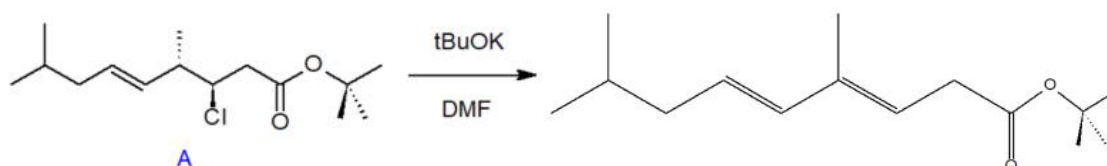
- A) Faux : Elle est cinétiquement favorisée.
- B) Vrai : Attention par contre plus il sera encombré, MOINS il sera nucléophile.
- C) Vrai : Cf cours.
- D) Vrai +++
- E) Faux

## 4. Interactions moléculaires.

2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

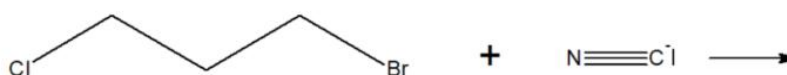
**QCM 1 :** On s'intéresse à la formation de la molécule B à partir de la molécule A. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) : (*Inspiré des Annales +++*)

(Données : le DMF est un solvant polaire aprotique)



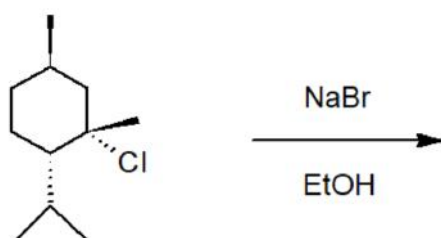
- A) La formation de la molécule B à partir de A se fait par une réaction d'élimination de type 2.  
 B) La stéréochimie de l'alcène formé sur la molécule B dépendra de la stéréochimie de la molécule de départ.  
 C) Lors d'une élimination de type 2, un proton est arraché en syn-périplanaire.  
 D) Le nom de la molécule B finira par -oate.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 2 :** On s'intéresse à ces composés suivants. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Ils réagiront selon une substitution nucléophile de type 2.  
 B) Le groupement nitrile est un bon nucléophile.  
 C) Cette réaction est régiosélective.  
 D) Ici, le Nitrile réagira principalement avec le carbone portant le Brome car c'est un meilleur nucléofuge.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

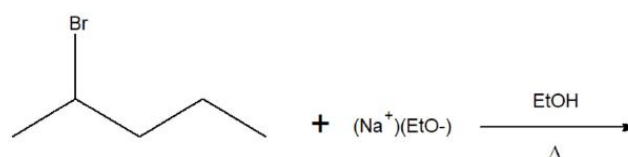
**QCM 3 :** On s'intéresse à la réaction ci-dessous :



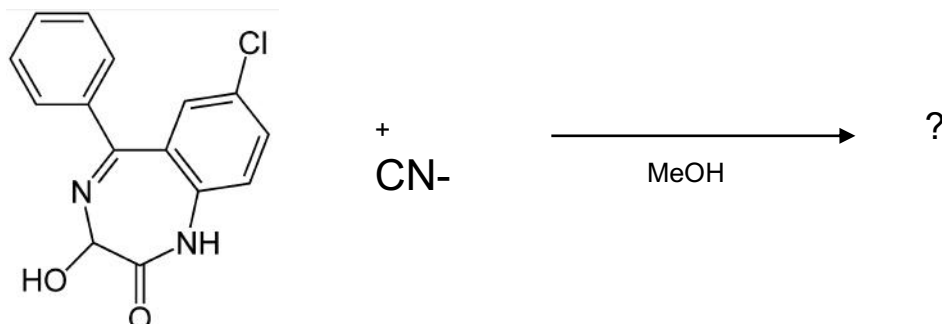
- A) Le moyen nucléofuge et le bon nucléophile permettent de dire que c'est une SN2.  
 B) Cette réaction est stéréospécifique, dû à l'attaque en anti du Br.  
 C) On retrouvera parmi les produits du NaCl.  
 D) Du fait de la stéréospécificité, on obtient un mélange racémique.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 4 :** On s'intéresse aux interactions non covalentes ou moléculaires. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Cette réaction est une Elimination d'ordre 1.  
 B) On pourra retrouver à la fin de cette réaction 3 produits dérivés du 2-Bromopentane.  
 C) Parmi tous les produits formés, le (E)-pent-2-ène est le majoritaire.  
 D) Parmi tous les produits formés, le pent-1-ène est le majoritaire.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

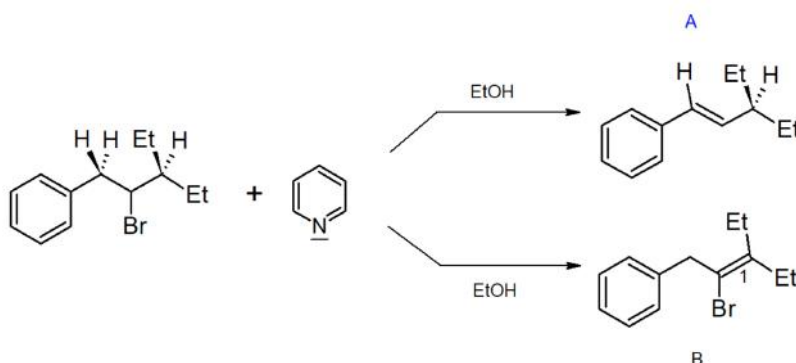


**QCM 5 :** On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



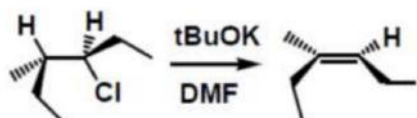
- A) Ceci est une réaction de substitution nucléophile de type 1.  
 B) Le produit obtenu est un mélange racémique.  
 C) On a une inversion de Walden.  
 D) Dans cette réaction le Chlore est nucléophile moyen.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 6 :** On s'intéresse à la réaction suivante. Donnez les réponses exactes :



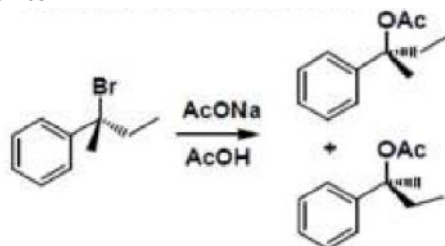
- A) Cette réaction est plutôt une élimination d'ordre 1.  
 B) Le produit majoritairement obtenu est le B, car il est le plus substitué.  
 C) La règle énoncée dans l'item B est celle de Zaitsev.  
 D) L'alcène 1 (produit B) est d'isomérisation E.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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



- A) C'est une élimination de type 2.  
 B) Elle est stéréospécifique.  
 C) On obtient l'alcène E, car il est plus stable que l'alcène Z.  
 D) Cette réaction est sous contrôle cinétique.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 8 :** A propos de la réaction suivante :



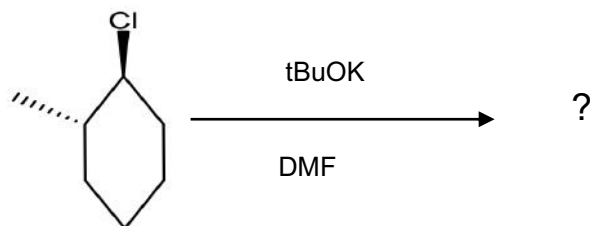
- A) On aura à 80% une SN1, et à 20% une SN2.  
 B) On peut isoler au cours de cette réaction un intermédiaire carbanion.  
 C) La réaction est stéréospécifique.  
 D) On obtient ainsi un mélange racémique.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 9** : A propos de la réaction suivante :



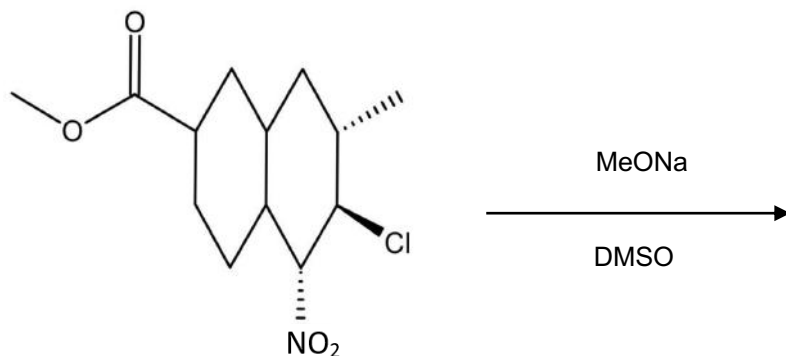
- A) La réaction suivante est une SN2.  
 B) Elle est sous contrôle thermodynamique.  
 C) La molécule de droite (*réactif*) est une amine primaire.  
 D) La molécule de gauche (*réactif*) est un alcool primaire.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 10** : On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



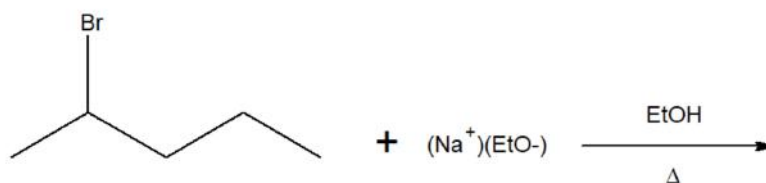
- A) Cette réaction est une substitution nucléophile 2.  
 B) Cette réaction a pour produit le 3-méthylcyclohex-1-ène.  
 C) Cette réaction suit la règle de Zaitsev.  
 D) Le tBuOK est une base forte.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 11** : On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



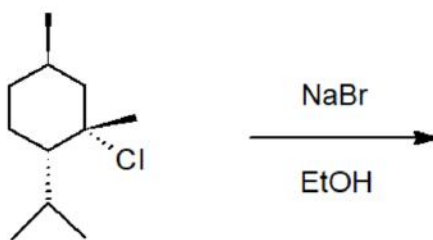
- A) Cette réaction est une substitution nucléophile de type 2.  
 B) La réaction amène à une inversion de configuration absolue du carbone.  
 C) Dans les conditions données, cette réaction est une élimination de type 2.  
 D) Dans une élimination de type 2, la stéréochimie de l'alcène ne dépend pas du produit de départ.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 12** : On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



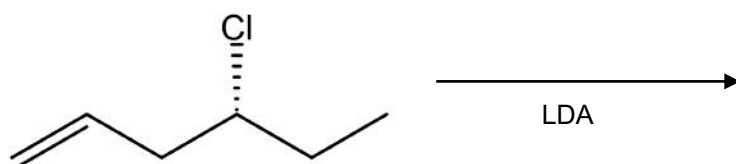
- A) Cette réaction est une élimination de type 1.  
 B) On pourra retrouver à la fin de cette réaction 3 produits dérivés du 2-Bromopentane.  
 C) Parmi tous les produits formés, le (E)-pent-2-ène est le majoritaire.  
 D) Parmi tous les produits formés, le pent-1-ène est le majoritaire.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

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



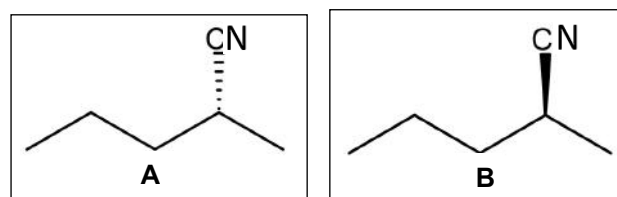
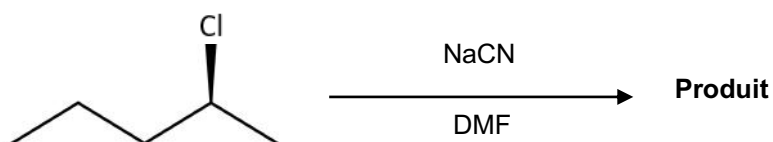
- A) Le moyen nucléofuge et le bon nucléophile permettent de dire que c'est une SN2.  
 B) Cette réaction est stéréospécifique, dû à l'attaque en anti du Br.  
 C) On retrouvera parmi les produits du NaCl.  
 D) Du fait de la stéréospécificité, on obtient un mélange racémique.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 14** : On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



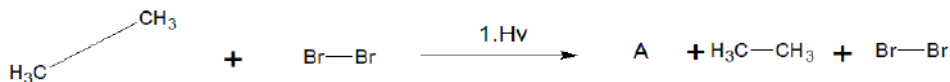
- A) Cette réaction est une élimination de type 2.  
 B) Le produit formé majoritairement possède une mésomérie.  
 C) Cette réaction est régiosélective.  
 D) Cette réaction passe par un intermédiaire réactionnel.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 15** : On s'intéresse à la réaction suivante et au(x) produit(s) qu'on pourrait obtenir. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

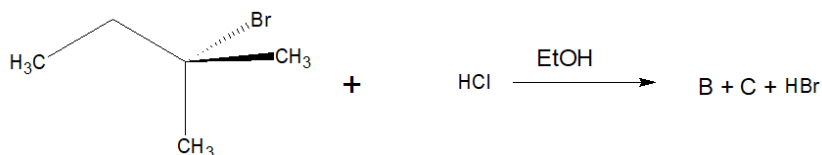


- A) Cette réaction est une substitution nucléophile de type 1.  
 B) Le mélange de A et B ne dévient pas la lumière.  
 C) Le produit obtenu est le composé B.  
 D) Le carbone lié au chlore est électrophile.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

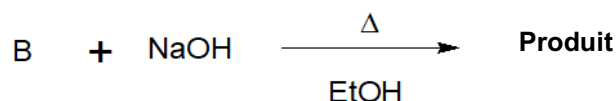
**QCM 16** : On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



A) Le composé A est du Bromométhane. Par ailleurs, la réaction est exothermique.



B) Les produits B et C sont du 2-chloro-2-méthylbutane.

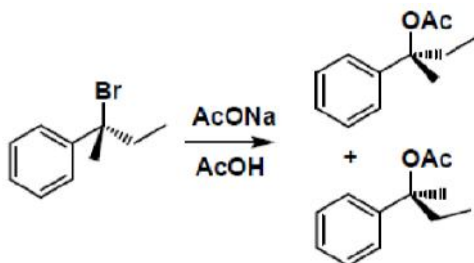


C) Pour cette réaction directement ci-dessus, le produit majoritairement obtenu est le 2-méthylbut-2-ène.

D) La réaction directement ci-dessus est régiosélective.

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

**QCM 17** : On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



A) Cette réaction est une réaction de substitution nucléophile de type 2.

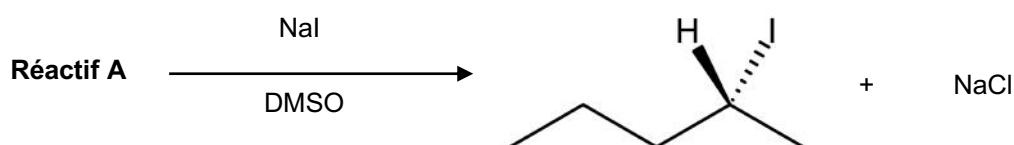
B) On a une inversion de configuration relative entre les deux produits.

C) Le Br est un bon nucléofuge.

D) On a une mésomérie avec l'intermédiaire de réaction.

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

**QCM 18** : On s'intéresse à cette réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



A) La réaction étudiée est une réaction de substitution nucléophile de type 1.

B) La substitution nucléophile de type 2 est stéréosélective.

C) La réaction aboutit à un seul stéréoisomère de configuration relative inverse au réactif.

D) Le réactif A est du (S)-2-chloropentane.

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

**Correction : Interactions moléculaires****2018 – 2019 (Pr. Azoulay)****QCM 1 : ABD**

A) Vrai : Ici, on a plusieurs facteurs qui nous font penser à une E2 : tBuOK= base forte + le DMF qui est un solvant polaire aprotique favorisant les réactions d'ordre 2 + le Cl, qui est un nucléofuge moyen, et enfin, on a bien un proton en antipériplanaire du Cl (on voit sur le carbone à gauche, que le carbone est en arrière, donc l'hydrogène est en avant, et donc dans le même plan que le Cl). Toutes les conditions sont réunies pour faire une E2.

B) Vrai : Il faut que la liaison C-C portant le Cl et le H soit disposé de sorte que le H et le Cl soient en antipériplanaire, donc on prend bien en compte la stéréochimie de l'alcène de départ.

C) Faux : Comme je l'ai dit juste avant, on arrache un proton en antipériplanaire et pas en syn +++ (syn, veut dire du même côté, anti en sens opposé).

D) Vrai : Ici, la fonction principale de cette molécule est un ester donc le suffixe sera -oate de machin.

E) Faux

**QCM 2 : ABD**

A) Vrai : On a ici un bon nucléophile (CN-) et qu'on réagisse avec le Cl ou le Br, dans les deux cas on a un carbone primaire, donc qui ne fera pas de SN1, mais bien une SN2 +++

B) Vrai : Il faut se rappeler du tableau dans la fiche sur les alcanes à la dernière page.

C) Faux : Ici, on préférera attaquer un groupement chimique plutôt qu'un autre : c'est une réaction chimiosélective, et non pas régiosélective (puisque'on n'aboutit pas à des isomères de positions).

D) Vrai : J'ai expliqué ça en cours, comme le Brome est moins électronégatif que le Chlore, la liaison C-Br sera plus longue que la liaison C-Cl, et donc plus faible en énergie, donc elle se cassera plus facilement ! Si la liaison se casse plus facilement on aura un meilleur nucléofuge. Sinon on retient juste ça : (bon nucléophile /nucléofuge= I et Br ; moyen/mauvais nucléophile/fuge = F et Cl).

E) Faux

**QCM 3 : C**

A) Faux : Ici on a un carbone tertiaire, on aura donc obligatoirement une SN1 +++

B) Faux : c'est une SN1, la réaction est non stéréosélective et non stéréospécifique.

C) Vrai : Le Cl faisant office de nucléofuge, lorsque celui-ci se retrouve dans le milieu, il sera capté par le Na délaissé par le Br.

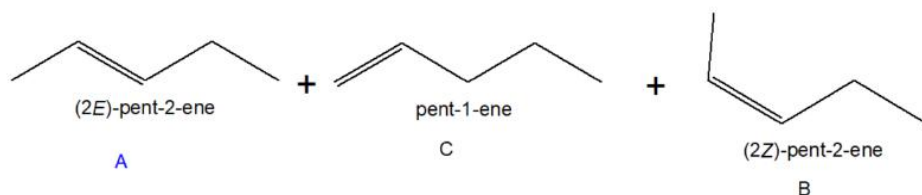
D) Faux : On a bien un mélange racémique, mais c'est lié au fait que la réaction est non stéréosélective et non stéréospécifique.

E) Faux

**QCM 4 : ABC**

A) Vrai : On a un bon nucléofuge, un solvant polaire protique, on chauffe la réaction ( donc même si on a une base nucléophile, ici, on a pas de doute entre SN1 et E1 car on chauffe -> E1).

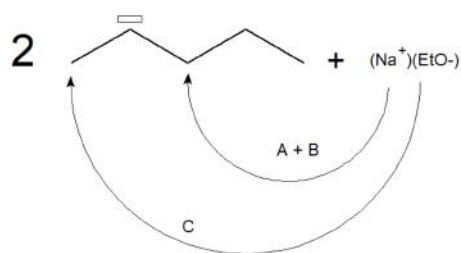
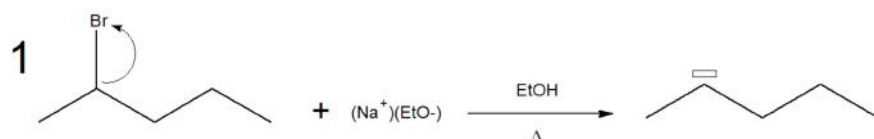
B) Vrai : Après départ du nucléofuge, on obtient un intermédiaire réactionnel carbocation plan, du fait du respect de la règle de Zaitsev, on obtient les trois produits suivants :



C) Vrai : Non seulement il a respecté la règle de Zaitsev ( formation de l'alcène le plus substitué), mais en plus, il est plus stable que l'alcène Z.

D) Faux

E) Faux

**QCM 5 : A**

A) Vrai : C'est une substitution nucléophile de type 1, SN1. Comment le détermine-t-on ? **Classe du carbone** : secondaire -> indétermination entre SN1 et 2. **Solvant** : polaire protique, MeOH -> favorise SN1. **Nucléophile** : bon,  $\text{CN}^-$  -> favorise SN2. **Nucléofuge** : moyen  $\text{Cl}$  -> indétermination SN1 et 2. **Mésomérie** qui stabilise le carbocation quand le nucléofuge ( $=\text{Cl}$ ) s'en va -> favorise SN1. => SN1

B) Faux : Piège ultra méchant ! Oui c'est une SN1 et avec les SN1 on a deux possibilités d'attaque car le carbocation est plat MAIS là il n'y a pas de carbone asymétrique donc le nucléophile ( $=\text{CN}$ ) sera dans le plan !

C) Faux : L'inversion de Walden c'est dans les SN2.

D) Faux : Dans cette réaction le Chlore est le nucléofuge !!!

E) Faux

**QCM 6 : AC**

A) Vrai : On a un bon nucléofuge, un carbone secondaire, une base faible ( pyridine ), un solvant polaire protique... c'est une E1.

B) Faux : Et non, ici, on est dans un cas où on ne respecte pas la règle de Zaitsev , qui dit que l'on doit former l'alcène le plus substitué. En temps normal, on aurait tendance à dire que comme le carbone de droite est le plus substitué, c'est lui qui va participer à la formation de la double liaison. Hors, si on regarde à gauche, on a un système conjugué  $\pi-\sigma-\pi$ , et donc une délocalisation possible +++ **Comme il y a un effet mésomère, la règle de Zaitsev ne s'applique pas**. C'est un piège relou, mais il fallait que je le fasse au moins une fois, pour que vous fassiez attention à partir de maintenant.

C) Vrai : même si elle ne s'applique pas, c'est bien la règle de Zaitsev que l'on énonce ici.

D) Faux : Ici, on voit à droite que l'alcène possède deux éthyles. Les groupements de l'alcène ne sont pas deux à deux différents, donc aucun des deux ne l'emporte. L'alcène est ni Z, ni E.

E) Faux

**QCM 7 : ABD**

- A) Vrai : on a un solvant polaire aprotique, une base forte, un moyen nucléofuge : c'est une E2.  
 B) Vrai : la contrainte d'avoir le nucléofuge et l'hydrogène en antipériplanaire fait que la réaction est stéréospécifique.  
 C) Faux : on obtient ici un alcène Z, on ne peut pas faire autrement, car c'est la seule façon d'avoir l'antipériplanaire.  
 D) Vrai : les réactions d'ordre 2 sont sous contrôle cinétique.  
 E) Faux

**QCM 8 : D**

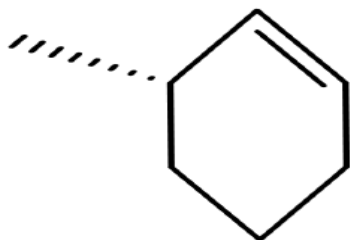
- A) Faux : wtf, le carbone portant l'halogène est tertiaire, on ne pourra donc faire qu'une SN1, et jamais de SN2 +++++  
 B) Faux : comme on a une SN1, on passe par un intermédiaire carbocation.  
 C) Faux : Les SN1 sont non stéréospécifique.  
 D) Vrai : du fait de l'attaque équiprobable sur le carbocation par le nucléophile d'un côté ou de l'autre.  
 E) Faux

**QCM 9 : B**

- A) Faux : c'est une réaction acidobasique.  
 B) Vrai : les réactions acidobasiques sont sous un contrôle thermodynamique.  
 C) Faux : c'est une amine secondaire, elle est reliée à deux carbones.  
 D) Faux : c'est un acide carboxylique.  
 E) Faux

**QCM 10 : BD**

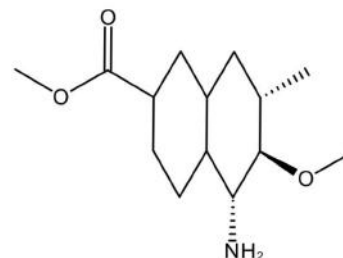
- A) Faux : Cette réaction est une élimination de type 2 : moyen nucléofuge, base forte, solvant polaire aprotique,  
 B) Vrai : Arrachement du H en anti donc on aboutit à cette molécule :



- C) Faux : On doit respecter la règle du nucléofuge et de l'hydrogène en antipériplanaire donc on ne peut pas enlever le H à gauche (où c'est plus substitué) mais on peut le faire à droite où le H est en arrière tant dis que le Cl est en avant.  
 D) Vrai  
 E) Faux

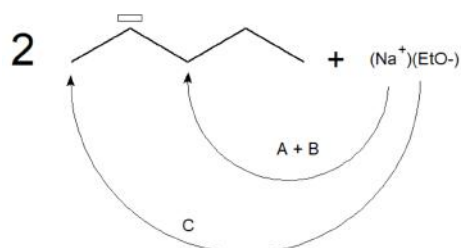
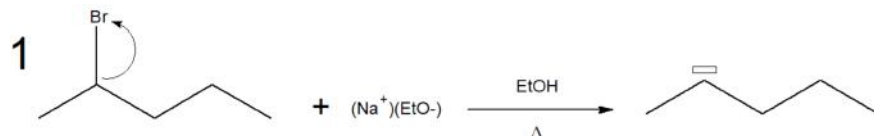
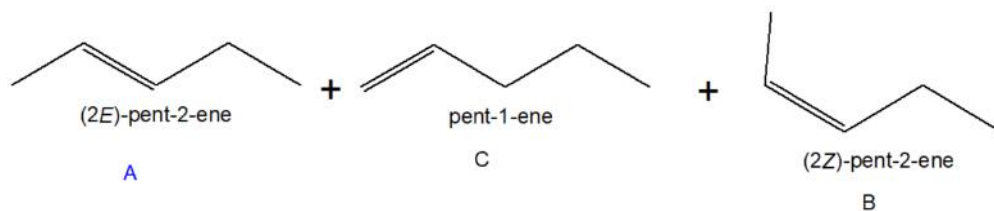
**QCM 11 : AB**

- A) Vrai : On a un carbone secondaire (indétermination), un moyen/mauvais nucléofuge (E2/SN2), MeONa qui est une bonne base/nucléophile (E2/SN2), un solvant polaire aprotique DMSO (SN2). Sauf que l'E2 nécessite d'avoir l'arrachement d'un H en anti du nucléofuge et les deux H en beta du nucléofuge sont en avant comme celui-ci ; pas d'E2 possible. Cette réaction est une SN2.  
 B) Vrai : Attention l'inversion de Walden est une inversion de configuration RELATIVE ! Mais en plus on peut avoir une inversion de configuration absolue entre le réactif (R) et le produit (S), ici c'est le cas. Notre réactif : 1 :Cl 2 :C lié au NO<sub>2</sub> 3 :C lié à deux C, on tourne dans le sens horaire donc R. Notre produit : 1 :O 2 :C lié au NO<sub>2</sub> 3 :C lié à deux C, on tourne dans le sens horaire (R), mais le 4eme groupement est en avant donc S.  
 C) Faux : Cf correction A.  
 D) Faux : Il faut enlever la négation ! Dans une élimination de type 2, la stéréochimie de l'alcène dépend du produit de départ.  
 E) Faux

**QCM 12 : ABC**

- A) Vrai : On a un bon nucléofuge, un solvant polaire protique, on chauffe la réaction (donc même si on a une base nucléophile, ici, on n'a pas de doute entre SN1 et E1 car on chauffe -> E1).  
 B) Vrai : On obtient les trois produits suivants :  
 C) Vrai : Non seulement il respecte la règle de Zaitsev (formation de l'alcène le plus substitué), mais en plus, il est plus stable que l'alcène Z.  
 D) Faux  
 E) Faux

Récap de la réaction :



### QCM 14 : ABC

A) Vrai : On a un carbone secondaire (indétermination), un moyen nucléofuge Cl (E2), LDA base forte et encombrée (E2). Et deux possibilités pour arracher un H en anti du nucléofuge.

B) Vrai : Les deux H en beta peuvent être arrachés, du côté gauche la double liaison formée sera incluse dans une mésomérie pi-sigma-pi (du côté droit pas de mésomérie possible) ce qui stabilise plus le produit et le rend majoritaire. De plus l'alcène le plus majoritaire sera en configuration relative E, comme ceci :



C) Vrai : Cette réaction d'E2 est bien régiosélective, car le produit majoritaire est celui avec la mésomérie.

D) Faux : Cette réaction NE passe PAS par un intermédiaire réactionnel, mais par un ETAT DE TRANSITION.

E) Faux

### QCM 15 : BD

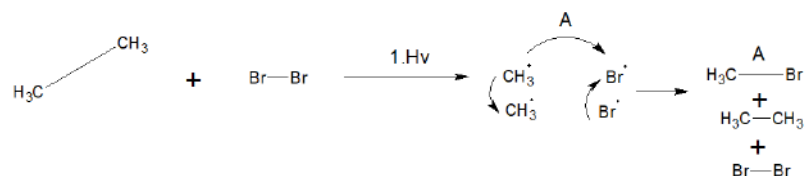
A) Faux : C'est une SN2. Solvant aprotique (DMF), bon nucléophile (CN), moyen nucléofuge (Cl).

B) Vrai : A et B sont énantiomères (R et S réciproquement), le mélange racémique qu'ils forment ne dévient donc pas la lumière.

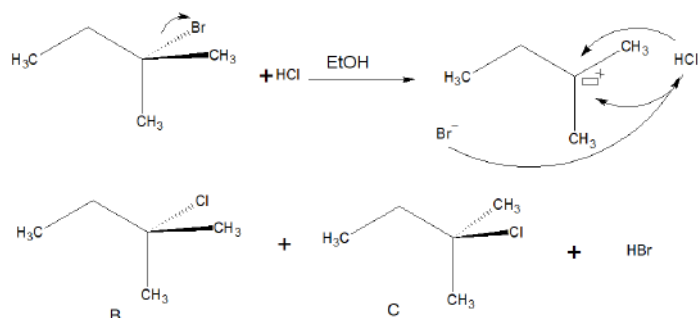
C) Faux : Le produit obtenu est le composé A, on a une SN2 avec inversion de Walden. Le groupement -CN a donc une configuration relative inverse à celle du Cl.

D) Vrai

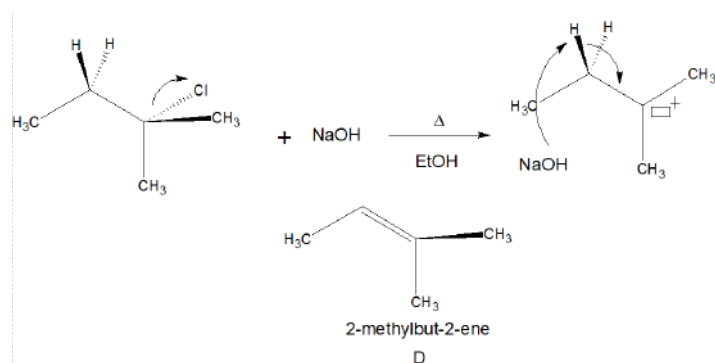
E) Faux

**QCM 16 : ABCD**

A) Vrai : On est dans le cas d'une substitution radicalaire, elle est donc exothermique.



B) Vrai : on a une SN1, donc les deux produits formés sont similaires (le carbone n'est pas chiral).



C) Vrai : On a une E1. On respecte la règle de Zaitsev, et on obtient le composé D (Cf ci contre).

D) Vrai : C'est le principe de la règle de Zaitsev.

E) Faux

Alors pourquoi j'ai fait ce QCMs plus dur que d'habitude : 1) pour quoi vous preniez l'habitude de dessiner la réaction 2) Pour récompenser ceux qui ne panique pas en voyant 3000 réactions, le QCMs est très simple si on s'en tient point par point. Il n'y a pas de pièges farfelus 3) Pour intégrer la nomenclature aux réactions, ce que le prof fera probablement au concours.

Si vous ne l'avez pas réussi ce n'est pas grave, mais il faut prendre l'habitude de le faire :)

**QCM 17 : BCD**

A) Faux : C'est une SN1 ; on a une mésométrie avec l'intermédiaire de réaction, et de l'AcOH qui est un solvant polaire protique. Dans tous les cas on a aussi un C tertiaire.

B) Vrai : Regardez les deux produits leur position dans l'espace par rapport aux autres groupements de la molécule, ne sont pas les mêmes.

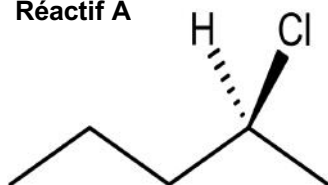
C) Vrai

D) Vrai : +++ avec un système conjugué pi-sigma-v ; la case vacante du carbocation que fera le Br en partant !

E) Faux

**QCM 18 : CD**

Réactif A

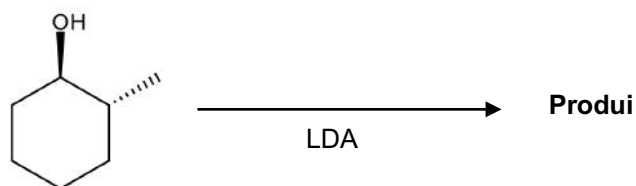


- A) Faux : C'est une substitution nucléophile 2 ! On a un nucléophile fort (I<sup>-</sup>), un nucléofuge moyen (Cl qu'on peut voir dans les produits) et un solvant polaire aprotique (DMSO).
- B) Faux : StéréoSPECIFIQUE on aboutit à un seul produit.
- C) Vrai +++
- D) Vrai : Comme c'est une SN<sub>2</sub>, on inverse la configuration relative, le nucléofuge (Cl) est en avant parce que le nucléophile (I) est en arrière. Pour connaître sa configuration absolue : 1Cl 2C de gauche 3C de droite, on tourne dans le sens anti-horaire S (le 4eme groupement est en arrière on inverse pas la configuration).
- E) Faux.

## 5. Réactivité avancée

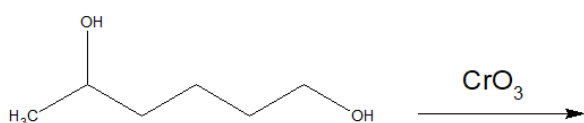
2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 :** On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Le LDA est une base forte.
- B) L'alcool est bon nucléofuge.
- C) Le produit majoritaire est celui qui suit la règle de Zaitsev.
- D) Il y a un seul produit possible et c'est celui qui possède l'alcène le moins substitué.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

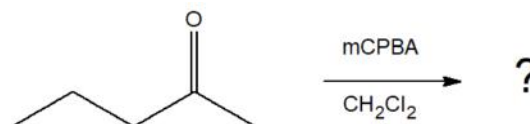
**QCM 2 :** On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



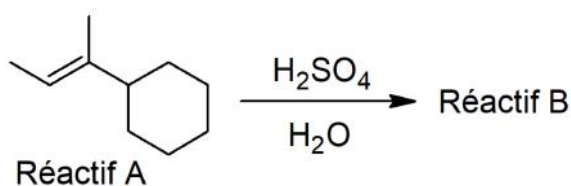
- A) Le produit final contiendra une cétone et un aldéhyde.
- B) Le produit final contiendra une cétone et un acide carboxylique.
- C) Si on remplace le  $\text{CrO}_3$  par du  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , le produit final contiendra deux acides carboxyliques.
- D) Chez l'être humain, on retrouve des oxydations biologiques. C'est le cas de l'alcool déshydrogénase au niveau des hépatocytes par exemple (*notre sauveuse à tous*).
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 3 :** On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Cette réaction est une oxydation de Baeyer-Villiger.
- B) On forme l'acide carboxylique le plus substitué.
- C) La molécule formée sera de l'éthanoate de propyl.
- D) La molécule formée sera du propanoate d'éthyl.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

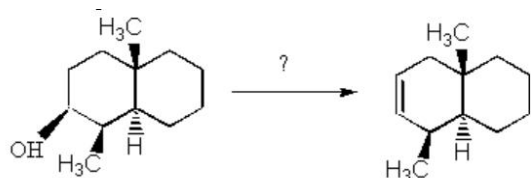


**QCM 4 :** On met le réactif A en présence d'acide sulfurique dilué. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



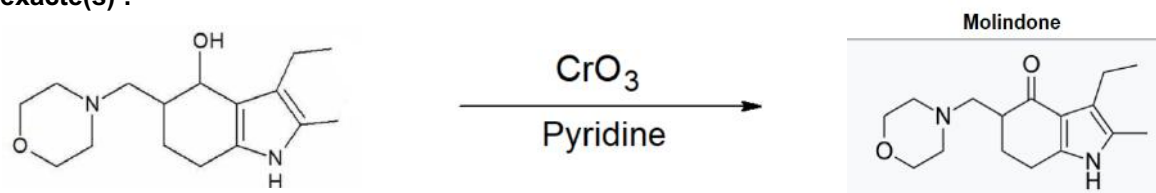
- A) Cette réaction aboutit in fine à l'hydratation de l'alcène.
- B) On formera majoritairement un alcool tertiaire.
- C) On formera majoritairement un alcool primaire.
- D) On peut remplacer l'acide sulfurique par de l'acide Chlorhydrique par exemple.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 5 :** On s'intéresse à la réaction ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



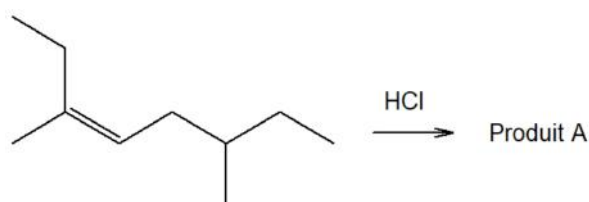
- A) La réaction peut être une réaction d'élimination de type 1 et 2.  
 B) Le produit représenté est le produit minoritaire obtenu.  
 C) On peut remplacer le ? par du LDA et le produit obtenu sera la même.  
 D) On peut remplacer le ? par de la chaleur et du  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et le produit minoritaire obtenu sera la même.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 6 :** On s'intéresse à une réaction d'oxydo-réduction qui aboutit au Molindone, qui est un antipsychotique conventionnel utilisé dans la thérapie de la schizophrénie. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



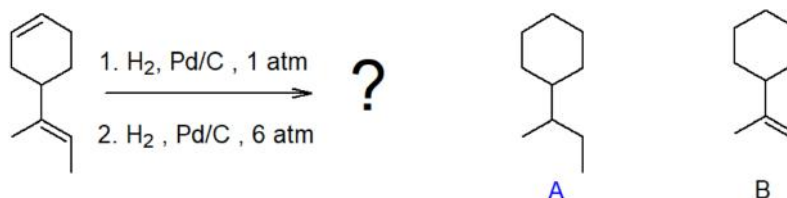
- A) La réaction étudiée est une réaction d'oxydation.  
 B) La réaction étudiée est une réaction de réduction.  
 C) Si on avait mis du  $\text{KMnO}_4$ , on aurait obtenu une fonction acide carboxylique.  
 D) Si on avait mis du  $\text{KMnO}_4$ , on aurait obtenu la même molécule.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 7 :** On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



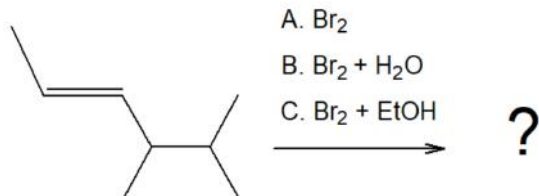
- A) Le réactif est le (3Z)-3,6-diméthyl-3-octène.  
 B) La réaction est régiosélective, elle suit la règle de Markovnikov.  
 C) La réaction est sous contrôle cinétique, et elle est stéréospécifique.  
 D) Le produit B majoritaire est du 4-chloro-3,6-diméthyl-3-octane.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 8 :** On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Cette réaction est régiosélective, et stéréospécifique.  
 B) On a ici une catalyse homogène.  
 C) La réaction 1 donnera le produit B.  
 D) La réaction 2 donnera le produit A.  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

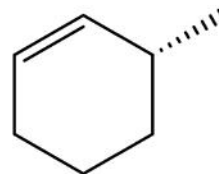
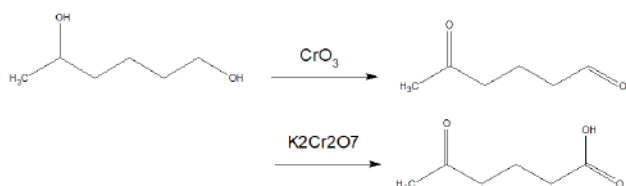
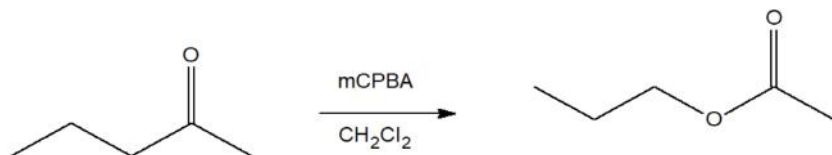
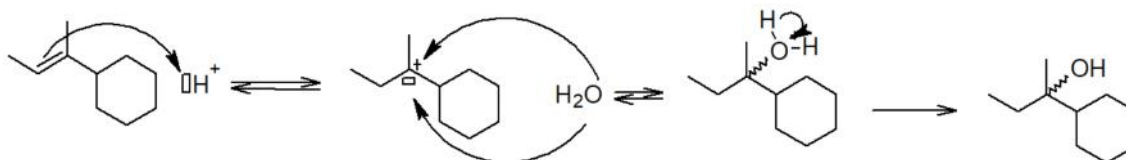
**QCM 9** : On s'intéresse à la réaction suivante. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

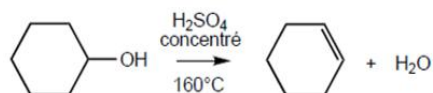
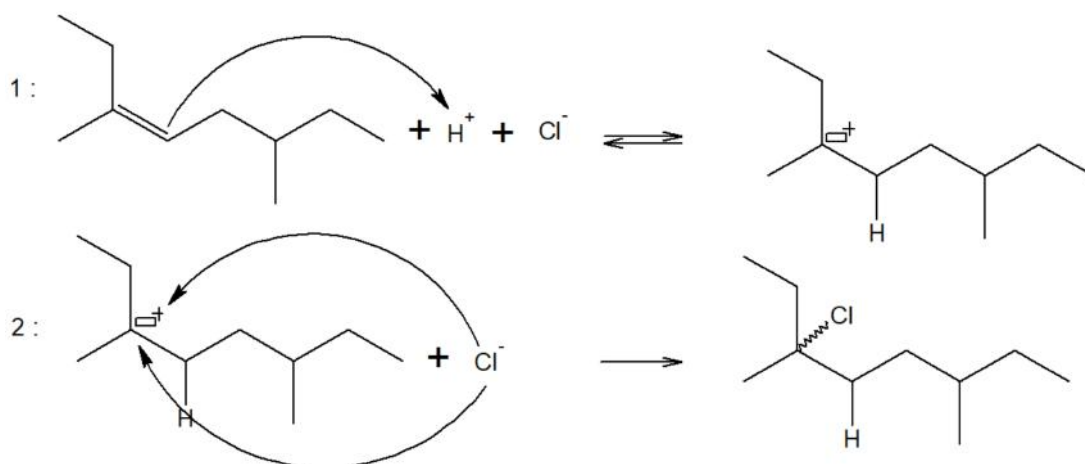


- A) Si on utilise le milieu A, on aura une réaction incomplète.
- B) Si on utilise le milieu B, on aura formation d'un halogéno-alcool.
- C) Si on utilise le milieu C, on aura formation d'un halogéno-éther.
- D) La réaction A est stéréospécifique.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**Correction : Réactivité avancée**

2018 – 2019 (Pr. Azoulay)

**QCM 1 : A**A) VraiB) Faux : C'est un mauvais groupe partant ! Il lui faut une activation électrophile pour partir hors il n'y en a pas !C) Faux : cf correction item B, il n'y a pas de réaction vu que l'alcool ne peut pas partir ! MAIS si on avait un bon groupement partant tel que le Brome, ça aurait aussi été faux car vu la base forte on aurait eu une E2 et en allant vers l'alcène le plus substitué on n'aurait pas respecté la règle du H antipériplanaire !D) Faux : cf correction item B, il n'y a pas de réaction vu que l'alcool ne peut pas partir ! MAIS si on avait un bon groupement partant tel que le Brome, ça aurait été vrai car il aurait fallu respecté la règle du H en antipériplanaire. On aurait obtenu cela :E) Faux**QCM 2 : AD**A) Vrai : On a un alcool secondaire et un alcool primaire en présence d'un oxydant doux. Le Secondaire forme une cétone et le primaire s'arrête à l'aldéhyde.B) Faux : aurait été vrai en présence d'un oxydant fort ( $K_2Cr_2O_7$ ). Le secondaire reste en cétone, et le primaire va cette fois-ci jusqu'à l'acide carboxylique.C) Faux : Cf B)D) Vrai : sans ça, plus d'apéroE) Faux**QCM 3 : AC**A) Vrai : le mCPBA est un peracide. Une cétone en présence de peracide formera un Ester à l'aide des deux chaînes carbonées.B) Faux : on forme l'ester le plus substitué.C) Vrai : quand on nomme un ester, la chaîne portant le carbonyle donnera son nom à la chaîne principale, et ce qu'il y a après l'éther formera la chaîne substituée. On a donc éthanoate de propyl.D) FauxE) Faux**QCM 4 : AB**A) VraiB) Vrai : on suit la règle de Markovnikov, ce qui fait qu'on va donc formé le carbocation le plus substitué : la case vacante se situe sur le carbone tertiaire. C'est ici que l'eau se fixe, et lors de la déprotonation, on a donc un alcool tertiaire. Ce produit sera le majoritaire, mais rien n'empêche que l'OH se fixe de l'autre coté (**Regioselectivité**).C) FauxD) Faux : l'hydratation des alcools se fait avec un acide non nucléophile, sinon on aurait une addition d'acides halogénés, et plus une hydratation, car l'halogène est un nucléophile plus puissant que l'eau.E) Faux

**QCM 5 : ABD**A) VraiB) Vrai : car en suivant la règle de Zaitsev on formerait plus l'alcène le plus substitué, cad celui du côté du méthyl.C) Faux : vu que le nucléofuge est un alcool, il faut une activation électrophile pour le faire partir. Du LDA ne suffit pas.D) Vrai : Ici on a le H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> qui rend permet de rendre l'alcool meilleur groupe partant, la réaction peut se faire ! Comme cette réaction dans la diapo du Pr.Azoulay :E) Faux**QCM 6 : AD**A) Vrai : Une réaction d'oxydation se définit comme une transformation aboutissant à l'augmentation du nombre de liaison entre un atome de carbone et un atome plus électronégatif, tel que l'oxygène avec départ formel d'hydrure et transfert d'e<sup>-</sup> dans le bilan. Le processus inverse correspond à une réduction.B) Faux : Cf correction item A.C) Faux : Ici, on a un alcool secondaire, donc peu importe la force de l'oxydant, on aura toujours une cétone.D) Vrai : Cf item C.E) Faux**QCM 7 : AB**A) Vrai : on a un octane, un alcène en position 3, un substituant methyl en position 3 et 6, c'est bien cette molécule.B) Vrai : Cette réaction est une réaction d'addition d'un acide halogéné, donc on forme le carbocation le plus substitué.C) Faux : L'addition d'acides halogénés est non stéréosélective, et non stéréospécifique.D) Faux : Le produit B est du 3-Chloro-3,6-dimethyloctane, et pas du 4 chloro, car du fait de la régiosélectivité de Markovnikov, on va former le carbocation le plus substitué : le carbocation sera donc le carbone 3, donc là où se mettra le Chlore.E) Faux**QCM 8 : ACD**A) Vrai : On a ici une di-hydrogénation, elle est régiosélective, car suivant la pression que l'on exerce, on attaquera une double liaison plus qu'une autre. De plus elle est stéréospécifique car la di-hydrogénation se fait en syn.B) Faux : Le palladium sur charbon est un catalyseur hétérogène, il ne se fera pas dans la même phase que le solvant.C) Vrai : Si la pression est à la pression atmosphérique, on aura une di-hydrogénation uniquement sur les doubles liaisons di-substituée.D) Vrai : Si on exerce une forte pression, on aura une di-hydrogénation sur les doubles liaisons di-substituées et tri-substituées.E) Faux

**QCM 9 : BCD**

A) Faux : Cette réaction est une di-halogénéation. Seul l'ajout de di-iode aboutit à une réaction incomplète.

B) Vrai : Voir réaction ci-contre.

C) Vrai : Voir réaction ci-contre. On a la même réaction qu'avec B, sauf que lorsque le H part à la fin, il nous reste un Et sur l'oxygène, donc on a bien un étheroxyde.

D) Vrai : Seulement avec le Brome.

E) Faux

