

ANNATUT'

Chimie Organique

UE1

[Année 2020-2021]



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



SOMMAIRE

1. Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques.....	3
Correction : Atomes, molécules et structures : Représentation, Géométrie et hybridation, Polarisation et effets électroniques.....	5
2. Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie	7
Correction : Isomérie, Tautomérie et Stéréo-isomérie.....	12
3. Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction.....	18
Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction	23
4. Réactivité avancée	29
Correction : Réactivité avancée.....	31

ATTENTION : Les DMs représentatifs ne sont pas inclus dans cet annatut, comme l'an passé !
Vous pouvez les trouver dans le centre de téléchargement de la Chimie O 2019-2020.

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

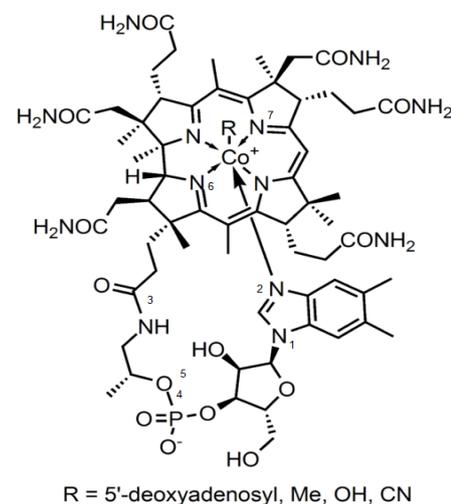
2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : À propos des différents effets électroniques, donnez les propositions vraies :

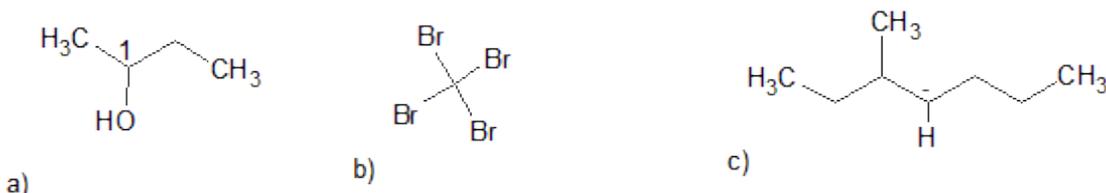
- A) Lorsque deux atomes liés par liaison covalente sont identiques, les électrons de la liaison sont équitablement partagés par les deux atomes : la liaison est donc non polarisée.
- B) La mésomérie nécessite un système conjugué, c'est à dire un système séparé par une liaison simple
- C) Les effets mésomères sont toujours plus intenses que les effets inductifs
- D) L'effet inductif s'atténue rapidement avec la distance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de cette molécule et des effets électroniques la concernant :

- A) Le DNL de l'azote 1 peut être utilisé dans un effet mésomère type $\pi\sigma$
- B) Au niveau de l'azote 7, on observe une succession de plusieurs systèmes conjugués de type $\pi\pi$ et $\pi\sigma$ sur lequel un même électron peut se déplacer
- C) On retrouve 6 fonctions amides sur cette molécule
- D) Le phosphore numéro 4 a une charge plutôt positive à cause des forts effets inductifs attracteurs des oxygènes autour
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 3 : A propos des effets inductifs et de ces molécules, indiquez la, les réponse(s) juste(s) :



- A) Deux effets inductifs attracteurs et un effet inductif donneur exercent un effet sur le C1 de la molécule a)
- B) La molécule b) est dite polarisée
- C) La charge moins de la molécule c) est stabilisée par des effets inductifs donneurs
- D) Le brome exerce un effet inductif donneur par sa forte électronégativité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : A propos des différents types de liaisons et effets électroniques :

- A) Les interactions hydrophobes permettent d'expliquer la formation des membranes
- B) Les molécules non symétriques et polyatomiques d'électronégativité différente induisent un moment dipolaire permanent μ en Debye
- C) Une liaison covalente est un compromis entre attraction et répulsion. Ainsi, l'énergie de la liaison est minimisée pour une certaine longueur
- D) Du plus au moins électronégatif, on a : F > O > Br > Cl
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) L'effet hydrophobe n'est composé que de forces attractives
- B) La liaison hydrogène est un cas particulier d'interaction dipôle-dipôle
- C) La stabilité des espèces radicalaires est semblable à celle des carbanions
- D) Un hexane peut être utilisé comme solvant apolaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

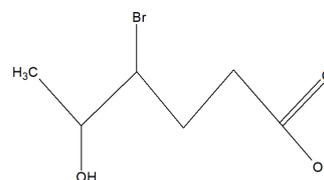
- A) Les effets inductifs, comme les effets mésomères, diminuent rapidement avec la distance
- B) L'énergie de Van Der Waals prend en compte les interactions de London (force de dispersion)
- C) Le rapport énantiomérique est par définition le rapport d'efficacité entre 2 énantiomères
- D) Lorsque l'on parle d'eutomère et de distomère on veut faire référence à la déviation de la lumière
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) L'énergie d'activation traduit l'aspect thermodynamique d'une réaction
 B) Un carbanion est généralement une espèce chargée négativement avec un doublet non liant
 C) Hammond a postulé que la structure de l'état de transition se rapprochera de celle de la molécule isolable la plus proche en énergie
 D) Les mécanismes de rupture hétérolytique induisent la formation d'espèces radicalaires
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

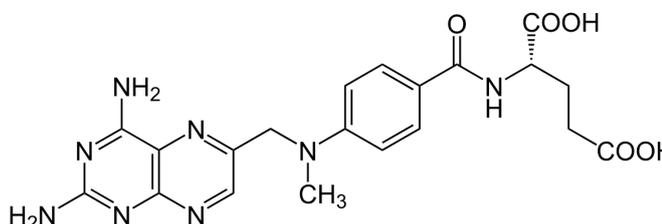
QCM 8 : À propos de cette molécule, indiquez les propositions vraies :

- A) Cette molécule possède une fonction alcool en position 5
 B) Elle possède une fonction ester
 C) Elle possède une fonction cétone
 D) Cette molécule se nomme acide 3-bromo-2-hydroxyhexanoïque
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



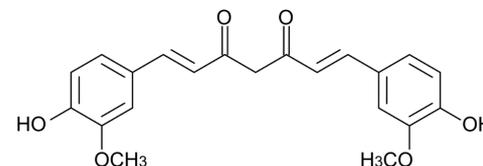
QCM 9 : Le méthotrexate (acide 4-amino-10-méthylfolique) est un antagoniste de l'acide folique qui inhibe la réduction de l'acide folique et la prolifération des cellules tissulaires. Il agit généralement de façon plus efficace sur les tissus en prolifération active. Comme la prolifération des cellules malignes est plus importante que celles des cellules normales, le méthotrexate peut ralentir leur prolifération sans causer cependant de dommages irréversibles aux tissus sains. À propos de cette molécule, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le méthotrexate possède une amine tertiaire
 B) Cette molécule présente un amide
 C) On y retrouve une fonction ester
 D) Le méthotrexate est une molécule chirale
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 10 : À propos de cette molécule de curcumine, un des pigments principaux du safran. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) On retrouve des effets mésomères de type $\pi\pi$ et $\pi\sigma$ sur cette molécule
 B) La curcumine ne possède pas de carbone asymétrique
 C) La curcumine possède deux époxydes (aussi appelés éthers)
 D) En nomenclature internationale, cette molécule possède le suffixe « -dione »
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



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

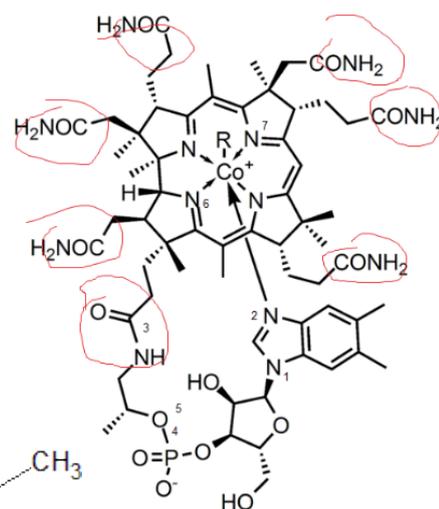
2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : ABCD

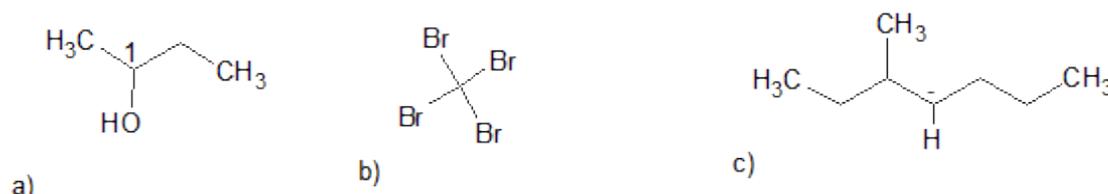
- A) Vrai : Lorsque deux atomes liés par liaison covalente sont identiques, les électrons de la liaison sont équitablement partagés par les deux atomes : la liaison est donc non polarisée.
 B) Vrai : La mésomérie nécessite un système conjugué, c'est à dire un système séparé par une liaison simple.
 C) Vrai : Les effets mésomères sont toujours plus intenses que les effets inductifs.
 D) Vrai : L'effet inductif s'atténue rapidement avec la distance.
 E) Faux

QCM 2 : ABD

- A) Vrai : Le DNL de l'azote 1 peut être utilisé dans un effet mésomère type $\pi\pi$.
 B) Vrai : Au niveau de l'azote 7, on observe une succession de 3 systèmes conjugués de type $\pi\pi\pi$ sur lequel un même électron peut se déplacer.
 C) Faux : On retrouve 6 fonctions amides sur cette molécule → Il y en a 7.
 D) Vrai : Le phosphore numéro 4 a une charge plutôt positive à cause des forts effets inductifs attracteurs des oxygènes autours.
 E) Faux



QCM 3 : E



- A) Faux : Deux effets inductifs attracteurs et un effet inductif donneur exercent un effet sur le C1 de la molécule a) → c'est 2 donneurs par les C et un attracteur le O.
 B) Faux : La molécule b) est dite polarisée → non c'est une molécule possédant un pôle central positif (C) et son pourtour a une charge négative (les Br) donc non polarisée puisque tout son extérieur est négatif.
 C) Faux : La charge moins de la molécule c) n'est pas stabilisée par des effets inductifs donneurs.
 D) Faux : Le brome exerce un effet inductif donneur de par sa forte électronégativité → le Br est très électronégatif donc il attire les électrons à lui, soit il exerce un effet inductif attracteur.
 E) Vrai

QCM 4 : ABC

- A) Vrai : Les interactions hydrophobes permettent d'expliquer la formation des membranes.
 B) Vrai : Les molécules non symétriques et polyatomiques d'électronégativité différente induisent un moment dipolaire permanent μ dit de Debye.
 C) Vrai : Une liaison covalente est un compromis entre attraction et répulsion. Ainsi, l'énergie de la liaison est minimisée pour une certaine longueur.
 D) Faux : Du plus au moins électronégatif, on a : $F > O > Br > Cl$ → $F > O > N = Cl > Br > I = S > C > H = P$ (Mnémono : Formidable ONCLe BrIS Cherche Papa ou Fier, ONCLe BrIS nous Chercha à l'Hôtel de Paris).
 E) Faux

QCM 5 : ABD

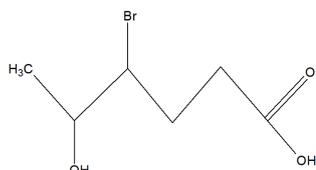
- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Faux : Elle est semblable à celle des **CARBOCATIONS**.
 D) Vrai : Les alcanes sont des solvants apolaires.
 E) Faux

QCM 6 : B

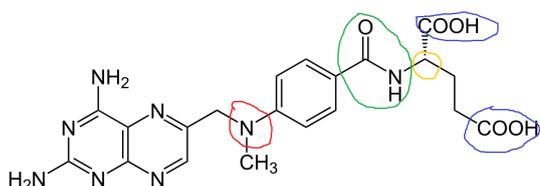
- A) Faux : Les effets mésomères s'étendent à l'infini tant qu'il existe des systèmes conjugués pour délocaliser les électrons. Contrairement aux effets inductifs qui s'estompent au bout de quelques liaisons.
- B) Vrai
- C) Faux : Le rapport **EUDISMIQUE**
- D) Faux : On veut faire référence ici à l'efficacité recherchée de la molécule : l'eutomère possède les propriétés recherchées, le distomère ne les possède pas.
- E) Faux

QCM 7 : BC

- A) Faux : L'Ea traduit l'aspect **cinétique** de la réaction
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : Ce sont les mécanismes de rupture **homolytique**
- E) Faux

QCM 8 : A

- A) Vrai : Cette molécule possède une fonction alcool en position 5
- B) Faux : Elle possède une fonction **ester** → Acide carboxylique, ester c'est en milieu de chaîne
- C) Faux : Elle possède une fonction **cétone**
- D) Faux : Cette molécule se nomme **acide 3-bromo-2-hydroxyhexanoïque** → Acide 4-bromo-5-hydroxyhexanoïque
- E) Faux

QCM 9 : ABD

- A) Vrai : Le méthotrexate possède une amine tertiaire (en rouge)
- B) Vrai : Cette molécule présente un amide (en vert)
- C) Faux : On y retrouve une fonction **ester** → on voit 2 fonctions acide carboxyliques car elles sont en bout de chaîne (en bleu)
- D) Vrai : Le méthotrexate est une molécule chirale (un seul carbone asymétrique en jaune)
- E) Faux

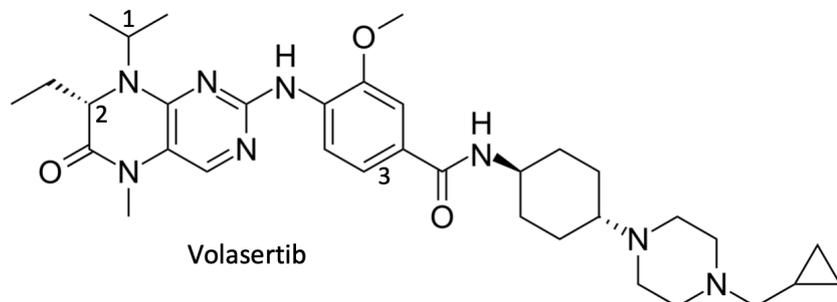
QCM 10 : ABD

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : éther ≠ époxyde. Ici on a bien deux éthers
- D) Vrai : On retrouve deux cétones (suffixe initial → -one) donc ici on aura du « -dione »
- E) Faux

2. Isomérisie, Tautomérisie et Stéréo-isomérisie

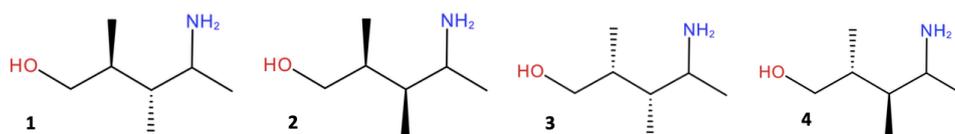
2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : Le Volasertib est un inhibiteur expérimental de la protéine PLK1 développée par Boehringer Ingelheim pour être utilisé comme un agent anticancéreux. Volasertib est la deuxième molécule d'une nouvelle classe de médicaments dérivés de la dihydropteridinone. À propos du Volasertib, donnez les propositions vraies :



- A) Le carbone 1 est asymétrique
- B) Le carbone 2 est de configuration absolue R
- C) La double liaison 3 est de configuration relative E
- D) Volasertib est une molécule chirale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

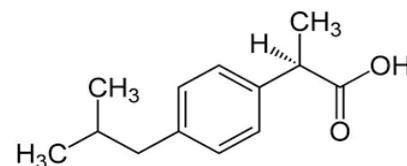
QCM 2 : À propos de ces 4 stéréoisomères, donnez les propositions vraies :



- A) Ces molécules se nomment toutes : 4-amino-2,3-diméthylpent-1-ol
- B) Les molécules 1 et 4 sont des diastéréoisomères
- C) Les molécules 2 et 3 sont des énantiomères
- D) Les molécules 1 et 2 sont des diastéréoisomères
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

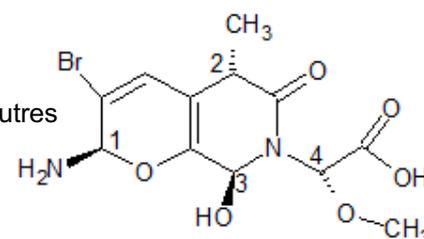
QCM 3 : L'ibuprofène est un anti inflammatoire utilisé dans le traitement des douleurs légères à modérées, dans les états fébriles et dans le traitement de certaines maladies rhumatismales. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La fonction principale est une cétone
- B) Le nom de cette molécule en nomenclature internationale possède le préfixe carboxy-
- C) Le carbone asymétrique est de configuration absolue S
- D) Selon l'IUPAC le préfixe phényl- désigne un groupement phénène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 4 : À propos de la molécule suivante, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le carbone 1 est de configuration absolue R
- B) Le carbone 2 est de configuration absolue S
- C) Les groupements portés par les carbones 3 et 4 sont en cis les uns par rapport aux autres
- D) Le carbone 3 est de configuration relative S
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

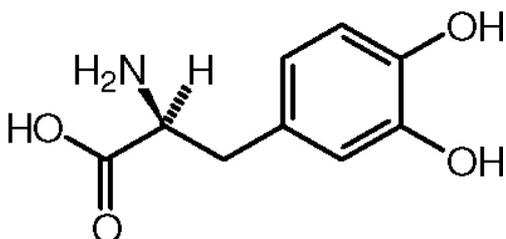


QCM 5 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Deux épimères diffèrent par la configuration d'un seul carbone asymétrique
- B) Les conformères en anti sont les plus stables
- C) L'isomérisie cis/trans est utilisée exclusivement pour parler de la configuration absolue des cycles
- D) La formule semi-développée standard est une représentation 3D d'une molécule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

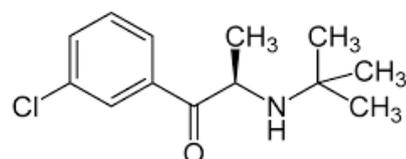
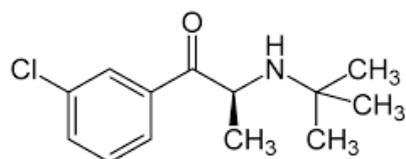
QCM 6 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Une molécule sans carbone asymétrique est toujours achirale
 B) Une molécule dite lévogyre dévie la lumière selon un angle négatif
 C) Un mélange racémique possède l'eutomère et le distomère en concentration égales
 D) Le carbone en hybridation sp^3 possède une géométrie trigonale plane
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Donnez la, les proposition(s) vraie(s) :

- A) Cette molécule possède 3 fonctions alcools
 B) On retrouve sur cette molécule un seul carbone asymétrique de configuration S
 C) Une fonction cétone y est présente
 D) Cette molécule se nomme le 2-amino-1-oxo-3-(3,4-dihydroxy)phényl-propanol
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

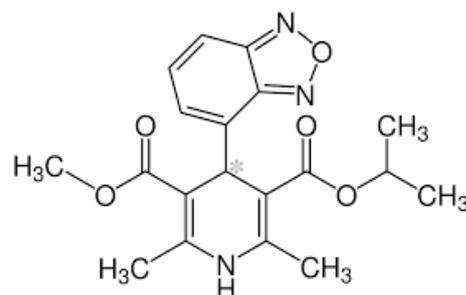
QCM 8 : Le bupropion est un inhibiteur sélectif de la recapture neuronale des catécholamines (noradrénaline et dopamine). Son action est minime sur la recapture des indolamines (sérotonine). Il n'inhibe pas les monoamine-oxydases. Le mécanisme d'action du bupropion dans l'aide à l'abstinence tabagique n'est pas connu, mais son action serait médiée par des mécanismes noradrénergiques et/ou dopaminergiques. Indiquez la, les réponse(s) juste(s) :



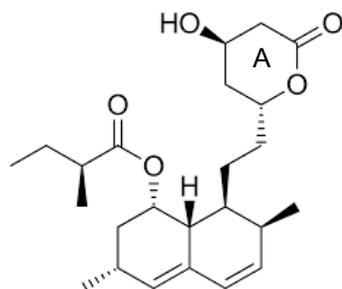
- A) Les 3 groupes de CH_3 en bout de chaîne nous empêchent de voir la présence ou absence de chiralité puisqu'ils ne sont pas représentés en 3D
 B) Ces 2 molécules sont chirales (prises indépendamment)
 C) Ces 2 molécules ne sont pas énantiomères
 D) La molécule du bas se nomme le 2-amino-1-(3-chloro)phényl-N-triméthyl-propanone
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : L'isradipine est un puissant inhibiteur des canaux calciques de la famille des dihydropyridines, avec une action sélective sur les canaux calciques voltage-dépendants (type L ou action lente). Indiquez la, les réponse(s) juste(s) :

- A) Le carbone indiqué par un astérisque est asymétrique de configuration absolue R (le H est supposé en avant du plan)
 B) L'isradipine possède 2 fonctions esters
 C) On retrouve 4 doubles liaisons de configuration E
 D) L'isradipine possède 1 amine tertiaire
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

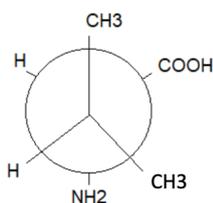


QCM 10 : La lovastatine est un hypocholestérolémiant de la famille des statines, tirée de la levure de riz rouge et est utilisée dans la prise en charge de cholestérols. Donnez la, les proposition(s) vraie(s) :



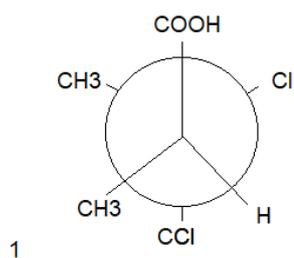
- A) La lovastatine possède 2 fonctions éthers
 B) En nomenclature internationale, la lovastatine possède le suffixe « -oate d'alkyle »
 C) Les 2 alcènes sont de configuration relative Z
 D) Le cycle A possède des substituants en configuration relative trans
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos de cette molécule en représentation Newman, indiquez la, les réponse(s) juste(s) :

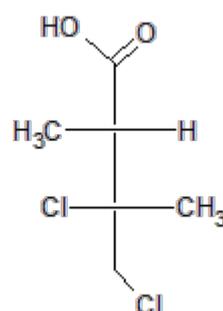
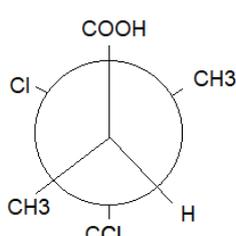


- A) Le carbone en arrière est de configuration absolue R
 B) Le carbone en avant est de configuration absolue R
 C) Cette molécule est de conformation décalé (très instable)
 D) Cette molécule se nomme l'acide 2-amino-3-méthyl-butanoïque
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la représentation de Newman et de Fischer, quelle(s) est(sont) la(les) réponse(s) juste(s) :



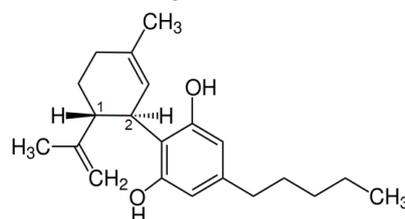
2



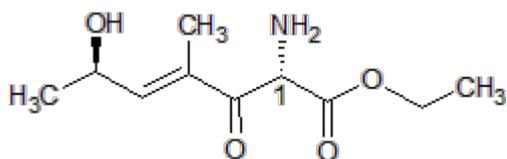
- A) La molécule 1 et 2 sont énantiomères
 B) La molécule 2 et celle représentée en Fischer sont les mêmes
 C) La molécule 2 se nomme l'acide 3,4-dichloro-2,3-diméthylbutanoïque
 D) Le carbone en arrière de la molécule 1 est de configuration absolue S
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Le Cannabidiol (CBD) est une des substances actives que l'on retrouve dans la plante de cannabis. Des essais montrent que cette molécule aurait effectivement du potentiel dans certaines thérapeutiques. On s'intéresse à la molécule de CBD que l'on voit ci-dessous. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Le carbone 1 est de configuration absolue R
 B) Les groupements OH font partis d'une fonction alcool
 C) Les deux H représentés sont en trans l'un par rapport à l'autre
 D) Le CBD possède un groupement benzène au sein de sa structure
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

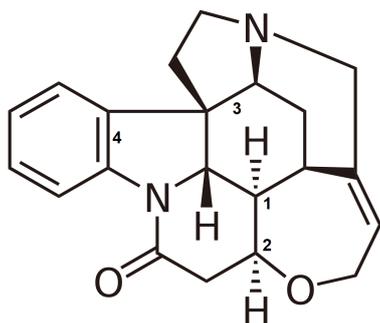


QCM 14 : À propos de cette molécule. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :



- A) Cette molécule possède 2 groupements carbonyles mais une seule fonction cétone
 B) Cet ester se nomme 2-amino-6-hydroxy-4-méthyl-3-oxohept-4-èneate d'éthyle
 C) Le carbone 1 est de configuration absolue R
 D) L'alcène est de configuration relative Z
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

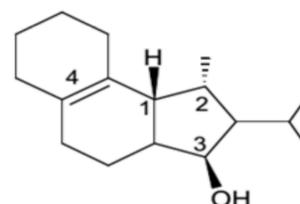
QCM 15 : La strychnine est un alcaloïde très toxique extrait de la noix vomique, fruit du *Strychnos nux-vomica*. À très faible concentration, comme beaucoup d'alcaloïdes, il est utilisé en pharmacie, pour ses propriétés stimulantes. Il était autrefois utilisé dans la lutte contre les corbeaux et les petits rongeurs (utilisation interdite en France depuis 1999). Donnez la(les) réponse(s) juste(s) :



- A) Le carbone 1 est de configuration absolue S
 B) Le carbone 2 est de configuration absolue R
 C) Plusieurs des substituants autour du cycle 3 sont en cis
 D) La double liaison 4 est dite en Z ou en cis
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

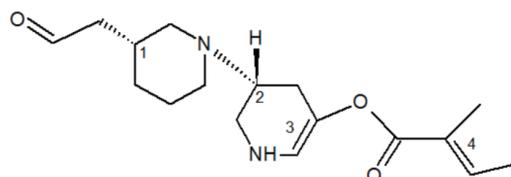
QCM 16 : À propos de cette molécule, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le carbone 1 est de configuration absolue S
 B) Les groupements portés par le carbone 2 et 3 sont en trans
 C) La double liaison 4 est de configuration relative Z
 D) Cette molécule est un acide carboxylique
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 17 : À propos de cette molécule. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Cette molécule possède un ester et un aldéhyde
 B) Le carbone 1 est de configuration absolue R
 C) Le carbone 2 est de configuration absolue S
 D) La double liaison 4 est de configuration relative Z
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

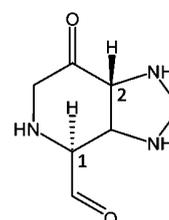


QCM 18 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Parmi les conformères cycliques, la forme la plus instable est dite en chaise
 B) Au cours d'une réaction, l'espèce déficiente en électrons attaque toujours l'espèce riche en électrons
 C) Les termes « cis » et « trans » désignent la position relative de deux groupements par rapport au plan d'une molécule
 D) Lorsque l'on représente des effets mésomères, la forme statistique est représentée par l'hybride de résonance
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

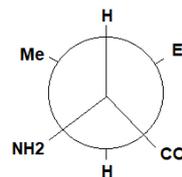
QCM 19 : À propos de cette molécule. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le carbone 1 est de configuration absolue S
 B) Le carbone 2 est de configuration absolue R
 C) Cette molécule possède deux fonctions cétones
 D) Toutes les fonctions amines sont secondaires
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



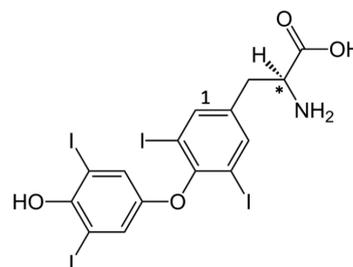
QCM 20 : Concernant cette molécule en représentation de Newman. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Cette molécule se nomme le 2-amino,3-ethyl,3-methylpropanone
- B) Le carbone centrale à l'avant est R
- C) Ce conformère a une gêne stérique assez basse et est plutôt stable
- D) Le carbone centrale à l'arrière est R
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 21 : La thyroxine ou T4 est une hormone thyroïdienne agissant comme une prohormone. Elle est biosynthétisée chez les mammifères dans la thyroïde par iodation de la thyroglobuline sous l'action de l'iode introduit dans les cellules. À propos de la thyroxine. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

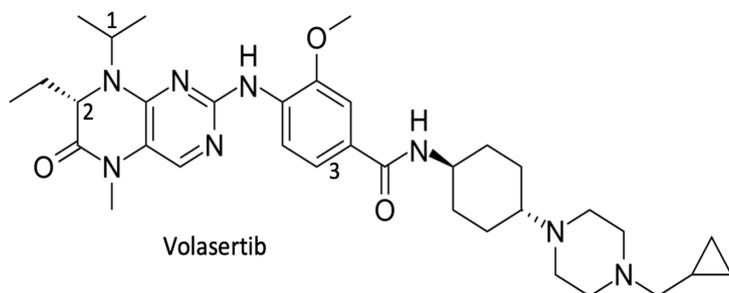
- A) Le carbone asymétrique C* est de configuration absolue R
- B) La thyroxine est une molécule chirale
- C) La double liaison 1 est de configuration relative E
- D) La thyroxine possède deux fonctions alcools
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



Correction : Isomérisie, Tautomérisie et Stéréo-isomérisie

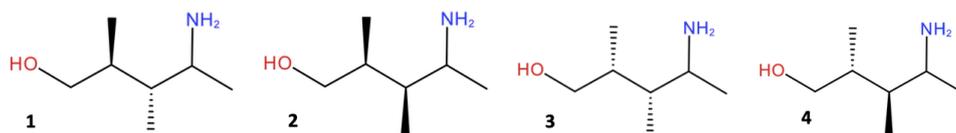
2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : CD



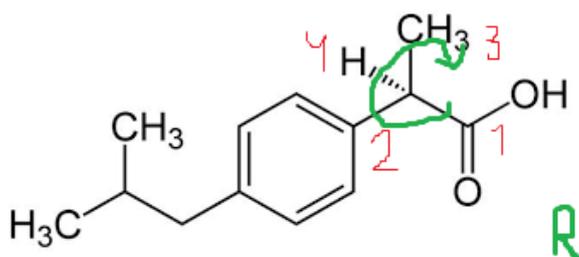
- A) Faux : Le carbone 1 n'est pas asymétrique (Lié à deux CH₃)
 B) Faux : Le carbone 2 est de configuration absolue R → S
 C) Vrai : La double liaison 3 est de configuration relative E
 D) Vrai : Volasertib est une molécule chirale
 E) Faux

QCM 2 : ACD



- A) Vrai : Ces molécules se nomment toutes : 4-amino-2,3-diméthylpent-1-ol
 B) Faux : Les molécules 1 et 4 sont des ~~diastéréoisomères~~ → énantiomères
 C) Vrai : Les molécules 2 et 3 sont des énantiomères
 D) Vrai : Les molécules 1 et 2 sont des diastéréoisomères
 E) Faux

QCM 3 : E



- A) Faux : La fonction principale est une ~~cétone~~ → un acide carboxylique
 B) Faux : Le nom de cette molécule en nomenclature internationale possède le ~~préfixe carboxy-~~ → l'acide étant la fonction prioritaire, c'est « acide [...] -carboxylique » que l'on trouve en suffixe
 C) Faux : Le carbone asymétrique est de configuration absolue S → R
 D) Faux : Selon l'IUPAC le préfixe phényl désigne un groupement ~~phénène~~ → benzène
 E) Vrai

QCM 4 : A

A) Vrai : Le carbone C* est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on à 1. Oxygène (O) ; 2. Azote (N) ; 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). On trace dans l'ordre 1. à droite 2. à gauche et 3. en haut : on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre donc R.

B) Faux : Le carbone C* est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on à 1. 2. et 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). Pour savoir quelle est la priorité entre les trois carbones on regarde au deuxième rang : C1 à droite : 2 O (car la double liaison compte pour x2) et 1 N ; C2 à gauche : 3 C (car la double liaison compte pour x2) ; C3 en haut : 3H. C'est donc le C1 à droite qui est prioritaire puis le C2 à gauche. On trace dans l'ordre 1. à droite 2. à gauche et 3. en haut : on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre donc R. MAIS le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe en avant du plan. Il faut donc inverser la configuration absolue qui devient alors S.

C) Faux : Ils ne sont pas du même côté du plan, ils sont donc en trans

D) Faux : Le carbone est de configuration **ABSOLUE** S !!!

E) Faux

QCM 5 : AB

A) Vrai

B) Vrai

C) Faux : L'isomérisie cis/trans est utilisée exclusivement pour parler de la configuration **absolue** → relative des cycles

D) Faux : La formule semi-développée standard est une représentation ~~3D~~ d'une molécule → 2D

E) Faux

QCM 6 : BC

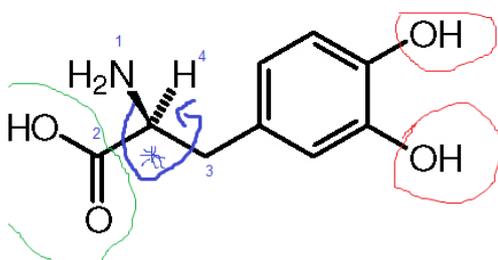
A) Faux : Une molécule sans carbone asymétrique est ~~toujours achirale~~ → elle peut être chirale, tout dépend de la molécule en question

B) Vrai

C) Vrai

D) Faux : Le carbone en hybridation sp³ possède une géométrie ~~trigonale plane~~ → tétraédrique

E) Faux

QCM 7 : B

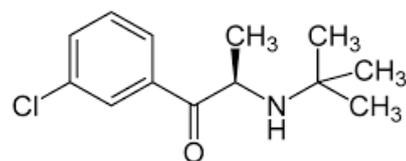
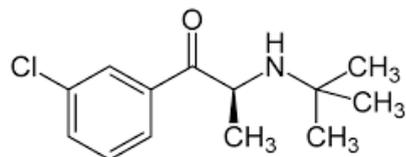
A) Faux : Cette molécule possède 3 fonctions alcools → 2 fonctions alcools (rouge) et 1 acide carboxylique (vert)

B) Vrai : On retrouve sur cette molécule un seul carbone asymétrique de configuration S (bleu)

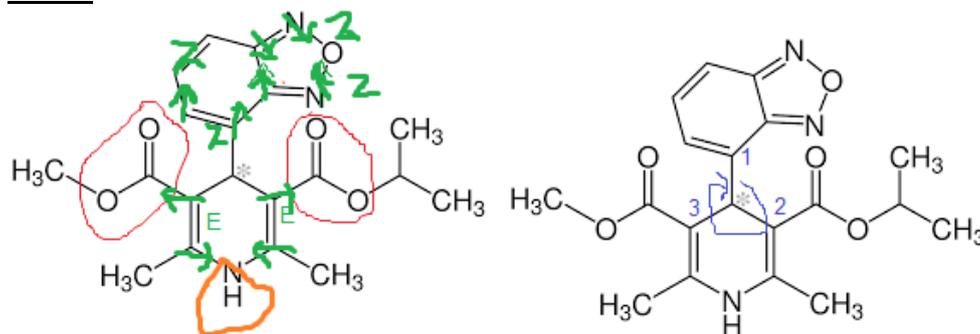
C) Faux : Une fonction cétone y est présente

D) Faux : Cette molécule se nomme le ~~2-amino-1-oxo-3-(3,4-dihydroxy)phényl-propane~~ → acide 2-amino-3-(3,4-dihydroxy)phényl-propanoïque

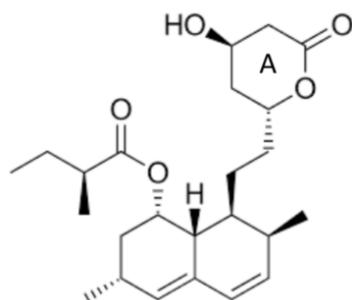
E) Faux

QCM 8 : BD

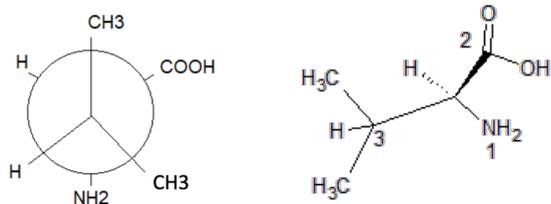
- A) Faux : Les 3 groupes de CH₃ en bout de chaîne nous empêchent de voir la présence ou absence de chiralité puisqu'ils ne sont pas représentés en 3D → on s'en fiche puisque l'on peut les tourner dans le sens que l'on veut sans que ça change quoi que ce soit
- B) Vrai : Ces 2 molécules sont chirales (prises indépendamment)
- C) Faux : Ces 2 molécules ne sont pas énantiomères → si elles le sont
- D) Vrai : La molécule du bas se nomme le 2-amino-1-(3-chloro)phényl-N-triméthyl-propanone
- E) Faux

QCM 9 : B

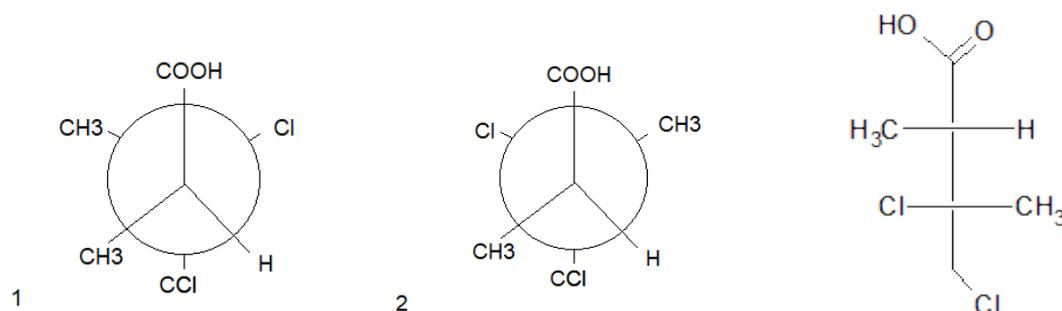
- A) Faux : Le C indiqué par un astérisque est asymétrique de configuration R-(le H est supposé en avant du plan) → S (bleu) car on inverse le sens de rotation à cause du H en avant
- B) Vrai : L'isradipine possède 2 fonctions esters → (rouge)
- C) Faux : On retrouve 4 doubles liaisons de configuration E → seulement 2 (vert)
- D) Faux : L'isradipine possède 1 amine tertiaire → l'amine en orange est secondaire
- E) Faux

QCM 10 : BCD

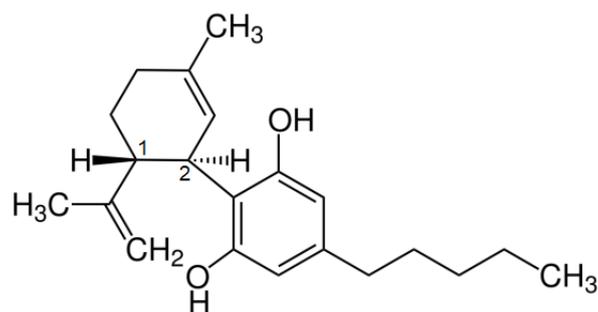
- A) Faux : La lovastatine possède 2 fonctions éthers → esters
- B) Vrai : En nomenclature internationale, la lovastatine possède le suffixe « -oate d'alkyle »
- C) Vrai : Les 2 alcènes sont en Z
- D) Vrai : Le cycle A possède des substituants en configuration relative trans
- E) Faux

QCM 11 : D

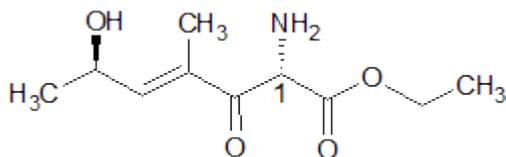
- A) Faux : Le C en arrière est de configuration absolue R → S
 B) Faux : Le C en avant n'est pas asymétrique (deux groupements méthyles CH₃)
 C) Faux : Cette molécule est de conformation décalé (très instable) → elle est stable, mais pas la plus stable
 D) Vrai : Cette molécule se nomme l'acide 2-amino-3-méthyl-butanoïque
 E) Faux

QCM 12 : C

- A) Faux : La molécule 1 et 2 sont énantiomères → elles ne se superposent pas
 B) Faux : La molécule 2 et celle représentée en Fischer sont les mêmes → c'est la 1 qui est la même (pensez à mettre les groupements prioritaire vers le haut et la chaîne carboné à la verticale !)
 C) Vrai : La molécule 2 se nomme l'acide 3,4-dichloro-2,3-diméthylbutanoïque
 D) Faux : Le carbone en arrière de la molécule 1 est de configuration absolue S → R (non détaillé essayer de le refaire)
 E) Faux

QCM 13 : ABCD

- A) Vrai : Le carbone 1 est de configuration absolue R
 B) Vrai
 C) Vrai : Les deux H sont en trans l'un par rapport à l'autre
 D) Vrai : Le CBD possède un groupement benzène au sein de sa structure
 E) Faux

QCM 14 : AB

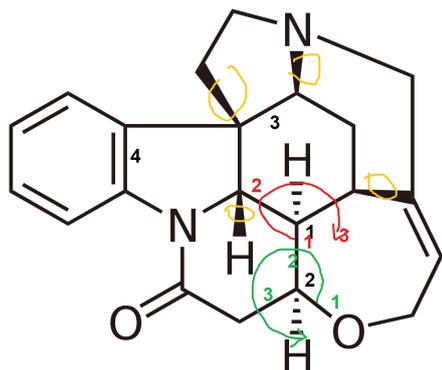
A) Vrai : Un carbonyle est un groupement C=O que l'on retrouve dans les fonctions cétones / aldéhydes / acides carboxylique / esters etc... La fonction tout à droite de la molécule est un ester.

B) Vrai : Fonction principale : ester (suffixe -oate d'alkyle), l'alkyle correspondant est un éthyle (2 carbones), la chaîne carbonée principale est un heptène (double liaison sur le carbone 4 en partant de la fonction principale), en fonction secondaire on a une amine sur le carbone 2, et un alcool sur le carbone 6 (on utilisera les préfixes amino- et hydroxy). On a en plus un substituant méthyle sur le carbone 4. On a donc du 2-amino-6-hydroxy-4-méthyl-3-oxohept-4-énoate d'éthyle.

C) Faux : Le carbone 1 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. Azote (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 : 3 O (car la double liaison compte pour x2) ; C à gauche : 2 O (car la double liaison compte pour x2) et 1 C. 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. MAIS le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe en avant du plan. Il faut donc inverser la configuration absolue qui devient alors S.

D) Faux : À gauche on a un H en bas un C en haut → le haut l'emporte. À droite on a un C en bas et en haut, on regarde donc au deuxième rang : Pour le C du bas on a : 2 O (car la double liaison compte pour x2) et un C. Pour le C du haut on a : 3 H. Les 2 O du bas l'emportent sur les hydrogènes du haut → le bas l'emporte. À gauche de la double liaison c'est le haut qui l'emporte et à droite c'est le bas, ce ne sont pas les mêmes côtés donc configuration relative E.

E) Faux

QCM 15 : E

A) Faux : En R

B) Faux : En S

C) Vrai : Les groupements en jaune sont du même côté du plan = cis

D) Faux : Attention on n'utilise jamais cis/trans pour parler de doubles liaisons

E) Faux

QCM 16 : BC

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. 2. et 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). Pour savoir quelle est la priorité entre les trois carbones on regarde au deuxième rang : C à droite : 2 C et 1 H ; C à gauche : 3 C (car la double liaison compte pour x2) ; en bas 2 C. C'est donc le C à gauche qui est prioritaire. Pour savoir quelle est la priorité entre les deux carbones (en bas et à droite) on regarde au troisième rang. C à droite : 2 C et 4 H ; C en bas : 1 O, 2 C et 3H. C'est donc le C en bas qui est prioritaire sur celui de droite. On trace dans l'ordre 1. à gauche 2. en bas et 3. à droite : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc S. MAIS le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe en avant du plan. Il faut donc inverser la configuration absolue qui devient alors R.

B) Vrai : Ils ne sont pas du même côté du plan

C) Vrai : Les groupements prioritaires sont du même côté donc Z

D) Faux : C'est un alcool

E) Faux

QCM 17 : ABA) Vrai

B) Vrai : Le carbone 1 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. 2. et 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). Pour savoir quelle est la priorité entre les trois carbones on regarde au deuxième rang : C à droite : 1 N et 2 H ; C à gauche : 1 C et 2 H ; en bas 1 C et 2 H. C'est donc le C à droite qui est prioritaire. Pour savoir quelle est la priorité entre les deux carbones (en bas et à gauche) on regarde au troisième rang. C à gauche : 2 O (car la double liaison compte pour x2) et 1 H ; C en bas : 1 C et 2 H. C'est donc le C de gauche qui est prioritaire sur celui du bas. On trace dans l'ordre 1. à droite 2. à gauche et 3. en bas : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc S. MAIS le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe en avant du plan. Il faut donc inverser la configuration absolue qui devient alors **R**.

C) Faux : Le carbone 2 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. Azote (N) puis 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 C et 2 H ; C en bas 1 N et 2 H. C'est donc le C en bas qui est prioritaire. On trace dans l'ordre 1. à gauche 2. en bas et 3. à gauche : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc S. MAIS le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe en avant du plan. Il faut donc inverser la configuration absolue qui devient alors **R**.

D) Faux : En bas on a un C à droite et un H à gauche → la droite l'emporte. En haut on a un C à gauche et à droite, on regarde donc au deuxième rang : Pour le C de gauche on a : 3 O (car la double liaison compte pour x2). Pour le C de droite on a : 3 H. Les 3 O de gauche l'emportent sur les hydrogènes de droite → la gauche l'emporte. En bas de la double liaison c'est la droite qui l'emporte et en haut c'est la gauche, ce ne sont pas les mêmes côtés donc configuration relative **E**.

E) Faux**QCM 18 : CD**A) Faux : La forme la plus stable est dite en chaise et la plus instable en bateauB) Faux : C'est l'inverse, l'espèce riche en électrons attaque toujours l'espèce déficiente en électronsC) Vrai : cf. réponses du profD) VraiE) Faux**QCM 19 : ABD**

A) Vrai : Le carbone 1 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. Azote (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 N, 1 C et 1 H ; C en bas : 2 O (car la double liaison compte pour x2) et 1 H. C'est donc le C en bas qui est prioritaire. On trace dans l'ordre 1. à gauche 2. en bas et 3. à droite : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc **S**.

B) Vrai : Le carbone 2 est bien asymétrique, car les 4 groupements qui lui sont liés sont tous différents. Au premier rang on a 1. Azote (N) puis 2. et 3. Carbone (C) ; 4. Hydrogène (H). Pour savoir quelle est la priorité entre les deux carbones on regarde au deuxième rang : C en bas : 1 N, 1 C et 1 H ; C à gauche 2 O (car la double liaison compte pour x2) et 1 C. C'est donc le C à gauche qui est prioritaire. On trace dans l'ordre 1. à droite 2. à gauche et 3. en bas : on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc S. MAIS le quatrième groupement (l'hydrogène) se situe en avant du plan. Il faut donc inverser la configuration absolue qui devient alors **R**.

C) Faux : Elle possède une fonction **cétone** mais l'autre carbonyle est une fonction **aldéhyde**D) VraiE) Faux**QCM 20 : BC**A) Faux : Non elle se nomme le 2-amino-3-méthylpentanal (redessinez-là à partir de ce nom puis repassez en Newman si vous ne comprenez pas)

B) Vrai : Le premier groupement prioritaire est le NH₂ à gauche puis le CO à droite puis la chaîne carbonée en arrière puis l'hydrogène en haut. En regardant par le dessous, pour avoir l'hydrogène en arrière, on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre donc **R**

C) Vrai : Oui puisque les conformères instables ont des groupements qui se superposent

D) Faux : Le premier groupement prioritaire C-NH₂ en avant puis Éthyle à droite puis le Méthyle à gauche puis l'hydrogène en bas. En regardant par le haut pour avoir l'hydrogène en arrière on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre donc **S**

E) Faux**QCM 21 : B**A) Faux :B) Vrai : Elle possède un seul carbone asymétrique, elle est donc chiraleC) Faux :D) Faux : Le deuxième groupement hydroxyle fait partie d'une fonction acide carboxyliqueE) Faux

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

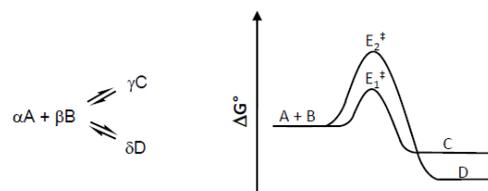
2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : A propos de la cinétique et de la thermodynamique. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Une réaction d'ordre 1 est dite monomoléculaire
- B) La thermodynamique influe l'Ea
- C) La cinétique influe l'Ea
- D) Très peu de réactions sont dites thermodynamiquement renversables
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos du profil réactionnel ci-contre. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le produit C est thermodynamiquement favorisé
- B) Une augmentation de la température exerce un contrôle thermodynamique
- C) Une augmentation de la température exerce un contrôle cinétique
- D) Le produit D est cinétiquement défavorisé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



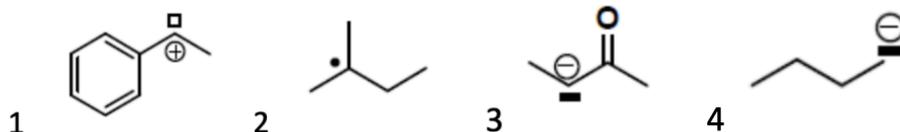
QCM 3 : À propos de la réactivité. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Une réaction endergonique a besoin d'énergie pour se réaliser
- B) Un intermédiaire réactionnel est un état non isolable
- C) Dans une réaction endergonique simple, la structure de l'état de transition ressemble à celle du produit
- D) Lors d'une réaction de transposition, la formule brute ainsi que le squelette restent inchangés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la réactivité. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La majorité des réactions s'effectuent par mécanisme homolytique
- B) Lors d'une réaction par mécanisme homolytique on aboutit à des espèces radicalaires
- C) Les carbocations sont des espèces chargées positivement (+)
- D) Les carbanions sont des espèces chargées négativement (avec une case vacante)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Parmi ces molécules :



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

QCM 6 : À propos des réactions acido-basiques. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Selon Bronsted elles correspondent à une liaison de coordinance entre un DNL et une case vacante
- B) Selon Lewis elles correspondent à un échange de proton
- C) Un acide est un donneur de proton
- D) Les solvants organiques ont un pH toujours compris entre 0 et 14
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos des réactions acido-basiques. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Une espèce possédant un pKa = 12 est considérée comme étant un acide fort
- B) Le pKa des amines est environ égale à 9
- C) Les réactions acido-basiques sont toujours considérées comme étant renversables
- D) Si pour une espèce donnée pH < pKa, on considère que l'acide prédomine
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : À propos des réactions acido-basiques. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

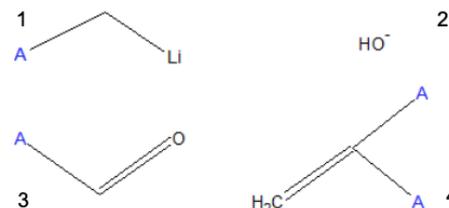
- A) Une telle réaction est possible entre un acide de $pK_a = 7$ et une base de $pK_a = 5$
 B) Une réaction entre un acide de $pK_a = 3$ et une base de $pK_a = 8$ n'est pas totale
 C) Un électrophile attaque toujours le nucléophile
 D) Plus un nucléophile est encombré (stériquement), plus il est stable
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : À propos des nucléophiles et des électrophiles. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

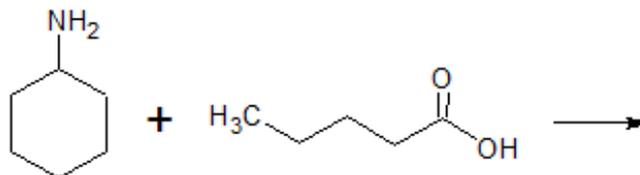
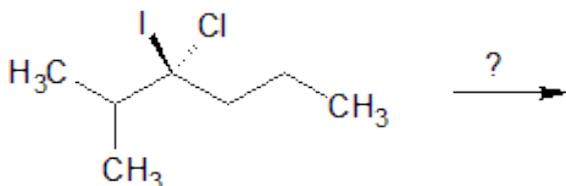
- A) Un électrophile possède un atome centrale déficient en électrons
 B) Un électrophile possède une case vacante
 C) Une réaction entre un acide de $pK_a = 3$ et une base de $pK_a = 8$ est totale
 D) Si pour une espèce en solution dont le $pK_a = 13$ le pH mesuré est de 9, on considère que l'acide prédomine
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de ces molécules. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

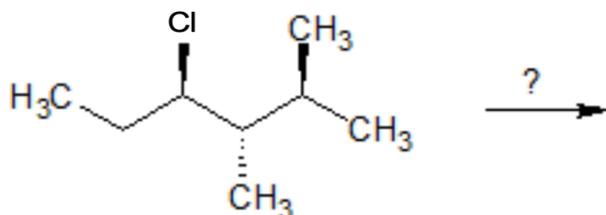
- A) 1 et 4 sont des nucléophiles
 B) 3 est un nucléophile
 C) 2 est un électrophile
 D) 2 est un nucléophile
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos de la réaction suivante, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) C'est une réaction d'oxydo-réduction
 B) Cette réaction est possible
 C) Cette réaction est totale
 D) Le pK_a des acides carboxyliques est environ de 9
 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) :**

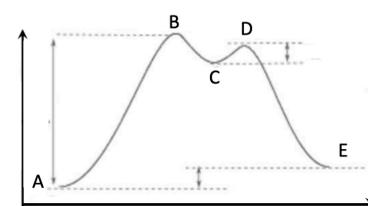
- A) L'iode est un meilleur nucléofuge que le chlore
 B) Si l'on ajoute de l'eau, du NaOH et qu'on chauffe le mélange, on observera une réaction de S_N1
 C) Si l'on ajoute de l'eau et du NaCN, on observera une réaction de $E1$
 D) Si une réaction de $E1$ se produit avec cette molécule, l'alcène se formera majoritairement à gauche
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On s'intéresse à la réaction suivante et aux différentes possibilités de produits. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La réaction effectuée en présence d'une base, de chaleur et de méthanol formera du 4,5 dimethylhex-3-ène
 B) Non, elle formera du 4,5 dimethylhex-3-ol
 C) La réaction effectuée en présence de NaI et d'acétone formera du 2,3-dimethyl-4-iodohexane
 D) Les deux réactions mentionnées ci-dessus sont toutes deux d'ordre 2
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : À propos de ce profil réactionnel. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est une réaction endergonique (elle absorbe de l'énergie)
 B) La structure de la molécule D est plus similaire à celle de la molécule E comparé aux autres structures isolables
 C) Les molécules B et D sont des intermédiaires réactionnels
 D) La flèche entre les molécules A et B symbolise l'énergie d'activation nécessaire à la réaction. C'est un paramètre cinétique lié à la loi d'Arrhenius.
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : À propos des SN et des E. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

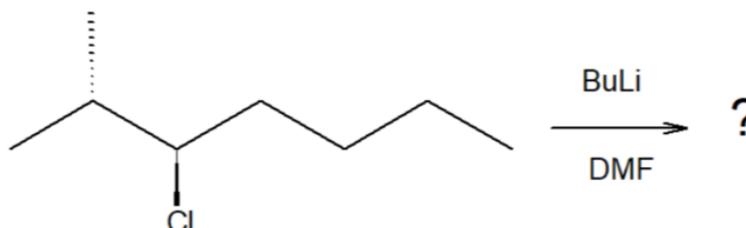
- A) Lors d'une SN2 on observe une inversion de configuration absolue (dite de Walden)
 B) Les E1 sont favorisés par la chaleur, une base moyenne, un solvant protique et un substrat tertiaire
 C) Lors d'une E2 le nucléofuge arrache le proton H en antipériplanaire
 D) Lors SN1, on passe par un état pseudo-pentavalent
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : À propos des SN et des E. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

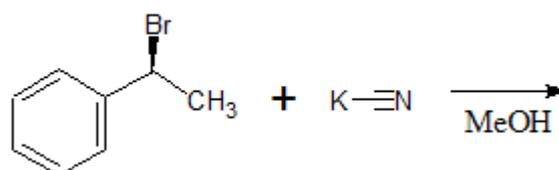
- A) Les SN1 et les E1 ont une cinétique d'ordre 1
 B) Les E1 sont sous contrôle cinétique
 C) Les E2 sont sous contrôle cinétique
 D) Les SN2 pseudo-pentavalent
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

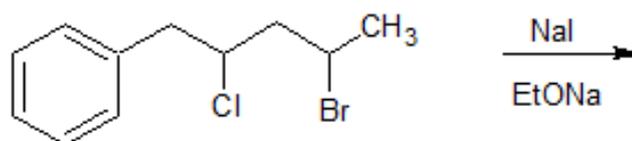
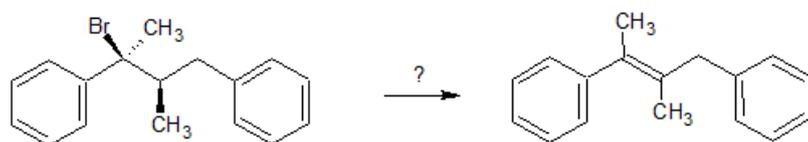
- A) C'est une E2
 B) C'est une E1
 C) Elle formera du 2-méthylhept-2-ène
 D) Le produit possèdera un alcène Z
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) La molécule ci-dessus est un 1-benzyle-1-bromoéthane
 Le solvant utilisé est polaire aprotique
 La réaction ci-dessus est une E1
 La réaction ci-dessus est une SN1
 Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : À propos de la réaction suivante. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

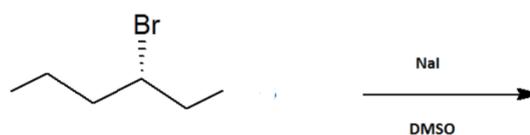
- A) On peut avoir une SN2
 B) L'EtONa est un solvant polaire protique
 C) La molécule majoritaire est le 2-chloro-4-iodo-1-phénylpentane
 D) La molécule majoritaire est le 4-bromo-2-iodo-1-phénylpentane
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : À propos de la réaction suivante. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

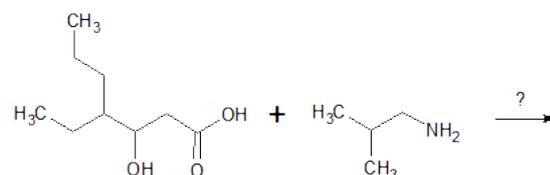
- A) Pour obtenir le produit final on pourra utiliser une base forte comme le NaOH, un solvant protique comme l'EtOH et de la chaleur
 B) Cette réaction est une E1 en 2 étapes, on passe par un intermédiaire réactionnel plan
 C) L'alcène formé est de configuration relative E
 D) Le brome est un bon nucléofuge
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos de cette réaction, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

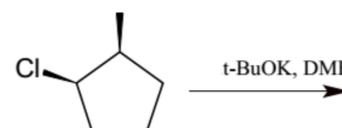
- A) C'est une SN2
 B) Non, c'est une élimination car le DMSO est une base forte
 C) On aura une inversion de configuration relative de Walden
 D) Le produit final sera le (S)-3-iodohexane
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant cette réaction, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

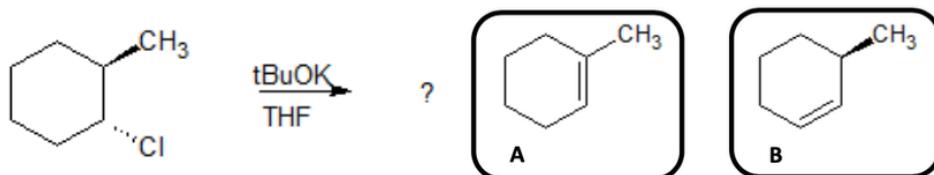
- A) C'est une réaction de substitution
 B) Non c'est une réaction acido-basique totale
 C) Le réactif de gauche se nomme l'acide 4-éthyl-3-hydroxyheptanoïque
 D) Il manque une base forte comme le LDA pour que la réaction se fasse
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) C'est une réaction de type E2
 B) On aura arrachage du proton en antipériplanaire par rapport au nucléofuge
 C) Le DMF est un solvant polaire protique
 D) Une réaction de cinétique de type 2 se déroule en 1 étape
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : À propos des alcanes, donnez la(les) vraie(s) :**

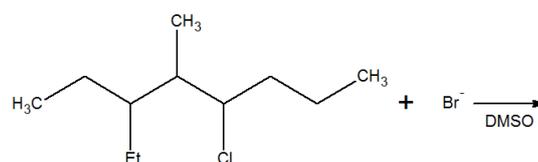
- A) Les alcanes sont très réactifs
 B) On retrouve des réactions se faisant par mécanisme homolytique
 C) Les halogéno-alcanes ont très souvent une origine naturelle
 D) Lors de substitutions radicalaires, on peut retrouver des produits parasites
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

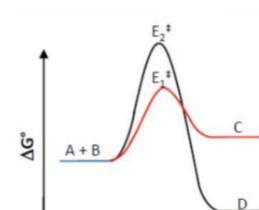
- A) Le produit final sera la molécule **A**
 B) Le produit final sera la molécule **B**
 C) Cette réaction ne se produira pas car il manque de la chaleur Δ
 D) L'élimination de type 2 est ici stéréospécifique
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le DMSO est un solvant apolaire
 B) Le Et est un halogène jouant le rôle de nucléofuge en compétition avec le Cl
 C) Cette réaction est une E2
 D) Le produit formé sera le 6-éthyl-5-méthyl-4-bromooctane
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

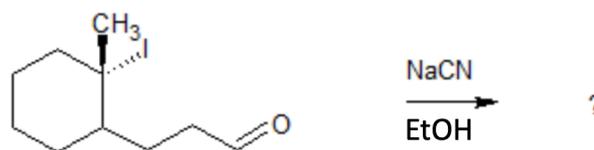
**QCM 27 : À propos de la réactivité. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) Dans une réaction, la relation de Gibbs décrit l'aspect thermodynamique et la loi d'Arrhenius décrit l'aspect cinétique
 B) L'état de transition est un état isolable présent dans les réactions de cinétique d'ordre 1
 C) La voie menant au produit C est thermodynamiquement défavorisée
 D) Si je refroidis le mélange j'exerce un contrôle cinétique et je sélectionne la molécule D
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

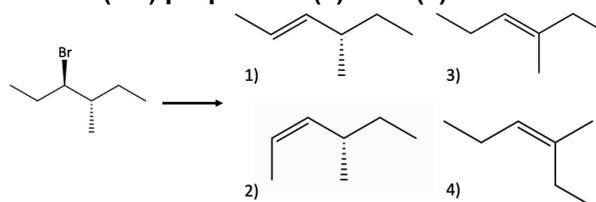


QCM 28 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

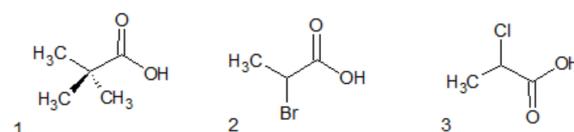
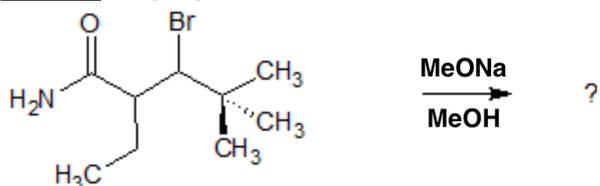
- A) C'est une substitution nucléophile de type 1
 B) Non, il y a une base forte, c'est une élimination de type 1
 C) Le produit de cette réaction est un mélange racémique, il ne dévie donc pas la lumière
 D) L'état intermédiaire de cette réaction est un carbanion isolable
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29 : À propos de ces produits et de cette élimination. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

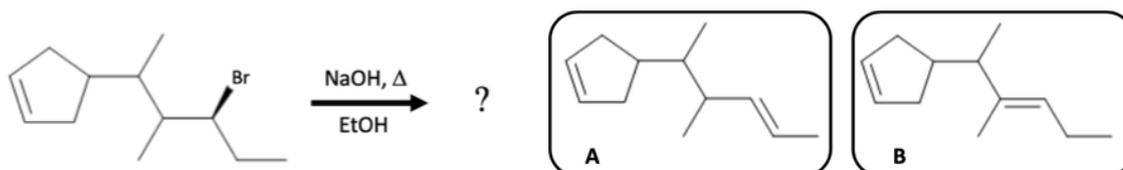
- A) Lors d'une E2, on retrouve seulement les produits 1 et 2
 B) Lors d'une E2, l'alcène peut se former à droite ou à gauche
 C) Lors d'une E1, on peut retrouver les 4 produits
 D) Lors d'une E1, le produit 4 est majoritaire
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 30 : À propos de ces trois acides carboxyliques. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) La force des acides ci-contre par ordre décroissant donne : 1 > 3 > 2
 B) La force des acides ci-contre par ordre décroissant donne : 3 > 2 > 1
 C) La force des acides ci-contre par ordre décroissant donne : 1 > 2 > 3
 D) On pourra observer une réaction acido-basique totale entre une amine et la molécule 1, 2 ou 3
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) À cause du MeONa, il y a compétition entre élimination et substitution nucléophile de type 1
 B) En chauffant le mélange initial, on orientera la réaction vers une élimination de type 1
 C) Le NH₂ en bout de chaîne est un meilleur nucléofuge que le Br
 D) Après avoir chauffé les réactifs, on obtient du 3-bromo-4-diméthyl-2-éthylpent-3-énamide
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) On obtiendra majoritairement le produit **A**
 B) On obtiendra majoritairement le produit **B**
 C) Le NaOH est un solvant polaire protique
 D) L'élimination de type 1 est favorisée par la chaleur Δ
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

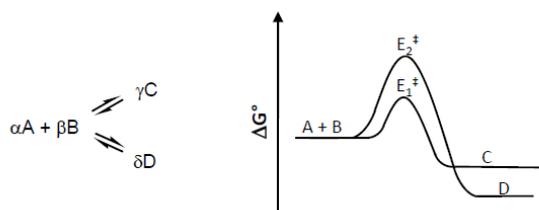
Correction : Réactivité élémentaire : Réactions électrophiles / nucléophiles, acido-basiques, d'oxydo-réduction

2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : CD

- A) Faux : Une réaction d'ordre 1 est dite ~~monomoléculaire~~ → bimoléculaire
 B) Faux : ~~La thermodynamique~~ influence l' E_a → la cinétique
 C) Vrai
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 2 : BD



- A) Faux : Le produit C est thermodynamiquement favorisé → défavorisé
 B) Vrai : Une augmentation de la température exerce un contrôle thermodynamique
 C) Faux : Une augmentation de la température exerce un contrôle cinétique → voir B
 D) Vrai : Le produit D est cinétiquement défavorisé
 E) Faux

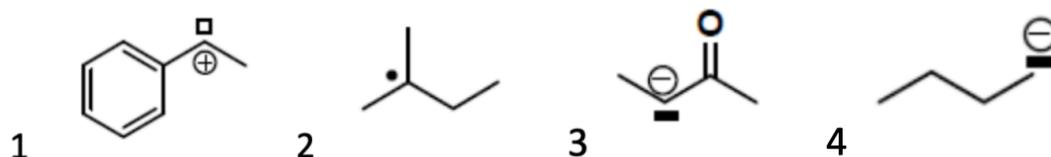
QCM 3 : A

- A) Vrai
 B) Faux : L'intermédiaire réactionnel est isolable, l'état de transition est non isolable
 C) Faux : Dans une réaction exergonique simple
 D) Faux : Le squelette carboné change +++
 E) Faux

QCM 4 : BC

- A) Faux : La majorité des réactions s'effectuent par mécanisme ~~homolytique~~ → hétérolytique
 B) Vrai : Lors d'une réaction par mécanisme homolytique on aboutit à des espèces radicalaires
 C) Vrai : Les carbocations sont des espèces chargées positivement (+)
 D) Faux : Les carbanions sont des espèces chargées négativement (avec une case vacante)
 E) Faux

QCM 5 : B



- A) Faux : 1 est un carbanion → carbocation (case vacante, chargé +)
 B) Vrai : 4 est un carbanion
 C) Faux : 3 est un radical
 D) Faux : 3 est un carbanion (DNL, chargé -)
 E) Faux

QCM 6 : E

- A) Faux : Selon ~~Bronsted~~ cela correspond à une liaison de coordinance entre un DNL et une case vacante → Lewis
 B) Faux : Selon ~~Lewis~~ cela correspond à un échange de proton(s) → Bronsted
 C) Faux : Un ~~acide~~ cède (donne) de(s) proton(s) → base
 D) Faux : Les solvants organiques ont un pH ~~toujours compris entre 0 et 14~~ → pas de limite pour le pH des solvants organiques
 E) Vrai

QCM 7 : BCD

- A) Faux : Une espèce possédant un $pK_a = 12$ est considérée comme étant un acide fort \rightarrow base faible
 B) Vrai : Le pK_a des amines est environ égale à 9
 C) Vrai : Les réactions acido-basiques sont toujours considérées comme étant renversables
 D) Vrai : Si pour une espèce donnée $pH < pK_a$, on considère que l'acide prédomine
 E) Faux

QCM 8 : E

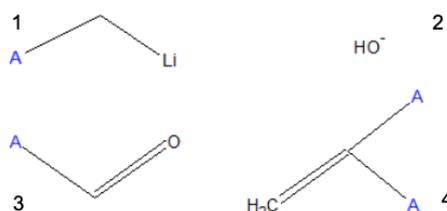
- A) Faux : Une telle réaction est possible entre un acide de $pK_a = 7$ et une base de $pK_a = 5$ \rightarrow le pK_a de l'acide doit être inférieur au pK_a de la base
 B) Faux : Une réaction entre un acide de $pK_a = 3$ et une base de $pK_a = 8$ n'est pas totale \rightarrow la différence de pK_a est supérieure à 3, la réaction est totale
 C) Faux : Un électrophile attaque toujours le nucléophile \rightarrow c'est l'inverse
 D) Faux : Plus un nucléophile est encombré (stériquement), plus il est stable \rightarrow instable
 E) Vrai

QCM 9 : ACD

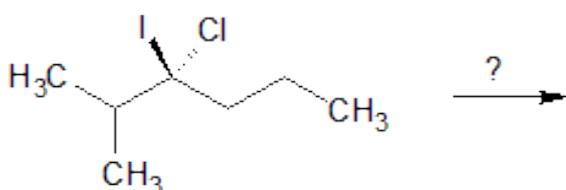
- A) Vrai : Un électrophile possède un atome centrale déficient en électrons
 B) Faux : Un électrophile possède une case vacante \rightarrow un nucléophile
 C) Vrai : Une réaction entre un acide de $pK_a = 3$ et une base de $pK_a = 8$ est totale
 D) Vrai : Si pour une espèce en solution dont le $pK_a = 13$ le pH mesuré est de 9, on considère que l'acide prédomine
 E) Faux

QCM 10 : AD

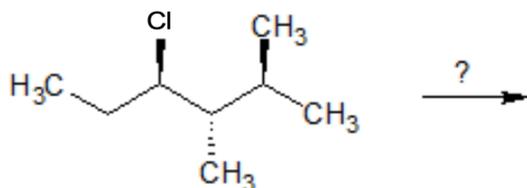
- A) Vrai : 1 et 4 sont des nucléophiles
 B) Faux : 3 est un nucléophile \rightarrow électrophile
 C) Faux : 2 est un électrophile \rightarrow voir D
 D) Vrai : 2 est un nucléophile
 E) Faux

**QCM 11 : BC**

- A) Faux : Le réactif de gauche est une base celui de droite est un acide, c'est donc une réaction acido-basique !
 B) Vrai : À gauche on a une amine de $pK_a = 9$ et à droite un acide carboxylique de $pK_a = 4$ à 5. Le pK_a de la base est bien supérieur à celui de l'acide, la réaction est bien possible !
 C) Vrai : La différence de pK_a est d'environ $9-5=4$, et donc bien supérieur à 3 donc la réaction est totale
 D) Faux : Le pK_a des acides carboxyliques est d'environ 4 ou 5
 E) Faux

QCM 12 : AD

- A) Vrai : L'iode est un meilleur nucléofuge que le chlore
 B) Faux : Si l'on ajoute de l'eau et du NaOH, on observera une réaction de S_N1 \rightarrow l'eau est un solvant polaire protique, le NaOH est une base forte, c'est une $E1$
 C) Faux : Si l'on ajoute de l'eau et du NaCN, on observera une réaction de $E1$ \rightarrow solvant protique, le NaCN est nucléophile et ni base ni chaleur donc S_N1
 D) Vrai : Si une réaction de $E1$ se produit avec cette molécule, l'alcène se formera majoritairement à gauche pour former l'alcène le plus substitué : c'est la règle de Zaitsev
 E) Faux

QCM 13 : C

- A) Faux : La réaction effectuée en présence de chaleur et de méthanol formera du 4,5-dimethylhex-3-ène
 B) Faux : Non, elle formera du 4,5-dimethylhex-3-ol → 2,3-dimethylhex-3-ène : c'est une E1 (chaleur + solvant protique) donc formation de l'alcène le côté le plus substitué et on met les numéros les plus petits possibles
 C) Vrai : La réaction effectuée en présence de NaI et d'acétone formera du 2,3-dimethyl-4-iodohexane
 D) Faux : Les deux réactions mentionnées ci-dessus sont toutes deux d'ordre 2 → la première est une E1, la 2^e est une SN2 : solvant aprotique, ni base ni chaleur et le Br est un bon nucléophile
 E) Faux

QCM 14 : AD

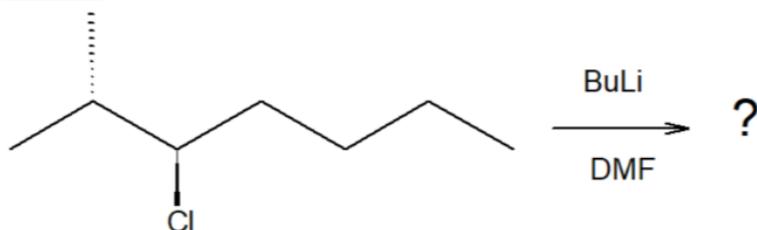
- A) Vrai : L'énergie du produit E est supérieure à celle du réactif A
 B) Faux : L'intermédiaire réactionnel C étant une structure isolable, on dira que la structure de la molécule D sera plus proche de la structure de la molécule C par rapports aux autres, car leur niveau d'énergie sont très proches
 C) Faux : Ce sont des états de transition non isolables
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 15 : BC

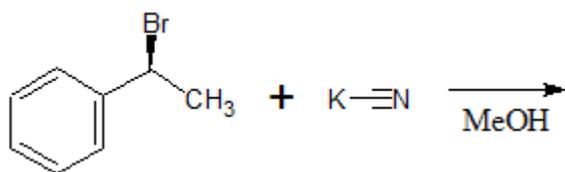
- A) Faux : Lors d'une SN2 on observe une inversion de configuration absolue (dite de Walden) → relative
 B) Vrai : Les E1 sont favorisés par la chaleur, une base moyenne, un solvant, protique et un substrat tertiaire
 C) Vrai : Lors d'une E2 le nucléofuge arrache le proton H en antipériplanaire
 D) Faux : Lors SN1, on passe par un état pseudo-pentavalent → SN2
 E) Faux

QCM 16 : ACD

- A) Vrai : Les SN1 et les E1 ont une cinétique d'ordre 1
 B) Faux : Les E1 sont sous contrôle cinétique → sous contrôle thermodynamique
 C) Vrai : Les E2 sont sous contrôle cinétique
 D) Vrai : Les SN2 pseudo-pentavalent
 E) Faux

QCM 17 : AC

- A) Vrai : C'est une E2
 B) Faux : C'est une E1 → carbone II, base forte, solvant polaire aprotique
 C) Vrai : Elle formera du 2-methylhept-2-ène
 D) Faux : Le produit possèdera un alcène Z → pas d'alcène Z ou E car il y a deux carbones à gauche
 E) Faux

QCM 18 : D

- A) Faux : La molécule ci-dessus est un 1-benzyle-1-bromoéthane → 1-phényl-1-bromoéthane
 B) Faux : Le solvant utilisé est polaire aprotique → voir D
 C) Faux : La réaction ci-dessus est une E1 → voir D
 D) Vrai : La réaction ci-dessus est une SN1 → CII, solvant polaire protique donc ordre 1, ni base ni chaleur donc SN1
 E) Faux

QCM 19 : AC

- A) Vrai : Bon nucléofuge avec le brome (Br), Nucléophile fort avec l'iode (I), Solvant polaire aprotique avec l'EtONa
 B) Faux : Solvant polaire APROTIQUE
 C) Vrai : Le brome est un meilleur nucléofuge que le chlore : il s'en ira plus facilement que lui. Et c'est sur son carbone que la réaction aura majoritairement lieu ! On obtiendra la même molécule qu'au départ mais avec un iode à la place du brome donc du 2-chloro-4-iodo-1-phénylpentane
 D) Faux : Voir item C
 E) Faux

QCM 20 : ABCD

- A) Vrai : Le nucléofuge (ici le brome) est relativement bon et il est sur un carbone tertiaire, tout ça favorisera une réaction en 2 étapes donc de type 1. En voyant le produit final on voit la formation d'un alcène on est donc sur une élimination de type 1. Le solvant doit être protique, la base doit être moyenne à forte et il doit y avoir de la chaleur !
 B) Vrai : 1^{er} étape le nucléofuge s'en va, il y a apparition d'un carbocation plan (c'est un intermédiaire réactionnel car on est sur une réaction en 2 étapes)
 C) Vrai : Lors d'une E1 on favorisera la formation de l'alcène de configuration relative E
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 21 : ACD

- A) Vrai : Nucléophile, solvant polaire aprotique c'est une SN2
 B) Faux : Le DMSO est un solvant polaire aprotique et c'est bien une SN2
 C) Vrai : C'est toujours le cas
 D) Vrai : Le produit final sera la même molécule avec l'iode en avant à la place du brome, c'est bien du 3-iodohexane. Pour la configuration absolue : L'iode est prioritaire en haut, à gauche et à droite on a un carbone, on regarde au 2^{ème} rang : 1 carbone et 2 hydrogène de chaque côté et enfin 3^{ème} rang 3 H à droite et 1 carbone et 2 hydrogène à gauche → la gauche est prioritaire sur la droite. On a donc haut, gauche, droite → sens antihoraire → S
 E) Faux

QCM 22 : BC

- A) Faux : Voir B
 B) Vrai : Réaction acido-basique entre l'amine (base) de pKa 9 et l'acide carboxylique de pKa 4 ou 5
 C) Vrai
 D) Faux : Il ne manque rien pour faire la réaction acido-basique, surtout qu'une base est déjà présente
 E) Faux

QCM 23 : ABD

- A) Vrai : La base indique une E, le solvant polaire aprotique une réaction de type 2
 B) Vrai : Obligatoire pour une E2
 C) Faux : Le DMF est un solvant polaire Aprotique
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 24 : BD

- A) Faux : Justement ils sont peu réactifs car ils sont apolaires
 B) Vrai
 C) Faux : Les halogéno-alcanes sont des espèces majoritairement synthétiques et peu retrouvés dans la nature
 D) Vrai : Comme des alcanes restants ou des di-halogènes
 E) Faux

QCM 25 : BD

A) Faux : On a une base très forte (tBuOK), un solvant polaire aprotique et un nucléofuge moyen → E2
On doit obligatoirement arracher le proton en anti du nucléofuge, le chlore est en arrière du plan, on doit donc arracher un proton en avant du plan. On est dans un cycle donc aucune rotation n'est possible. On ne peut donc pas arracher le proton du carbone portant le méthyl (en haut de celui qui porte le chlore), on aurait formé l'alcène le plus substitué (le produit A) certes, mais on n'aurait pas respecté la règle d'arrachage du proton en anti. Il faut donc arracher le proton sur le carbone à gauche pour ainsi former le produit B.

B) Vrai : (cf. item A)

C) Faux : La chaleur n'est pas indispensable pour réaliser une E2

D) Vrai

E) Faux

QCM 26 : E

A) Faux : Le DMSO est un **solvant polaire aprotique** et non apolaire

B) Faux : Et signifie éthyl, ce n'est pas du tout un halogène

C) Faux : C'est une SN2 (solvant polaire aprotique, ni base ni chaleur, bon nucléophile, moyen nucléofuge)

D) Faux : Les halogènes sont toujours des substituants et donc jamais en suffixe : **5-bromo-3-éthyl-4-méthyl-octane (c'est 3 pour éthyl pour avoir les plus petits numéros possibles)**

E) Vrai

QCM 27 : AC

A) Vrai

B) Faux : **L'intermédiaire réactionnel** est un état isolable présent dans les réactions de cinétique d'ordre 1

C) Vrai : ΔG de la voie C est positif tandis que ΔG de la voie D est négatif. C'est donc la voie D qui sera thermodynamiquement favorisée

D) Faux : En refroidissant le mélange on exerce bien un contrôle cinétique, dans ce cas-là c'est la molécule C qu'on sélectionne car elle est cinétiquement favorisée (faible énergie d'activation)

E) Faux

QCM 28 : AC

A) Vrai : C tertiaire, solvant polaire protique, bon nucléofuge, nucléophile (le NaCN)

B) Faux : Voir A (pas de base)

C) Vrai : SN1 → Mélange racémique

D) Faux : Lors de SN1, l'état intermédiaire isolable est un carbocation

E) Faux

QCM 29 : BC

A) Faux : On pourra aussi obtenir le produit 4 : Grâce à une rotation on fait passer le H du carbone de droite en arrière du plan (au départ il était en avant) ainsi il sera en antipériplanaire par rapport au brome. On pourra faire une E2 et obtenir le produit 4

B) Vrai : À gauche comme avec les produits 1 et 2 ou à droite comme avec le produit 4 (cf. item A)

C) Vrai : À cause des rotations et des H disponibles de chaque côté (pas de contrainte de proton en antipériplanaire)

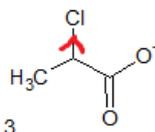
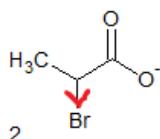
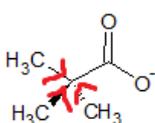
D) Faux : L'alcène en E du côté le plus substitué sera majoritaire donc le produit 3 (et pas le 4 en Z)

E) Faux

QCM 30 : BD

A) Faux : Voir B

B) Vrai : 1^e étape, passer ces acides sous forme de base conjugué pour étudier la stabilité des bases et en déduire la force des acides comme une base stable est faible et son acide conjugué est fort (et inversement pour une base forte). On se rappelle que le C qui porte l'acide est en surcharge électronique.



1 : 3 effets inductifs donneurs déstabilisant

2 : 1 effet inductif attracteur par le Br un atome électronégatif stabilisant

3 : 1 effet inductif attracteur par le Cl un atome très électronégatif (plus que le Br, comme il est plus haut et à droite du tableau périodique) stabilisant.

Donc par ordre de stabilité des bases : 3 > 2 > 1 qui est le même ordre de la force des acides (l'acide conjugué de la base la plus stable est la plus forte)

C) Faux : Voir B

D) Vrai : pKa amine = 9 (et fonctionne comme base), pKa acide carboxylique = 4-5 (pas de différence notable pour l'acide 1, 2 ou 3) donc le $\Delta pK_a > 3$ pour que la réaction soit totale

E) Faux

QCM 31 : AB

- A) Vrai : Le MeONa est une base forte nucléophile → compétition SN/E ; MeOH solvant polaire protique → Ordre 1
B) Vrai : Le chauffage favorise toujours les éliminations
C) Faux : Le Br est meilleur nucléofuge, le NH₂ étant un mauvais groupement partant sauf quand il est protoné
D) Faux : 3-bromo,4-diméthyl,2-éthylpent-2-ène → On ne peut pas former la double liaison à droite car il n'y a pas de proton à arracher, on est forcé d'arracher le proton à gauche
E) Faux

QCM 32 : BD

- A) Faux : Cette réaction est une E1 (solvant polaire protique, chaleur, base forte), on cherchera à former l'alcène le plus substitué. L'alcène A est di-substitué et l'alcène B est tri-substitué. On formera donc majoritairement le produit B.
B) Vrai
C) Faux : Le NaOH n'est pas un solvant mais une **base forte** !
D) Vrai
E) Faux

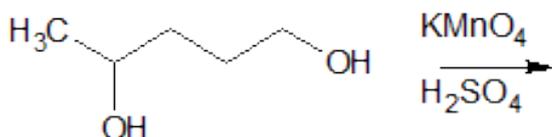
4. Réactivité avancée

2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : À propos des alcools, donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Les acides et bases conjugués des alcools sont responsables de leur réactivité, les alcools étant plutôt utilisés comme solvants
- B) La déprotonation des alcools est possible en présence d'une base très forte comme le t-BuOK
- C) La déshydratation des alcools nécessite une catalyse acide pour faire partir le groupement OH qui est un mauvais nucléofuge
- D) Dans des conditions d'oxydation forte, un alcool primaire deviendra un aldéhyde.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos de cette réaction. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

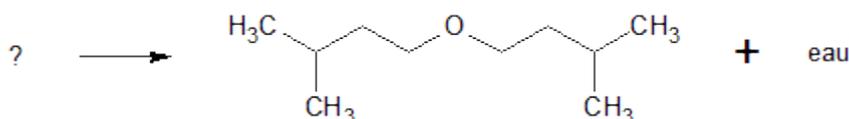


- A) Le KMnO_4 est un oxydant fort comme le CrO_3 associé à la pyridine
- B) La fonction alcool sur le carbone secondaire sera oxydée en fonction cétone
- C) Le produit final sera l'acide 4-oxopentanoïque
- D) Si on avait utilisé un oxydant doux le produit final aurait été le même
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos de la réactivité avancée. Indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

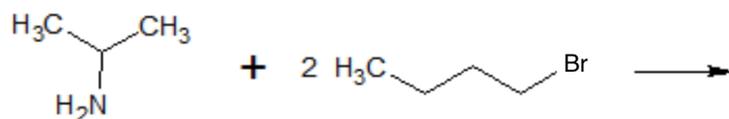
- A) Les alcools sont de très mauvaises bases, mais leur acide conjugué (l'ion oxonium H_3O^+) est un très bon acide
- B) La synthèse de Williamson permet la formation d'éther-oxyde à partir d'alcoolate et de dérivé halogéné
- C) H_2SO_4 est un acide non nucléophile permettant des réactions comme la déshydratation intermoléculaire des alcools
- D) Les alcools servent principalement aux réactions de combustions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : À propos de la réaction emmenant à cet éther, quelle(s) est(sont) la(les) bonne(s) réponse(s) :



- A) C'est une déshydratation intermoléculaire avec un acide nucléophile
- B) Les réactifs de départ sont deux molécules de 3-méthylpropanol
- C) Cette réaction ne se fait pas en milieu acide
- D) On y observe un mécanisme de $\text{S}_{\text{N}}2$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : À propos de la réactivité et de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :



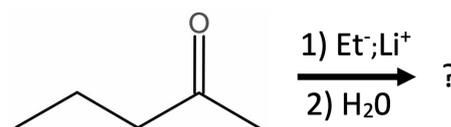
- A) Le réactif de gauche se nomme le propan-2-amine, c'est une amine secondaire
- B) Le brome est un nucléofuge fort
- C) Le produit formé par cette réaction possèdera une amine tertiaire
- D) C'est une synthèse de Williamson
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos des alcools et des amines. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) En général les amines ne sont pas chirales, sauf quand elles sont comprises dans un cycle
- B) En arrachant le proton d'une amine avec du nBuLi on forme une base très forte : l'amidure
- C) Les amines aromatiques sont beaucoup moins basiques que les amines aliphatiques
- D) Le $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ et le KMnO_4 sont des oxydants forts permettant la formation de cétone et d'acide carboxylique respectivement à partir d'alcool secondaire et d'alcool primaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) On est face à une réaction d'addition nucléophile d'un dérivé organolithien
 B) Le produit final sera un alcool tertiaire
 C) On obtiendra in fine un mélange racémique
 D) Le groupement éthyle et le lithium sont lié par une liaison covalente
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos de la réaction suivante. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

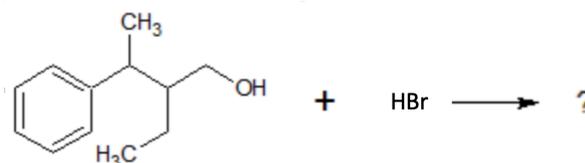
- A) Cette réaction va conduire à la formation d'un alcène de configuration relative E
 B) On a ici une dihydrogénation grâce à mécanisme de syn-addition
 C) Le Pd de Lindlar est un catalyseur empoisonné
 D) Si on avait utilisé du Pd/C on aurait obtenu un alcane
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

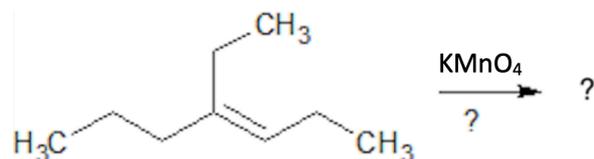
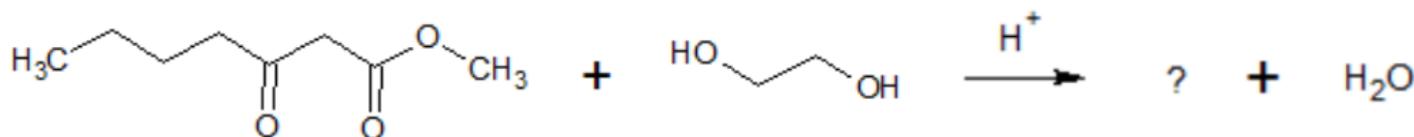
- A) Il n'y a que la protonation qui permet de faire du groupement OH un meilleur groupement partant
 B) Le CrO₃ associé à la pyridine est un oxydant doux
 C) La réaction de Striker est une dialkylation d'amine primaire par mécanisme de SN
 D) Les alcanes servent principalement pour les combustions qui sont des réactions d'oxydation très exothermique
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Le réactif de départ est le 2-ethyl-3-phénylbutanol
 B) Le HBr est un acide avec un contre-ion non nucléophile
 C) Cette réaction est une déshydratation intermoléculaire
 D) Le OH sera protoné pour devenir un bon groupement partant, on peut alors observer un mécanisme de SN₂
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) Si je rajoute de l'eau et que j'installe une température de 0°C, on aura formation de cis-diols
 B) Par contre si je rajoute du H₂SO₄ et que je chauffe le milieu, j'obtiendrai un acide carboxylique et une cétone
 C) Non ! Dans ce cas j'obtiendrai un aldéhyde et une cétone
 D) La réaction mentionnée dans les items B et C correspond à une ozonolyse
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos de cette réaction. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :**

- A) Lors de cette réaction (on notera la présence d'un di-ol dans les réactifs) on aura formation d'un acétal cyclique
 B) Un acétal cyclique permettrait d'enchaîner sur une seconde réaction afin de modifier l'ester sans affecter la cétone
 C) Une fois la réaction terminée, on peut remettre un acide sec pour enlever l'acétal et ré-obtenir la cétone
 D) Si on est en excès d'alcool, on formera l'acétal, tandis qu'en excès d'acétal, on formera la cétone
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la réactivité avancée des alcools. Donnez la(les) proposition(s) vraie(s) :

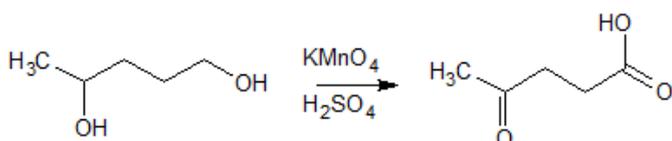
- A) Le carbone est plus électro-négatif que l'oxygène, de ce fait leur liaison est polarisée
 B) Selon le milieu, les alcools secondaires peuvent devenir des aldéhydes ou des acides carboxyliques
 C) L'hydrogène de l'alcool possède des propriétés acides, permettant la formation d'alcoolate
 D) Les alcools aromatiques sont plus basiques que les alcools aliphatiques
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

Correction : Réactivité avancée

2019 – 2020 (Pr. Azoulay)

QCM 1 : ABC

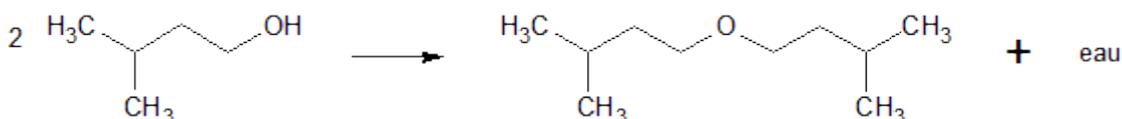
- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : Avec un oxydant fort un alcool primaire deviendra un acide carboxylique
 E) Faux

QCM 2 : BC

- A) Faux : Le CrO_3 est un oxydant DOUX !!
 B) Vrai : Avec un oxydant fort (et doux aussi) un alcool secondaire est toujours oxydé en cétone
 C) Vrai : L'alcool primaire est oxydé en acide carboxylique grâce à l'oxydant fort
 D) Faux : Avec un oxydant doux, l'oxydation de l'alcool primaire se serait arrêtée à l'aldéhyde
 E) Faux

QCM 3 : ABC

- A) Vrai : Les alcools sont de mauvais acides/bases mais leurs acides/bases conjugués sont forts !
 B) Vrai
 C) Vrai
 D) Faux : LES ALCANES servent principalement aux réactions de combustion !
 E) Faux

QCM 4 : BD

- A) Faux : C'est une réaction de déshydratation avec un acide **non nucléophile**
 B) Vrai
 C) Faux : Non justement il faut être en milieu catalytique acide pour permettre la protonation d'un des alcools de départ
 D) Vrai : Alcools primaires donc $\text{S}_{\text{N}}2$
 E) Faux

QCM 5 : BC

- A) Faux : C'est une amine primaire, elle est liée à un seul carbone
 B) Vrai
 C) Vrai : (voir D)
 D) Faux : C'est une **synthèse de Hoffman**, une di-alkylation d'amine primaire pour former une amine tertiaire
 E) Faux

QCM 6 : ABCD

- A) Vrai
 B) Vrai
 C) Vrai : Le DNL des amines aromatiques est impliqué dans une mésomérie le rendant ainsi moins disponible pour capter un proton, ce qui rend donc les amines aromatiques moins basiques que les amines aliphatiques. (Plus un composé est basique et plus il voudra capter un proton)
 D) Vrai
 E) Faux

QCM 7 : ABC

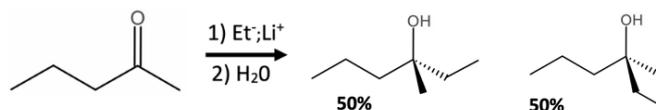
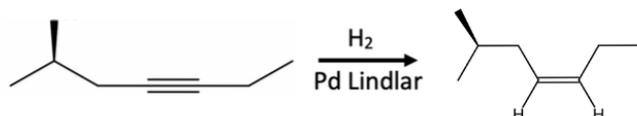
A) Vrai : Première étape : l'éthyle nucléophile va attaquer le carbone électrophile du carbonyle, soit par l'avant soit par l'arrière (vu que le carbonyle est plan), d'où un mélange racémique, la double liaison va se rabattre sur l'oxygène ce qui formera un alcoolate. Grâce à la deuxième réaction (réaction d'hydrolyse $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$) l'alcoolate va capter un proton H^+ et former un alcool. (Le OH^- restant de l'hydrolyse va s'associer avec le Li^+ de départ).

B) Vrai : cf. produit final

C) Vrai : cf. A

D) Faux : Par une liaison de **coordination**

E) Faux

**QCM 8 : BCD**

A) Faux : Comme les H vont s'additionner en syn on va contraindre l'alcène à avoir ses substituants du même côté, on sera donc en Z

B) Vrai : Les H s'additionne à la triple liaison du même côté (=syn)

C) Vrai

D) Vrai : On aurait eu deux dihydrogénations successives conduisant à un alcène puis un alcane

E) Faux

QCM 9 : BD

A) Faux : En laboratoire on peut effectuer une activation électrophile des alcools grâce à des réactifs spécifiques pour les transformer en bon nucléofuge. (Ex : Chlorure de thionyle SOCl_2 ou Chlorure de Tosyle TsCl)

B) Vrai

C) Faux : Ça c'est la synthèse d'Hoffman !

D) Vrai

E) Faux

QCM 10 : ACD

A) Vrai : Attention le CH_3 du dessus est à compter dans la chaîne principale, c'est bien un butane.

B) Faux : Au contraire c'est un acide avec un contre-ion nucléophile (Si le terme « contre-ion » vous a fait froncer les sourcils sachez que c'est le prof qui nous a demandé de rajouter cette précision)

C) Vrai

D) Vrai : On a un alcool primaire donc $\text{S}_\text{N}2$

E) Faux

QCM 11 : AB

A) Vrai : On est ici en présence d'un alcène, la réaction de celui-ci avec du KMnO_4 dilué à froid, formera un cis-diol.

B) Vrai : Le KMnO_4 en milieu acide chauffé réalise une coupure oxydante forte. Le côté di-substitué de l'alcène donnera une cétone et le côté mono-substitué donnera un acide carboxylique.

C) Faux : cf. B

D) Faux : L'ozonolyse c'est la coupure oxydante d'un alcène grâce à l'ozone (O_3). Cette coupure peut être forte si on utilise l'ozone tel quel, ou douce lorsqu'on associe l' O_3 à un milieu réducteur comme le Me_2S ou le Zn/HCl .

E) Faux

QCM 12 : ABD

A) Vrai : C'est la particularité de l'acétalisation d'un carbonyle quand on utilise un di-ol au lieu de deux alcools

B) Vrai : L'acétal cyclique à ce rôle de protection de la cétone

C) Faux : Il faut remettre un acide **DILUÉ** ! L'acide sec permet justement de ne pas refaire le chemin inverse de la réaction car elle nécessite de l'eau

D) Vrai

E) Faux

QCM 13 : C

A) Faux : L'oxygène est plus électronégatif que le carbone

B) Faux : Les alcools **primaires** peuvent devenir soit des aldéhydes soit des acides carboxyliques

C) Vrai

D) Faux : Le DNL des alcools aromatiques est impliqué dans une mésomérie le rendant ainsi moins disponible pour capter un proton, ce qui rend donc les alcools aromatiques **moins basiques** que les alcools aliphatiques. (Plus un composé est basique et plus il voudra capter un proton)

E) Faux