

TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Tutorat des Associations Etudiantes soutenu par université BORDEAUX

Préparation aux Concours Médicaux et Paramédicaux



Médecine



Pharmacie



Maïeutique



Odontologie



Filières Paramédicales

Kinésithérapie
Ergothérapie
Psychomotricité
Manip. Radio
Podologie

UE1A - CORRECTION - COLLE n°2

Le 30 Septembre 2019 - Fait par la séance du mardi : Adam Mezzanine, Adrien Jacquouille la Fripouille, Alex SpHindermann, Amélo Bernie et Corneille, Juliette Barraudechaise, Lori Lagarderie, Mona Hamed, Paloma Coudoir, Léna Baudhiste et Landrienelarrete.

QCM 1 : CDE

QCM 2 : ABE

QCM 3 : BE

QCM 4 : AD

QCM 5 : AD

QCM 6 : E

QCM 7 : DE

QCM 8 : E

QCM 9 : ACE

QCM 10 : ACD

QCM 11 : D

QCM 12 : BE

QCM 13 : AE

QCM 14 : BDE

QCM 15 : BCDE

QCM 16 : BC

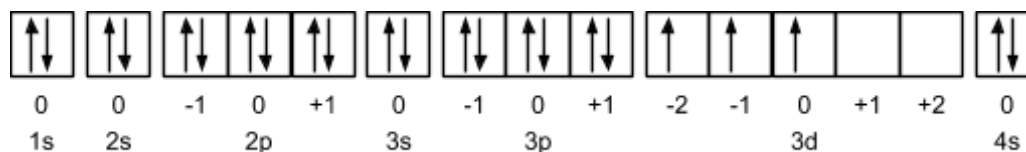
QCM 17 : AC

QCM 1 : CDE

A. **FAUX**, la configuration électronique du Vanadium ($V : Z = 23$), à l'état fondamental, est la suivante : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.

Il faut maintenant vérifier que les quatre nombres quantiques donnés correspondent bien à un électron de cette configuration :

- $n = 3$, il y a bien des électrons sur la couche 3.
- $l = 2$, la sous-couche définie est donc une sous-couche d. Il y a bien 3 électrons sur la sous-couche 3d.
- $m_l = 0$, en numérotant les orbitales atomiques, on s'aperçoit qu'il y a bien un électron dans la case quantique portant le nombre quantique magnétique 0.



- $m_s = -\frac{1}{2}$, l'électron décrit ici est un électron avec un spin up soit $m_s = +\frac{1}{2}$, car selon la règle de Hund, il faut remplir les orbitales atomiques avec un maximum de spin up parallèles.

B. **FAUX**, la configuration électronique du V^{3+} est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$. En effet, lors de la formation d'un cation ce sont les électrons les plus externes (avec le n le plus grand) qui "partent" en premier. On arrache donc les électrons de la sous-couche 4s avant ceux de la 3d.

C. **VRAI**, il faut d'abord établir la configuration électronique de ces deux ions :

- $V^{5+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, de la même manière que pour le V^{3+} , on arrache les électrons les plus externes en premier.
- $S^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, lors de la formation d'un anion les électrons supplémentaires viennent compléter les orbitales atomiques les plus externes sur la configuration électronique de l'élément chimique à l'état fondamental, ici $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ pour le Soufre ($S : Z = 16$).

Ces ions possèdent le même nombre d'électrons, ils sont donc isoélectroniques.

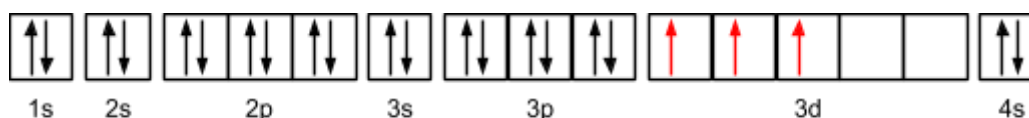
D. **VRAI**, attention, le Chrome ($Cr : Z = 24$) est une exception aux règles de remplissage des sous-couches électroniques. Sa configuration électronique est la suivante : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$.

On peut alors représenter les différentes orbitales atomiques du Chrome et en déduire qu'il possède **6 électrons célibataires**.



La configuration électronique du Vanadium déjà établie auparavant est la suivante : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$.

Lorsque l'on représente ses différentes orbitales atomiques on remarque qu'il possède **3 électrons célibataires**.



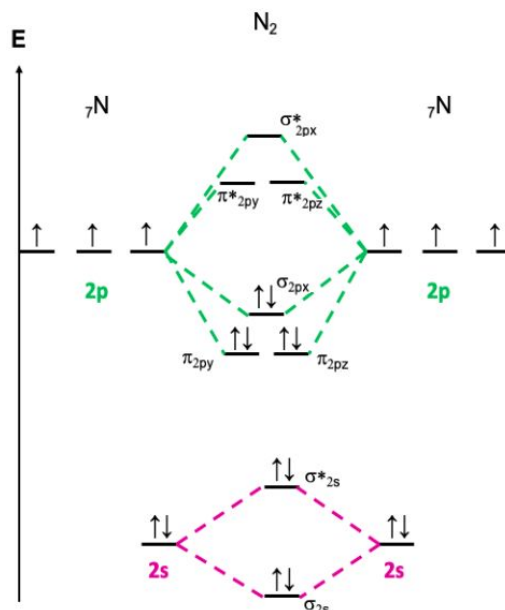
Le Chrome possède donc bien deux fois plus d'électrons célibataires que le Vanadium.

E. **VRAI**, le Vanadium appartient au bloc d car les orbitales atomiques en cours de remplissage sont de type d. Pour les éléments du bloc d, le numéro de la colonne correspond au nombre d'électrons présents dans les orbitales atomiques externes d et s.

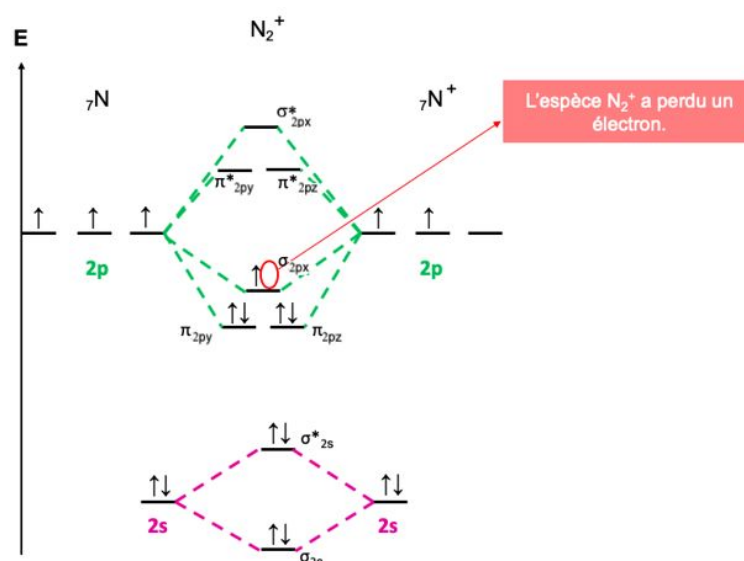
Ici le Vanadium possède 3 électrons sur les orbitales atomiques 3d et 2 électrons sur l'orbitale atomique 4s. Il appartient donc à la **5^{ème} colonne** (3+2).

QCM 2 : ABE

- A. **VRAI**, la règle de Sanderson stipule qu'un élément est métallique si le nombre d'électrons de sa couche n maximale est inférieur ou égal au numéro de sa période. Les exceptions à cette règle sont l'Hydrogène (${}_1\text{H}$) et Germanium (${}_{32}\text{Ge}$).
- B. **VRAI**, la configuration électronique de ${}_7\text{N}$ est $1s^2 2s^2 2p^3$. On peut alors construire le diagramme LCAO de l'espèce N_2^+ à partir du diagramme LCAO de la molécule de diazote N_2 .



L'espèce N_2^+ a perdu un électron, on devra alors enlever un électron sur le diagramme LCAO du N_2 . On obtient alors le diagramme LCAO suivant :



On a alors $IL(\text{N}_2) = (8 - 2) / 2 = 3$ et $IL(\text{N}_2^+) = (7 - 2) / 2 = 2,5$.

Donc **IL (N_2^+) < IL (N_2)**.

- C. **FAUX**, l'espèce chimique N_2^+ est paramagnétique. En effet, elle possède 1 électron célibataire dans son diagramme LCAO.
- D. **FAUX**, ce sont les liaisons hydrogène **intermoléculaires** qui vont venir augmenter la température de fusion d'un composé. En effet, il va falloir davantage d'énergie pour rompre les liaisons hydrogène entre chaque molécule d'où l'augmentation de la température de fusion.

QCM 3 : BE

- A. **FAUX**, pour calculer le $\Delta_r H^\circ(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4(\text{s}))$ on utilise **la méthode des cycles** qui consiste à additionner les enthalpies standards des réactions individuelles afin de trouver l'enthalpie standard la réaction globale. Ici on cherche **la réaction de formation de l'acide fumarique à l'état solide**, autrement dit la réaction 1 soit $\Delta_r H^\circ_1$.

Donc : $\Delta_r H^\circ[(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4(\text{s}))] = \Delta_r H^\circ_2 + \Delta_r H^\circ_3 + \Delta_r H^\circ_4 + \Delta_r H^\circ_5 + \Delta_r H^\circ_6$.

Commençons par la réaction 2 qui est une réaction de sublimation (de l'état solide vers l'état gazeux). En effet, pour former une molécule à partir des énergies de liaison, il faut que tous les atomes soient dans le même état, ici à l'état gazeux, il faut donc sublimer le carbone : $\Delta_f H^\circ_2 = 4 \times \Delta_{\text{sublimation}} H^\circ(C_{(s)})$.

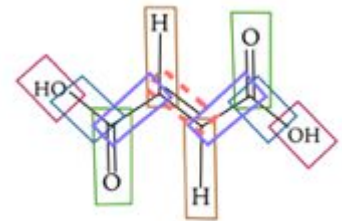
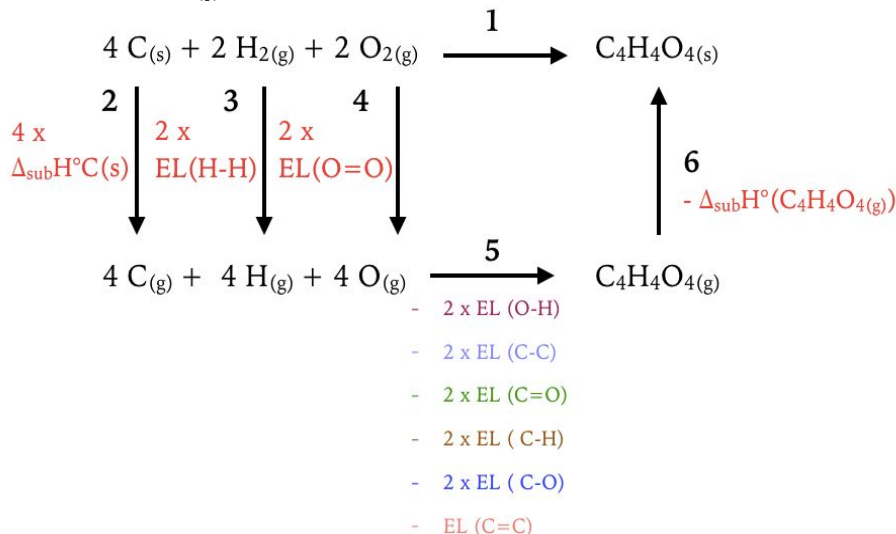
On fait ensuite le bilan des liaisons rompues $\Delta_f H^\circ_3$ et $\Delta_f H^\circ_4$ puis des liaisons formées $\Delta_f H^\circ_5$.

Bilan des liaisons rompues avec $E > 0$: $\Delta_f H^\circ_3 = 2 \times E_{\text{liaison}}(H-H)$ et $\Delta_f H^\circ_4 = 2 \times E_{\text{liaison}}(O=O)$.

Bilan des liaisons formées avec $E < 0$: $\Delta_f H^\circ_5 = -2 \times E_{\text{liaison}}(O-H) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C-C) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C=O) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C-H) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C-O) - E_{\text{liaison}}(C=C)$.

Enfin la réaction 6 correspond à l'inverse de la sublimation de l'acide fumarique. C'est donc une réaction de condensation, soit un passage de l'état gazeux vers l'état solide. La réaction 6 se note alors négativement $\Delta_f H^\circ_6 = -\Delta_{\text{sublimation}} H^\circ(C_4H_4O_4(g))$.

Donc : à $T = 300K$, $\Delta_f H^\circ(C_4H_4O_4(s)) = 4 \times \Delta_{\text{sublimation}} H^\circ(C_{(s)}) + 2 \times E_{\text{liaison}}(H-H) + 2 \times E_{\text{liaison}}(O=O) - 2 \times E_{\text{liaison}}(O-H) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C-C) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C=O) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C-H) - 2 \times E_{\text{liaison}}(C-O) - E_{\text{liaison}}(C=C) - \Delta_{\text{sublimation}} H(C_4H_4O_4(g))$.



B. **VRAI**, à $T = 300K$, $\Delta_f H^\circ(C_4H_4O_{4(s)}) = 4 \times 719 + 2 \times 432 + 2 \times 494 - 2 \times 460 - 2 \times 348 - 2 \times 708 - 2 \times 410 - 2 \times 356 - 612 - 339 = 4728 - 5515 = -787 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

C. **FAUX**, ce ne sont pas les corps simples. En effet une réaction de formation d'un composé est la réaction correspondant à la formation d'une mole de ce composé à partir des corps purs simples pris dans leur état standard de référence. La réaction de formation correspond à la réaction 1.

D. **FAUX**, soit la formule d'entropie de transfert thermique sans changement d'état : $\Delta S^\circ = \int_{T_i}^{T_f} \frac{n C_{p,m} dT}{T}$ avec

pour le cas de l'acide fumarique $T_f = 373 \text{ K}$, $T_i = 300 \text{ K}$ et $n = 1$ donc on se retrouve avec :

$$\Delta S^\circ = \int_{300}^{373} \frac{C_{p,m}(C_4H_4O_4(s)) dT}{T}$$

E. **VRAI**, le déplacement des atomes est uniforme lors d'une variation de travail, il n'y a donc pas de modification du désordre des molécules.

QCM 4 : AD

A. **VRAI**, il faut calculer le nombre de moles à l'état initial des réactifs A et B.

$$n_A = \frac{V_0(A)}{V_m} = \frac{75}{25} = 3 \text{ moles}$$

$$n_B = \frac{V_0(B)}{V_m} = \frac{50}{25} = 2 \text{ moles}$$

Il faut calculer le nombre total de moles à l'équilibre en utilisant la formule $PV = nRT$ avec $V_{\text{eq}}(\text{total}) = 100 \text{ L} = 100 \text{ dm}^3 = 10^{-1} \text{ m}^3$ et $P = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$.

$$\text{On isole } n \text{ et on obtient : } (n_{\text{total}})_{\text{eq}} = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \times 10^{-1}}{8,3 \times 300} \approx \frac{10^4}{2500} \approx 4$$

Puis il faut rédiger la tableau d'avancement qui suit :

temps t	2 A	+	3 B	↔	3 C	n total
t ₀	n = 3 mol		n = 2 mol		n = 0 mol	5 mol
t _{éq}	3 - 2ξ		2 - 3ξ		3ξ	5 - 2ξ
t _{éq}	3 - 2 x 0,5 = 2 mol		2 - 3 x 0,5 = 0,5 mol		3 x 0,5 = 1,5 mol	4 mol

L'avancement ξ se trouve grâce au (n_{total})_{éq} que l'on a calculé précédemment.

(n_{total})_{éq} = 4 = 3 - 2ξ + 2 - 3ξ + 3ξ = 5 - 2ξ d'où 2ξ = 5 - 4 donc **ξ = 0,5**.

B. **FAUX**, pour cette réaction, $K = \frac{P_C^3}{P_B^3 \times P_A^2}$

Il faut calculer les pressions partielles des différents gaz :

$$P_A = \frac{n_A}{n_{tot}} P = \frac{2}{4} \times 1 = \frac{1}{2}$$

$$P_B = \frac{n_B}{n_{tot}} P = \frac{0,5}{4} \times 1 = \frac{1}{8}$$

$$P_C = \frac{n_C}{n_{tot}} P = \frac{1,5}{4} \times 1 = \frac{3}{8}$$

Cela permet de calculer K :

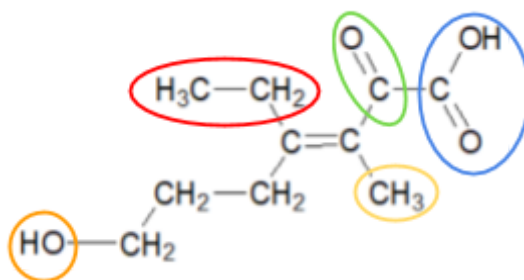
$$K = \frac{P_C^3}{P_B^3 \times P_A^2} = \frac{(3/8)^3}{(1/8)^3 \times (1/2)^2} = \frac{(27/512)}{(1/512) \times (1/4)} = \frac{27 \times 512 \times 4}{512} = 27 \times 4 = 108.$$

C. **FAUX**, à l'équilibre, c'est Δ_rG qui vaut 0 alors que Δ_rG° est égal à -RTlnK. Il faut bien distinguer l'enthalpie libre de la réaction de l'enthalpie libre standard de la réaction.

D. **VRAI**, quand Q < K, selon l'équation Δ_rG = RT ln(Q/K), Δ_rG < 0 donc la réaction est spontanée et a lieu dans le sens direct.

E. **FAUX**, selon le principe de Le Chatelier, si la pression augmente, la réaction évolue dans le sens qui tend à diminuer le nombre de moles de gaz. On a 5 moles de gaz de réactifs et 3 moles de gaz de produits. La réaction évoluera alors dans le sens de formation des produits soit le sens direct.

QCM 5 : AD



B. **FAUX**, pour nommer cette molécule, on établit le nom composé de la façon suivante :

indice-groupes secondaires-chaîne carbonée-indice-insaturations-indice-groupement principal

- le groupement principal est **l'acide carboxylique** (COOH).
- la chaîne principale doit comporter en priorité le plus de carbones possibles. Ici elle possède 7 carbones, elle est donc de type **hept-**.
- cette molécule possède un groupement **méthyle**, un groupement **carbonyle**, un groupement **éthyle** et un groupement **hydroxyle**.
- cette molécule possède également une *insaturation* en position 3, du fait de cette double liaison la chaîne principale aura pour suffixe **-ène**.
- enfin on associe tous les éléments ci-dessus pour pouvoir former le nom de la molécule tout en sachant que les constituants doivent être classés par **ordre alphabétique** et que le fonction principale doit porter l'indice le plus petit possible.

La molécule s'appelle donc : **acide 4-éthyl-7-hydroxy-3-méthyl-2-oxohept-3-énoïque**.

C. **FAUX**, la formule brute des alcanes est **C₁₀H₁₆O₄**.

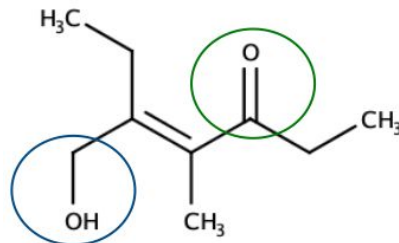
D. **VRAI**, pour déterminer les groupements prioritaires autour de la double liaison, on va suivre la règle de Cahn Ingold Prelog (Z le plus élevé) : $I > Br > Cl > S > F > O > N > C > H$.

Remarque : *E* en allemand veut dire *Entgegen* ce qui signifie séparé tandis que *Z* veut dire *Zusammen* ce qui signifie ensemble.

Si les groupements prioritaires sont situés du **même côté** de la double liaison, alors la configuration est de type **Z**. Au contraire, si les groupements prioritaires sont situés **de part et d'autre** de la double liaison, alors la configuration est de type **E**.

Pour les groupements à gauche de la double liaison, le groupement prioritaire est celui qui comporte le groupement hydroxyle OH. En effet, l'atome d'oxygène O (Z = 8) possède un numéro atomique plus élevé que l'atome de carbone C (Z = 6).

Pour les groupements à droite de la double liaison, le groupement prioritaire est celui qui comporte le groupement carbonyle CO. En effet, l'atome d'oxygène O (Z = 8) possède un numéro atomique plus élevé que l'atome d'hydrogène H (Z = 1).



Ici, les groupements prioritaires sont situés de part et d'autre de la double liaison, la configuration de la double liaison est donc de type **E**.

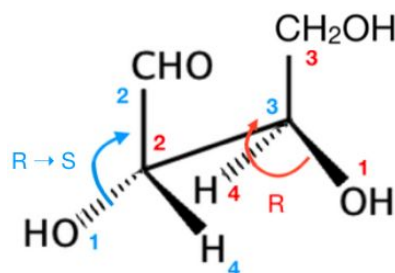
E. **FAUX**, des diastéréoisomères ne sont pas images l'un de l'autre dans un miroir.

QCM 6 : E

A. **FAUX**, en suivant les règles de Cahn Ingold Prelog (Z le plus élevé) : $I > Br > Cl > S > F > O > N > C > H$, on peut déterminer l'ordre de priorité des groupements.

Rappel : quand on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, le carbone asymétrique est de configuration absolue *R*. Quand on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, le carbone asymétrique est de configuration absolue *S*.

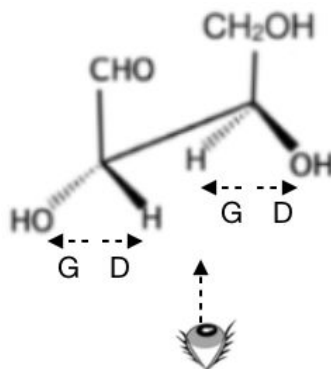
Lorsque l'on regarde la molécule 1 en représentation cavalière, l'ordre de priorité est le suivant :



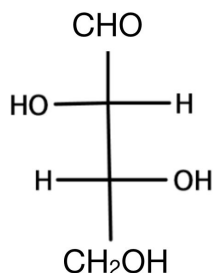
Ici, l'hydrogène (4^{ème} substituant dans l'ordre de priorité) lié au carbone 2 est situé en avant du plan (liaison pleine). Or, quand le 4^{ème} substituant est positionné en avant du plan, il faut effectuer une rotation des substituants afin que le minoritaire passe en arrière du plan. Ainsi, le groupement CHO sera en avant du plan, l'atome d'hydrogène en arrière, et le groupement hydroxyle passera dans le plan. Le sens de rotation de la séquence 1 → 2 → 3 se fera donc dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, ce qui correspond à une configuration absolue *S*.

On obtient donc une configuration absolue **2S, 3R** pour la molécule 1.

B. **FAUX**, pour passer d'une représentation cavalière à une représentation de Fischer, il faut regarder la molécule par dessous tout en plaçant le groupement le plus oxydé en haut. Les groupements situés à l'arrière du plan se retrouveront à gauche de l'axe vertical, alors que ceux situés en avant du plan se retrouveront à droite de l'axe vertical.

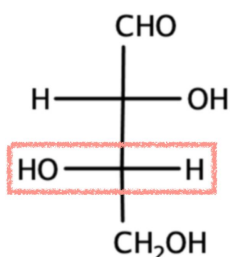


De ce fait, la véritable représentation de Fischer correspondrait à la molécule suivante :



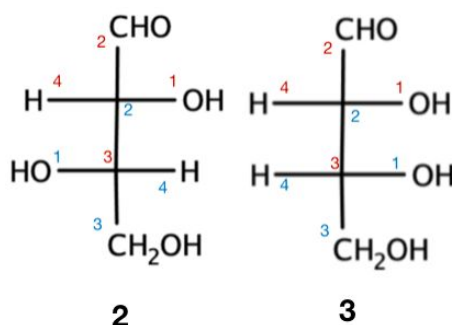
Ainsi, les molécules 1 et 2 sont des **différentes**.

- C. **FAUX**, pour déterminer la série d'un ose, il faut regarder le carbone subterminal (avant dernier carbone).
 Si le OH du carbone subterminal est situé à droite de la chaîne carbonée, alors la molécule appartient à la série D (comme Droite).
 Si le OH du carbone subterminal est situé à gauche de la chaîne carbonée, alors la molécule appartient à la série L (comme Left).



Ici, le OH est placé à gauche de la chaîne carbonée, la molécule 2 appartient donc à la **série L**.

- D. **FAUX**, l'ordre de priorité des groupements liés au différents carbones asymétriques est le suivant :



Lorsqu'on fait la configuration *R/S* de la molécule 2, on obtient une configuration apparente 2*S*, 3*R* et pour la molécule 3, on obtient une configuration apparente 2*S*, 3*S*.

Or, étant donné que les 4^{èmes} substituants sont situés à l'avant du plan (car au bout d'un trait horizontal), on inverse les configurations trouvées.

On trouve donc pour la molécule 2 une configuration **2*R*, 3*S*** et pour la molécule 3 une configuration **2*R*, 3*R***.

La molécule 2 possède deux carbones asymétriques avec des configurations *R/S* différentes : elle est **unlike**.

La molécule 3 possède deux carbones asymétriques avec des configurations *R/S* similaires : elle est **like**.
 Le couple n'est donc ni *like* ni *unlike*.

Remarque : il était possible de répondre à cet item sans établir les configurations absolues. En effet, un couple like (ou unlike) correspond à deux énantiomères. Or, les molécules 2 et 3 ne sont pas énantiomères, donc elles ne peuvent pas former un couple like.

QCM 7 : DE

- A. **FAUX**, le Fluor F est un halogène, il possède donc un **effet inductif attracteur -I**. En effet, le Fluor est très électronégatif, il va donc attirer vers lui les électrons mis en jeu dans la liaison.
- B. **FAUX**, l'électronégativité du Brome Br présent dans la molécule (II) est inférieure à l'électronégativité du Fluor F (élément le plus électronégatif du tableau périodique) présent dans la molécule (I). L'effet inductif attracteur -I sera donc plus fort pour le Fluor F. Ainsi, l'atome d'hydrogène H de la fonction acide COOH de la molécule (I) part plus facilement, ce qui a pour conséquence d'augmenter l'acidité du milieu. La molécule (II) est donc moins acide que la molécule (I).

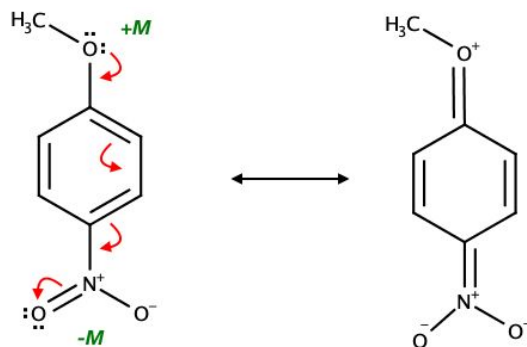
Rappel : plus un composé est acide, plus il est susceptible de libérer un ion H^+ .

- C. **FAUX**, le Brome Br de la molécule (III) est situé plus loin de la fonction acide COOH que le Brome Br de la molécule (II), son effet inductif attracteur -I est par conséquent moins fort puisque l'effet inductif s'atténue avec la distance. Ainsi, l'atome d'hydrogène H de la fonction acide COOH de la molécule (III) part plus difficilement, ce qui a pour conséquence de diminuer l'acidité du milieu. La molécule (II) est donc plus acide que la molécule (III).
- E. **VRAI**, la molécule (IV) possède un groupement à effet inductif donneur +I. Ainsi, l'atome d'hydrogène H de la fonction acide COOH de la molécule (IV) part plus difficilement, ce qui a pour conséquence de diminuer l'acidité du milieu. La molécule (IV) est donc moins acide que la molécule (V) et possède un pKa plus élevé. En effet, le pKa évolue dans le sens inverse de l'acidité : plus le pKa est élevé, plus l'acidité est faible.

Rappel : un effet inductif attracteur -I stabilise la base conjuguée, déplace l'équilibre acide/base vers la base et augmente donc l'acidité, alors que l'effet inductif donneur +I exerce un effet inverse.

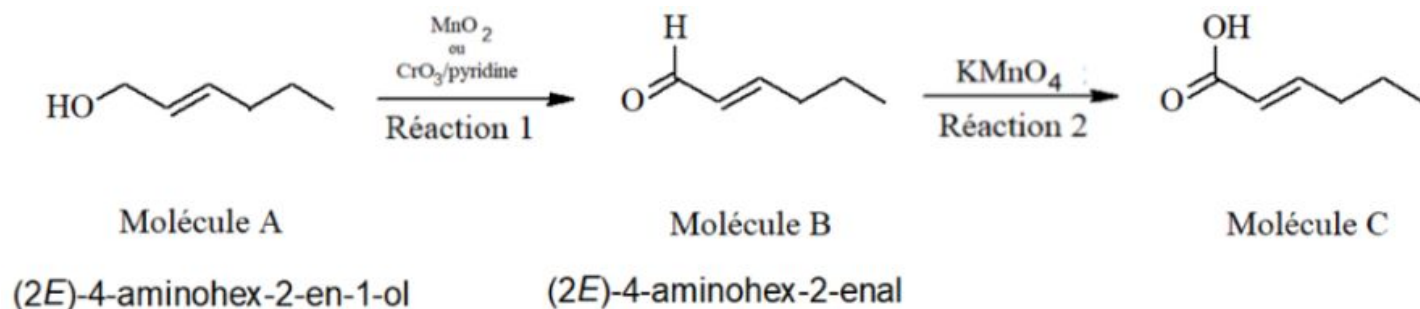
QCM 8 : E

- A. **FAUX**, le groupement nitro ($-NO_2$) a un effet mésomère **attracteur -M** par la double liaison $N=O$.
- B. **FAUX**, le groupement éther ($-OR$) a un effet mésomère **donneur +M** par le doublet libre de l'oxygène.
- C. **FAUX**, les **électrons** vont se délocaliser du groupe à effet mésomère donneur **+M** (groupement éther), vers le groupe à effet mésomère attracteur **-M** (groupement nitro).



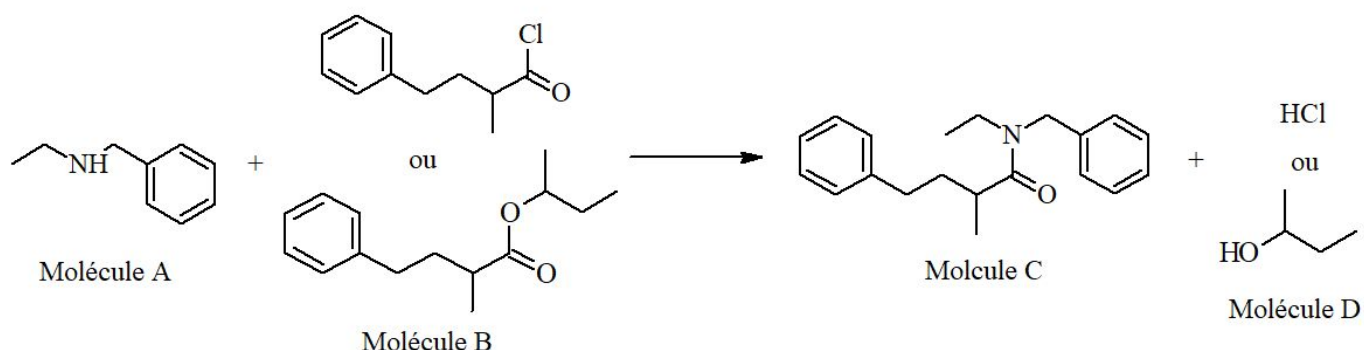
- D. **FAUX**, le groupement éther étant un groupe à effet mésomère donneur +M, l'oxygène se retrouve appauvri en électrons. Il possède alors une charge partielle δ^+ et un caractère **électrophile**.
- E. **VRAI**, l'effet mésomère donneur est d'autant plus fort que l'électronégativité est faible. En effet, plus un atome est électronégatif, plus il aura tendance à retenir plus fortement ses électrons, qui seront ainsi moins disponibles pour l'effet mésomère. L'électronégativité de l'azote d'un groupement amine est plus faible que celle de l'oxygène du groupement éther. Ainsi l'effet mésomère sera plus important avec un groupement amine que éther.

QCM 9 : ACE



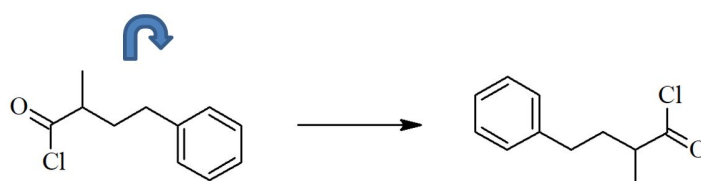
- A. **VRAI**, au niveau de la double liaison carbone-carbone, les substituants prioritaires (selon la règle de Cahn-Ingold-Prelog) se situent de part et d'autre de la double liaison, ce qui correspond bien à une molécule de type E.
- B. **FAUX**, la molécule A est un **alcool primaire** qui va former, suite à deux réactions consécutives, la molécule C qui correspond à un **acide carboxylique**. Le milieu réactionnel de la réaction transformant la molécule B en acide carboxylique contient un oxydant puissant (KMnO_4) : c'est donc une **oxydation**. La molécule B est donc un **aldéhyde**. La molécule B se nomme donc : **(E)-hex-2-énal**.
- C. **VRAI**, le couplage $\text{CrO}_3/\text{pyridine}$, au même titre que MnO_2 , sert d'oxydant pour les oxydations d'alcool primaire en aldéhyde, soit des oxydations faibles.
- D. **FAUX**, comme vu précédemment, il y a un gain d'oxygène dans la réaction 2 lors du passage l'aldéhyde à l'acide carboxylique : c'est donc une **oxydation**.
- E. **VRAI**, la réaction entre un **alcool** (molécule A) et un **acide carboxylique** (molécule C), associée à un agent de couplage forme un **ester**. Il s'agit de l'estérification de Fischer.

QCM 10 : ACD



- B. **FAUX**, c'est une **acylation** permettant la transformation d'une amine secondaire en amide. L'acétalisation est la réaction transformant un dérivé carbonylé en acétal en présence d'alcool et d' H^+ .
- C. **VRAI**, dans le cas d'une acylation, l'amine peut réagir avec :
- un **chlorure d'acide**,
 - ou un **anhydride d'acide**,
 - ou enfin un **ester**.

Ici, la molécule proposée est un **chlorure d'acide** : elle peut donc potentiellement être notre molécule B. Si on tourne notre molécule de 180° on obtient l'orientation suivante :



La molécule proposée a la même constitution et la même configuration que la partie en bas à gauche de l'amide (molécule C).

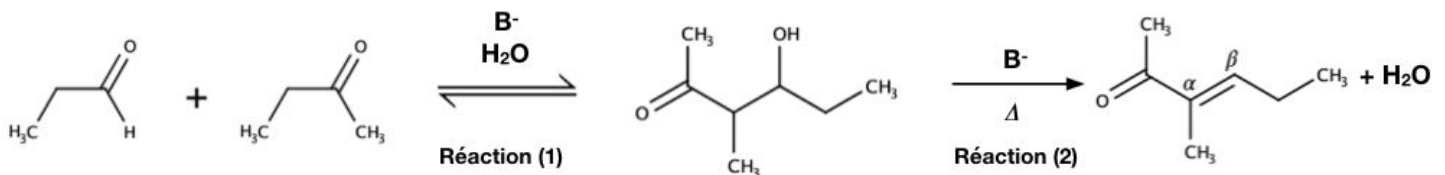
L'azote de l'amine va attaquer le carbone de la double liaison C=O du chlorure d'acide laissant partir l'hydrogène de l'amine et le chlore pour former un amide et du HCl.

D. **VRAI**, la molécule proposée est un ester : elle peut donc potentiellement être notre molécule B. La chaîne carbonée principale de la molécule proposée est identique à la partie en bas à gauche de l'amide (molécule C).

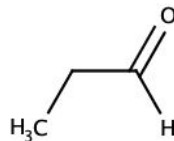
L'azote de l'amine va attaquer le carbone de la double liaison C=O de l'ester laissant partir l'hydrogène de l'amine et la partie à droite de l'oxygène de l'ester pour former un amide et un alcool.

E. **FAUX**, l'amine est substituée par 2 substituants alkyles, c'est donc une **amine secondaire**. Une amine tertiaire est substituée par 3 substituants alkyles.

QCM 11 : D



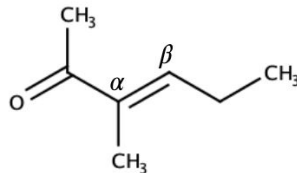
A. **FAUX**, le composé X possède 3 atomes de carbone. La réaction 1 correspond à une aldolisation croisée entre un aldéhyde et une cétone. Le composé X sera donc l'**aldéhyde** suivant :



B. **FAUX**, le composé X étant l'aldéhyde participant à la réaction d'aldolisation croisée, le composé Y sera une **cétone**.

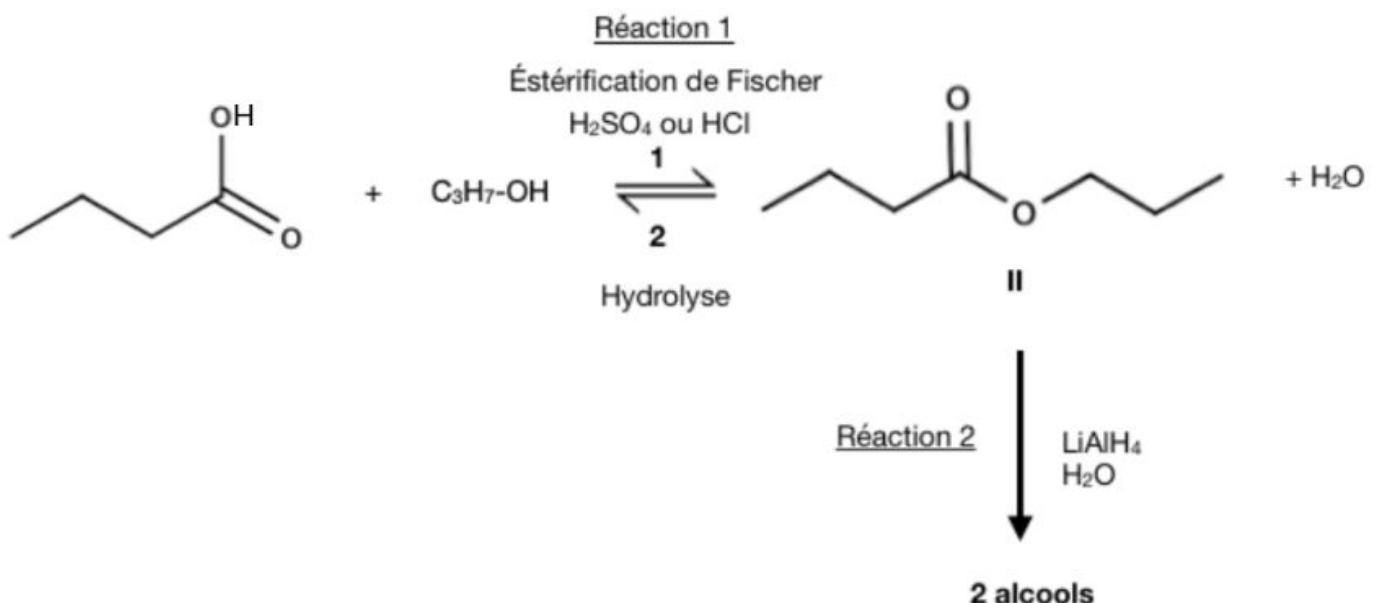
C. **FAUX**, la réaction 1 est une **aldolisation croisée** où l'énolate de la cétone attaque le C=O de l'aldéhyde car il est plus réactif. L'acétalisation est une réaction d'addition nucléophile entre un aldéhyde et un alcool.

E. **FAUX**, la réaction 2 est une **crotonisation**. Elle formera préférentiellement une cétone α,β -insaturée :



Cette molécule correspond à du **3-méthylhex-3-èn-2-one**.

QCM 12 : BE



A. **FAUX**, la molécule I est un **acide butanoïque**.

Tout d'abord, on voit que le second réactif est un alcool et que la molécule II est un ester. Le réactif réagissant avec un alcool pour former un ester est un acide carboxylique.

Ensuite, on compte le nombre de carbones des produits pour déduire le nombre de carbones de la molécule I. Les produits possèdent 7 carbones, les réactifs doivent donc comptabiliser 7 carbones pour que la réaction soit équilibrée. On sait que le second réactif (l'alcool) possède 3 carbones. Il faut donc $7 - 3 = 4$ carbones pour la molécule I.

Un acide carboxylique à 4 carbones est un acide butanoïque.

C. **FAUX**, dans le sens 1, la réaction 1 est une **estérification de Fischer**, mais dans le sens 2 c'est une **hydrolyse**.

D. **FAUX**, le NaBH_4 n'est pas assez puissant pour réduire les dérivés d'acides.

E. **VRAI**, la réduction d'un ester conduit à deux alcools.

QCM 13 : AE

Molécule I : **Chlorure d'acide**

Molécule II : **Anhydride d'acide**

Molécule III : **Alcool**

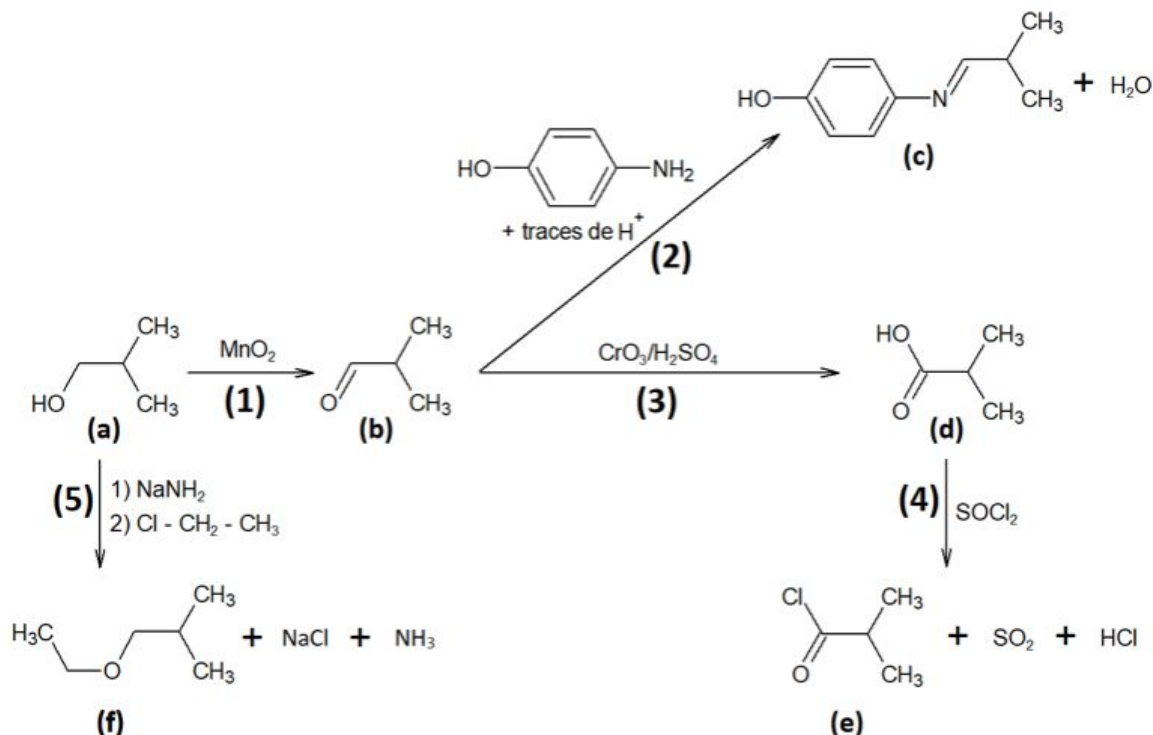
B. **FAUX**, en milieu basique (riche en OH^-), l'hydrolyse du composé I conduit à un **ion carboxylate** $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$. C'est en milieu acide que l'on obtient un acide carboxylique et du HCl.

C. **FAUX**, la réaction d'une mole d'anhydride d'acide (composé II) avec une mole d'alcool (composé III) conduit à un ester et un acide carboxylique. C'est une réaction d'alcoololyse.

D. **FAUX**, le classement des réactivités des dérivés d'acides carboxyliques est le suivant : **Chlorure d'acide > Anhydride d'acide > Ester > Amide**.

E. **VRAI**, la réaction entre un chlorure d'acide et une amine conduit à un amide et du HCl. C'est une acylation.

QCM 14 : BDE



A. **FAUX**, la réaction (2) est une **formation de base de Schiff**. Elle met en jeu un aldéhyde (ou une cétone) et une amine primaire pour former une base de Schiff ou imine.

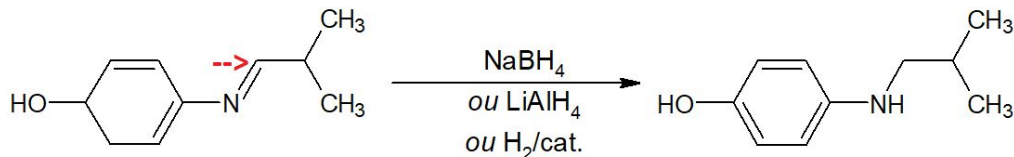
L'azote est moins électronégatif que l'oxygène. Ainsi dans cette réaction, la fonction amine réagit de manière prioritaire avec l'aldéhyde de la molécule (b).

B. **VRAI**, $\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ sont des agents oxydants. Ainsi la réaction (3) correspond à l'oxydation d'un **aldéhyde** aboutissant à un acide carboxylique (molécule (d)).

Un acide carboxylique (molécule (d)) réagissant avec du SOCl_2 conduit à la formation de **chlorure d'acide**, de SO_2 et de HCl . Ainsi la molécule (e) est bien un **chlorure d'acide**.

C. **FAUX**, le LiAlH_4 est un **agent réducteur**. Or la réaction (3) est une réaction d'oxydation. L'oxydation d'un aldéhyde en un acide carboxylique nécessite des **agents oxydants** tels que $\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$, KMnO_4 , ou $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$.

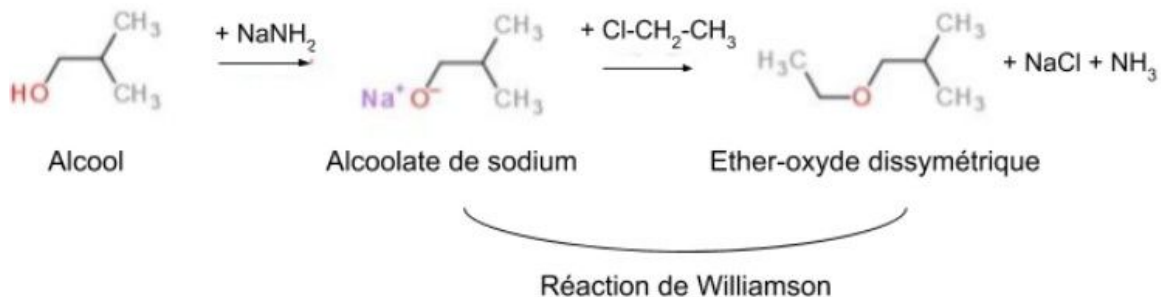
D. **VRAI**, la réaction de la molécule (c) avec du LiAlH_4 correspond à la réduction d'une imine. En effet, on se sert d'un agent réducteur (NaBH_4 , LiAlH_4 , ou $\text{H}_2/\text{cat.}$) pour saturer en hydrogène la double liaison entre l'azote et le carbone (marquée par une flèche rouge).



E. **VRAI**, la réaction de Williamson compte une phase intermédiaire qui est la phase de **formation d'un alcoolate** (en 1) et la **réaction de Williamson** en tant que tel (en 2).

La formation d'alcoolate consomme ici du NaNH_2 et produit un alcoolate de sodium et du NH_3 .

La réaction de Williamson consomme un dérivé halogéné (ici du $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_3$) et produit un éther-oxyde dissymétrique et du NaCl .



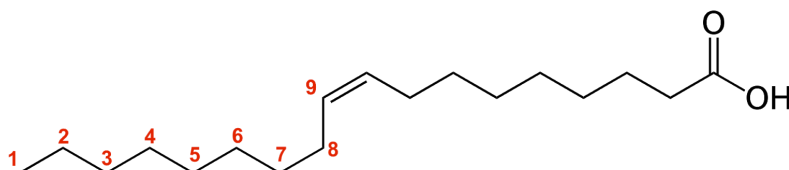
QCM 15 : BCDE

A. **FAUX**, pour effectuer la nomenclature biochimique d'un acide gras on a $\text{Cx.y}^{\Delta z}$ avec :

- **x** indiquant le **nombre de carbones de l'acide gras**.
- **y** indiquant le **nombre d'insaturations**.
- **z** indiquant les **positions des insaturations en comptant à partir du carbone portant la fonction carboxylique**.

Pour l'acide oléique on a alors $\text{C18:1}^{\Delta 9}$.

B. **VRAI**, pour déterminer le numéro série ω d'un acide gras, on détermine la position de la première insaturation $\text{C}=\text{C}$ en partant du CH_3 terminal de la chaîne aliphatique.



C. **VRAI**, si les groupements prioritaires sont situés du **même côté** de la double liaison, alors la configuration est de type **Z**. Au contraire, si les groupements prioritaires sont situés **de part et d'autre** de la double liaison, alors la configuration est de type **E**.

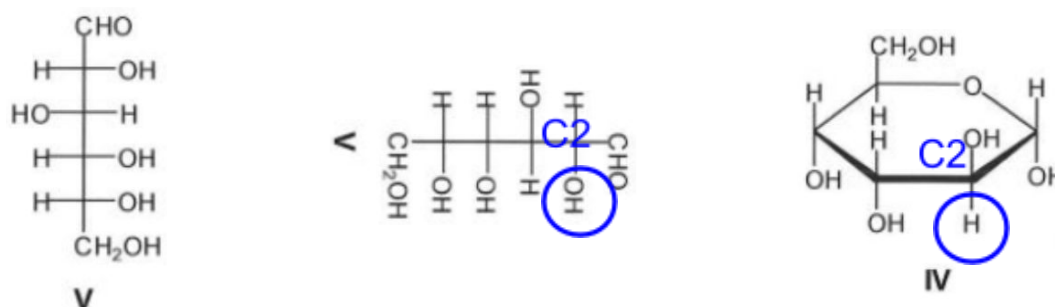
Ici, les groupement prioritaires correspondent, de chaque côté de la double liaison, aux atomes de C de la chaîne carbonée. Ils sont situés du **même côté** de l'insaturation, la configuration est donc de type **Z**.

D. **VRAI**, l'oxydation chimique d'un acide gras (coupure oxydative des doubles liaisons en aldéhyde puis en acides carboxylique) correspond au rancissement.

QCM 16 : BC

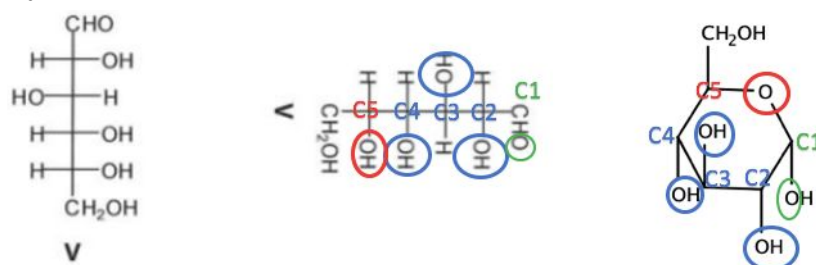
- A. **FAUX**, les molécules I et V sont épimères en **C2**. Cela signifie que ces deux oses ne diffèrent que par la position d'un seul OH. Attention à bien compter les carbones à partir du carbone de la fonction aldéhyde CHO qui correspond au C1.
- B. **VRAI**, le réactif de Tollens permet l'**oxydation ménagée** (oxydation douce) de la molécule V. Un oxygène O s'ajoute à la fonction aldéhyde CHO en C1 de l'aldose pour former un acide aldonique (acide carboxylique en C1) correspondant à la molécule VI.
- C. **VRAI**, l'acide nitrique permet l'**oxydation forte** de la molécule V. Un oxygène O s'ajoute à la fonction aldéhyde CHO en C1 de l'aldose et un autre oxygène O s'ajoute à la fonction alcool en C6 de l'aldose pour former un acide aldarique (acide carboxylique en C1 et en C6).
- D. **FAUX**, pour réaliser la cyclisation d'un ose :
- renverser l'ose vers la droite (CHO à droite et CH₂OH à gauche)
 - situer les constituants se trouvant en bas de la chaîne carbonée
 - le constituant positionné en bas sur le C2 (2^{ème} C en partant de la droite) correspond au constituant du bas sur le C2 de la forme cyclique.
 - le constituant positionné en bas sur le C3 (3^{ème} C en partant de la droite) correspond au constituant du bas sur le C3 de la forme cyclique.
 - et ainsi de suite...
 - le OH se trouvant en C5 va s'associer au C=O du C1(carbone anomère) pour former la liaison O-C1.

Pour les 2 molécules concernées du QCM :



Les constituants liés au C2 ne correspondant pas, la molécule IV n'est donc pas la forme cyclique de la molécule V.

Voici la vraie forme cyclique de la molécule V :



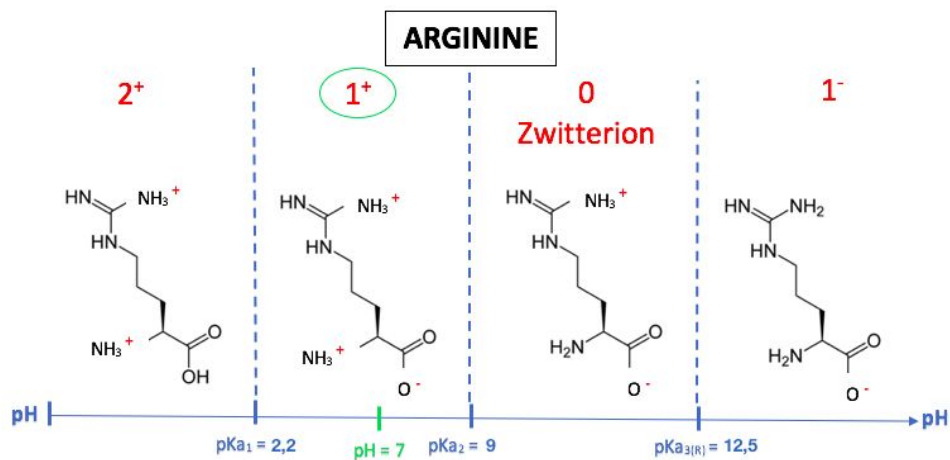
Ici, pour fermer le cycle, le OH normalement au-dessous du plan moyen va effectuer une simple rotation autour du C5 afin de faire la liaison avec le C1, amenant le CH₂OH au-dessus du plan moyen.

- E. **FAUX**, la molécule IV est représentée sous forme **α-D-pyranose** et non α-D-furanose. En effet, la réaction de cyclisation se fait entre le OH du C5 et l'aldéhyde en C1, alors qu'elle aurait eu lieu entre le OH du C4 et l'aldéhyde en C1 pour former du furanose (furanose → 4 côtés / pyranose → 5 côtés). Cependant, cet ose fait bien partie de la série D car le CH₂OH terminal en C6 est vers le haut, au-dessus du plan moyen.

Enfin, l'anomère formé est de type α car le OH du carbone anomère en C1 est dans le sens opposé au groupe CH₂OH.

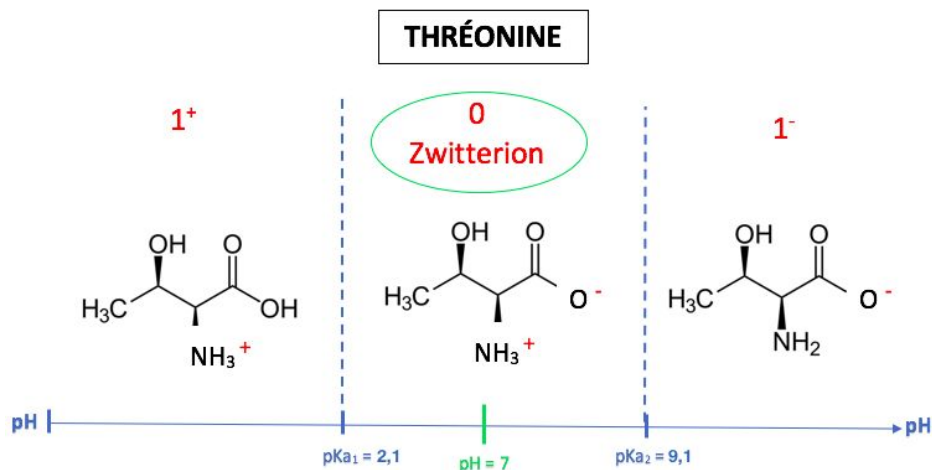
QCM 17 : AC

- A. **VRAI**, en solution, la fonction NH_2 de la chaîne latérale de l'arginine est basique et peut gagner un H^+ (selon le pH).
- B. **FAUX**, pour connaître la charge de l'arginine, il faut faire le diagramme de prédominance à partir des pK_a :



Attention dans le diagramme de pK_a , la charge la plus haute (ici 2^+) se trouve vers la gauche de l'échelle de pH (pH le plus petit donc le plus acide). En effet, plus le milieu est acide, plus il sera saturé en protons H^+ . Ainsi les groupement NH_2 (basiques) captent des protons H^+ et deviennent NH_3^+ . A pH = 7, l'arginine est sous forme de **cation monovalent chargé 1^+** .

- C. **VRAI**, idem pour la thréonine, il faut faire le diagramme de prédominance à partir des pK_a :



A pH = 7, la thréonine a sa fonction amine chargée NH_3^+ et sa fonction acide carboxylique chargée COO^- ; au final les charges s'annulent et l'acide aminé se trouve sous forme de **zwitterion avec une charge globale nulle**.

- D. **FAUX**, pour déterminer le point isoélectrique pI d'un acide aminé basique, on calcule la moitié de la somme des deux pK_a les plus basiques (les plus grands) : $\text{pI} = \frac{9,0+12,5}{2} = \frac{21,5}{2} = 10,75$.
- E. **FAUX**, en combinant l'arginine et la thréonine en solution, on peut former au moins 4 dipeptides différents : **Arg-Thr, Thr-Arg, Arg-Arg et Thr-Thr**.