Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES ARMÉES

ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ DU CONCOURS 2020 D'ADMISSION A L'ÉCOLE DE SANTÉ DES ARMÉES

Catégorie : Baccalauréat - Sections : Médecine et Pharmacie

Vendredi 12 Juin 2020

ÉPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

idePac

20 - SSA - ESA - PHYS – P

Durée : 1 heure 30 minutes

Physique : 20 points en QCM
Chimie : 20 points en QCM

Avertissements

- *L'utilisation d'encre rouge, de téléphone portable, de calculatrice, de règles à calculs, de formulaires, de papier millimétré est interdite*
- *Vérifiez que ce fascicule comporte 16 pages numérotées de 1 à 16, page de garde comprise*
- *Toutes les réponses aux QCM doivent être faites sur la grille de réponses jointe*
- *Pour chacun des QCM, il existe au minimum un item vrai parmi les cinq proposés.*
- *Des points seront retirés pour chaque erreur ; toutefois, la note obtenue à un QCM ne descendra pas en dessous de zéro (pas de report de points négatifs entre QCM)*

DÉBUT DE L'ÉPREUVE DE CHIMIE

L'épreuve est divisée en **cinq parties indépendantes** formées de QCM **la plupart indépendants entre eux** ; des simplifications ont été faites pour une étude adaptée au programme de Terminale S.

CHIMIE – PARTIE 1 : *(3 points)*

Les cinq QCMs ci-dessous portent sur l'acido-basicité des solutions aqueuses.

QCM n°24 (0,5 pt)

Soit une solution d'acide chlorhydrique de concentration 10^{-3} mol.L^{-1}.

- **A-** Un acide est une espèce susceptible de capter un ou plusieurs protons
- **B-** Un acide est une espèce susceptible de céder un ou plusieurs protons
- **C-** Le pH de cette solution à 25°C vaut 11
- **D-** Le pH de cette solution à 25°C vaut 3
- **E-** Si on dilue cette solution son pH va diminuer

QCM n°25 (0,5 pt)

Soit une solution d'hydroxyde de sodium ou soude de concentration 10^{-2} mol.L^{-1}.

- **A-** Une base est une espèce susceptible de céder un ou plusieurs protons
- **B-** Une base est une espèce susceptible de capter un ou plusieurs électrons
- **C-** Le pH de cette solution à 25°C est 12
- **D-** Le pH de cette solution à 25°C est 2
- **E-** Si on dilue cette solution son pH va diminuer

QCM n°26 (0,5 pt)

Soit le couple HClO/ClO$^-$ de pKa = 7,5 à 25°C.

- **A-** La constante d'acidité Ka a pour expression : $K_a = \frac{[H_3O^+].[ClO^-]}{[HClO]}$
- **B-** La constante d'acidité Ka a pour expression : $K_a = \frac{[H_3O^+].[HClO]}{[ClO^-]}$
- **C-** La constante d'acidité a pour expression : $K_a = \frac{[HClO]}{[H_3O^+].[ClO^-]}$
- **D-** La constante d'acidité K_a dépend de la concentration initiale en acide ou en base
- **E-** La constante d'acidité K_a vaut $10^{7,5}$

QCM n°27 (0,5 pt)

Soit un mélange équimolaire d'un acide HA et de sa base conjuguée A$^-$ de pKa = 4,8.

- **A-** Le pH de cette solution à 25°C est de 7
- **B-** Le pH de cette solution à 25°C est de 2,4
- **C-** Il manque la concentration de l'acide et de la base pour calculer le pH
- **D-** Le pH de cette solution à 25°C est de 4,8
- **E-** Cette solution peut être utilisée comme solution tampon

QCM n°28 (1 pt)

Soit le couple NH_4^+/NH_3 de pKa = 9,2.

- **A-** Dans une solution à pH > 11 c'est NH_3 qui prédomine
- **B-** Dans une solution basique à pH = 8 c'est NH_3 qui prédomine
- **C-** Dans une solution à pH = 4 c'est NH_4^+ qui prédomine
- **D-** Il y a toujours une espèce qui prédomine sur l'autre
- **E-** Une solution où prédomine NH_4^+ est forcément acide

CHIMIE – PARTIE 2 : *(4 points)*

Les cinq QCMs ci-dessous portent sur les notions d'isoméries.

QCM n°29 (0,5 pt)

Un mélange racémique est un mélange équimolaire constitué de :

- **A-** 2 diastéréoisomères
- **B-** 2 énantiomères
- **C-** 2 isomères de constitution
- **D-** 2 isomères de conformation
- **E-** 2 stéréoisomères Z et E

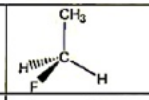
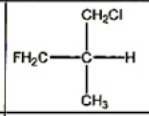
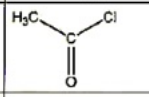
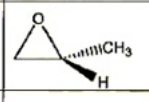
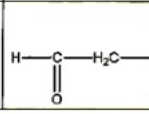
QCM n°30 (0,5 pt)

Deux stéréoisomères ont :

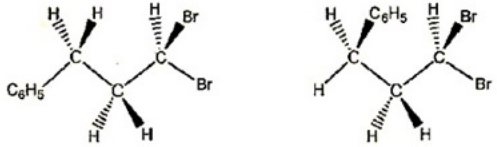
- **A-** Même formule brute
- **B-** Même formule semi-développée
- **C-** Même formule brute mais une formule développée différente
- **D-** Même formule développée mais un agencement spatial différent
- **E-** Un agencement spatial identique mais une formule développée différente

QCM n°31 (1 pt)

Identifier la(les) molécule(s) possédant un carbone asymétrique parmi les molécules suivantes :

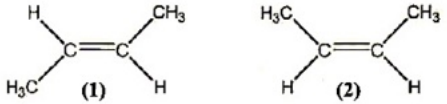
A	
B	
C	
D	
E	

QCM n°32 (1 pt)
Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- **A-** Ces 2 structures sont des stéréoisomères de conformation
- **B-** Ces 2 structures sont des stéréoisomères de configuration
- **C-** Ces 2 structures sont énantiomères
- **D-** Ces 2 structures sont chirales
- **E-** Ces 2 structures sont deux stéréoisomères d'une même molécule

QCM n°33 (1 pt)
Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :



- **A-** Ces 2 molécules sont des isomères de conformation
- **B-** Ces deux molécules sont énantiomères
- **C-** Ce sont 2 diastéréoisomères
- **D-** (1) est l'isomère Z et (2) est l'isomère E
- **E-** (1) est l'isomère E et (2) est l'isomère Z

CHIMIE – PARTIE 3 : *(4 points)*

On réalise la synthèse d'un arôme à l'odeur de fraise qu'on utilise dans les dentifrices pour enfant.
On part d'un mélange équimolaire de 2.10^{-3} mol d'acide propanoïque et d'éthanol, on obtient un ester et de l'eau. On réalise un prélèvement du milieu réactionnel au bout d'un temps très long et on réalise une CCM (Chromatographie sur Couche Mince) sachant que l'eau n'y intervient pas. Pour calculer le rendement de cette synthèse, on dose au bout d'un temps assez long l'acide restant par une solution de soude à 10^{-1} mol.L^{-1}. On trouve à l'équivalence un volume $V_{éq}$ = 6,6 mL. Les spectres Infra-Rouge des différentes substances impliquées dans la réaction (acide propanoïque ; éthanol ; ester) ont été réalisés.

QCM n°34 (1 pt)
Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- **A-** L'ester obtenu est du propanoate de méthyle
- **B-** L'ester obtenu est de l'éthanoate de propyle
- **C-** Dans le mécanisme réactionnel, l'acide propanoïque porte le site accepteur
- **D-** Dans le mécanisme réactionnel, l'éthanol porte le site donneur
- **E-** Aucune réponse juste

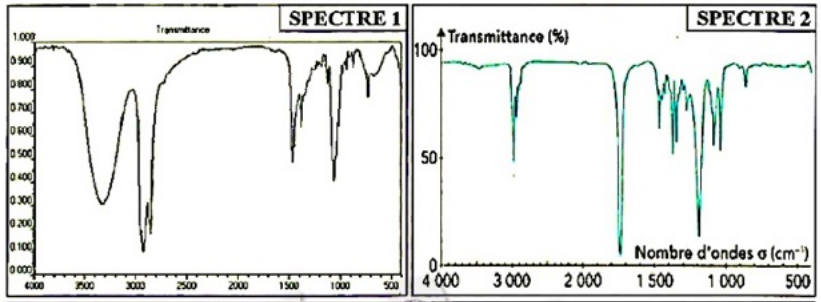
QCM n°35 (1 pt)
Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

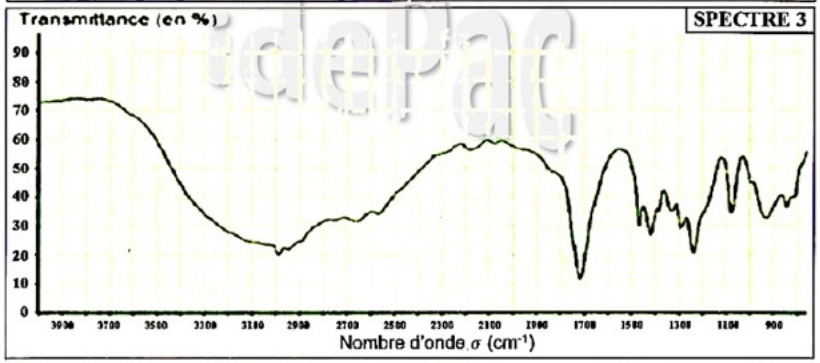
- **A-** L'équation du dosage est : ester + $OH^- \rightarrow$ acide propanoïque + éthanol
- **B-** Le dosage révèle que $13{,}4.10^{-4}$ mole d'acide ont réagi dans la réaction d'estérification
- **C-** Le dosage révèle que $6{,}6.10^{-4}$ mole d'acide ont réagi dans la réaction d'estérification
- **D-** Le rendement de la réaction vaut 67 %
- **E-** La réaction d'estérification peut être considérée comme totale

QCM n°36 (1 pt)
Parmi les propositions suivantes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- **A-** Après révélation, la CCM fait apparaitre 1 seul composé, l'ester
- **B-** Après révélation, la CCM fait apparaitre 1 seul composé, l'acide propanoïque
- **C-** Après révélation, la CCM fait apparaitre 2 composés, l'ester et l'acide propanoïque
- **D-** Après révélation, la CCM fait apparaitre 3 composés, l'ester, l'acide propanoïque et l'éthanol
- **E-** Aucune réponse juste

QCM n°37 (1 pt)
On représente ci-dessous les spectres IR des molécules et une table de données d'absorption IR.





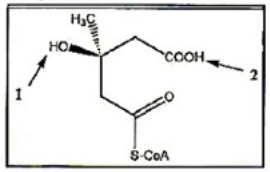
Famille	*Liaison*	*Nombre d'onde (cm^{-1})*	*Largeur de bande IR*
Cétone	C = O	1705 – 1725	fine
Aldéhyde	C – H	2700 – 2900	fine
	C = O	1720 – 1740	fine
Acide carboxylique	O – H	2500 – 3200	large
	C = O	1700 – 1730	fine
Ester	C = O	1730 – 1750	fine
Alcool	O – H	3200 – 3450	large

À partir des différentes données ci-dessus, on peut dire que :

- **A-** Le spectre n°3 peut correspondre à l'ester
- **B-** Le spectre n°1 peut correspondre à l'acide propanoïque
- **C-** Le spectre n°3 peut correspondre à l'éthanol
- **D-** Le spectre n°1 peut correspondre à l'éthanol
- **E-** Le spectre n°2 peut correspondre à l'ester

CHIMIE – PARTIE 4 : *(5 points)*

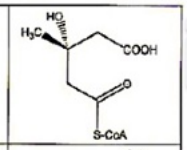
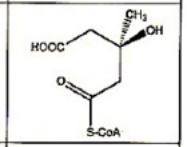
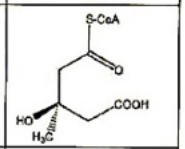
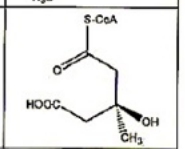
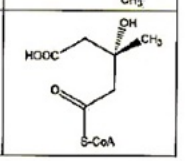
L'HMG-CoA réductase est une enzyme fondamentale dans la biosynthèse du cholestérol. Elle ne réagit qu'avec un seul stéréoisomère particulier de son substrat, le (S)-HMG-CoA donné ci-dessous :



QCM n°38 (1 pt)
Parmi les fonctions ci-dessous, laquelle(lesquelles) est(sont) caractérisée(s) dans le (S)-HMG-CoA par les numéros 1 ou 2 ?

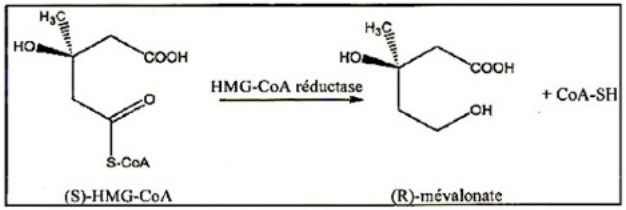
- **A-** Amine = 1
- **B-** Alcool = 1
- **C-** Aldéhyde = 2
- **D-** Acide carboxylique = 2
- **E-** Alcool = 2

QCM n°39 (1 pt)
Parmi les représentations de Cram ci-dessous, laquelle(lesquelles) peut(peuvent) correspondre à l'énantiomère du (S)-HMG-CoA?

A	
B	
C	
D	
E	

idePac

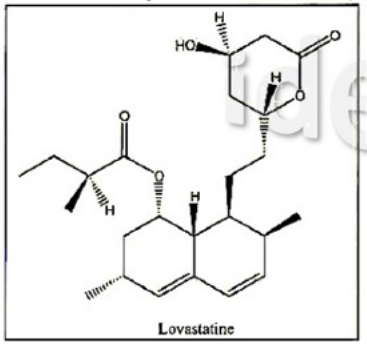
QCM n°40 (1 pt)
La réaction catalysée par l'HMG-CoA réductase mène au (R)-mévalonate, selon la réaction suivante :



Parmi les propositions suivantes, laquelle(lesquelles) est(sont) juste(s) ?

- **A-** L'HMG-CoA réductase permet d'améliorer le rendement de la réaction
- **B-** L'HMG-CoA réductase est un catalyseur chimique
- **C-** Cette réaction appartient à la catégorie des substitutions
- **D-** Cette réaction appartient à la catégorie des éliminations
- **E-** Cette réaction appartient à la catégorie des additions

QCMs n°41 et 42 :
La Lovastatine représentée ci-dessous est un médicament qui permet de diminuer la synthèse de cholestérol en se fixant à la place du (S)-HMG-CoA, sur l'HMG-CoA réductase. Elle présente donc une analogie structurale avec le (S)-HMG-CoA.



QCM n°41 (1 pt)
Quelle est la formule brute correcte de la Lovastatine ?

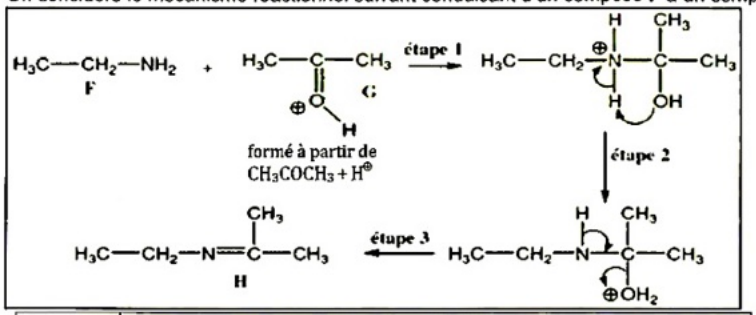
- **A-** $C_{24}H_{35}O_5$
- **B-** $C_{24}H_{37}O_5$
- **C-** $C_{24}H_{36}O_5$
- **D-** $C_{25}H_{36}O_5$
- **E-** $C_{24}H_{36}O_4$

QCM n°42 (1 pt)
Parmi les fonctions citées ci-dessous, laquelle(lesquelles) est(sont) présente(s) dans la Lovastatine mais absente(s) du (S)-HMG-CoA ?

- **A-** Amine
- **B-** Amide
- **C-** Alcool
- **D-** Ester
- **E-** Acide carboxylique

CHIMIE – PARTIE 5 : *(4 points)*

On considère le mécanisme réactionnel suivant conduisant d'un composé **F** à un composé **H** :

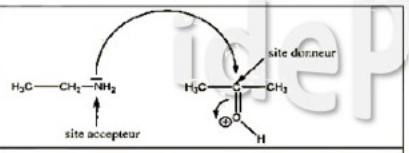


H 2,2	*Valeurs des électronégativités de certains éléments des trois premières périodes de la classification périodique*					
Li 1,0	Be 1,6	B 2,0	C 2,6	N 3,0	O 3,4	F 4,0
Na 0,9	Mg 1,3	Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,2

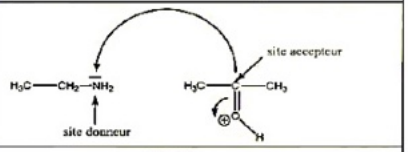
QCM n°43 (1 pt)

Parmi les mécanismes réactionnels proposés ci-dessous, lequel désigne correctement le site donneur, le site accepteur et les flèches courbes ?

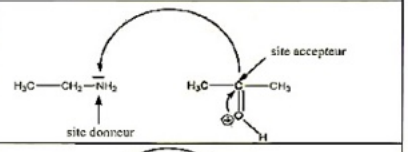
A



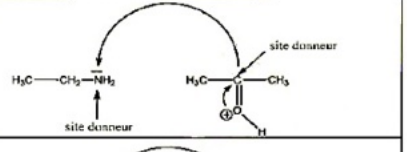
B



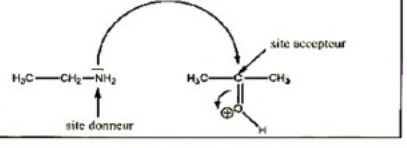
C



D



E



QCM n°44 (1 pt)

À propos de la molécule **F**, indiquez les polarités correctes concernant les liaisons suivantes :

A- $\overset{\delta+}{C}—\overset{\delta-}{N}$

B- $\overset{\delta-}{C}—\overset{\delta+}{N}$

C- $\overset{\delta-}{N}—\overset{\delta+}{H}$

D- $\overset{\delta+}{N}—\overset{\delta-}{H}$

E- Aucune réponse juste

QCM n°45 (1 pt)

Associer la bonne catégorie de réaction aux étapes suivantes :

A- Etape 1 = addition
B- Etape 1 = élimination
C- Etape 2 = élimination
D- Etape 3 = substitution
E- Etape 3 = élimination

QCM n°46 (1 pt)

Parmi les fonctions ci-dessous, quelle est(sont) la(les) fonction(s) présente(s) dans le composé **H** ?

A- Amine
B- Amide
C- Aldéhyde
D- Cétone
E- Autre fonction

FIN DE L'ÉPREUVE DE CHIMIE