

Informations concernant l'épreuve

Barème de notation	<p>1 point pour une bonne réponse</p> <p>0 point pour aucune réponse ou une réponse ambiguë : réponse multiple, case raturée ou encadrée au lieu de noircie</p> <p>- 0,25 point pour une réponse fausse</p> <p>Note finale /25 Si le total des points est négatif l'épreuve est notée 0</p>
Durée	60 minutes
Calculatrice autorisée	<i>NON</i>
Consignes pour les candidats	<p><i>Merci de ne rien marquer sur le sujet</i></p> <p><i>Pour chaque question de l'épreuve, une seule bonne réponse possible</i></p> <p><i>Répondez sur la grille séparée</i></p> <p><i>Seules les grilles correctement remplies seront corrigées</i></p>

Epreuve écrite de Chimie

NB. : Dans cette épreuve, on demande d'indiquer, pour chaque question, la bonne réponse parmi celles qui sont proposées.

Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

Une lecture attentive des énoncés est recommandée aux candidats.

Question 1

Indiquer la molécule apolaire.

- | | |
|----|---|
| A) | SnCl ₂ chlorure d'étain (II) |
| B) | CH ₂ O méthanal |
| C) | SO ₂ dioxyde de soufre |
| D) | CF ₄ tétrafluorométhane |

Question 2

La stœchiométrie de l'équation : $2 \text{Fe} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$ indique que, pour obtenir par réaction 0,300 mol de Fe₂O₃, il faut :

- | | |
|----|--|
| A) | 0,150 mol de Fe et 0,200 mol de O ₂ |
| B) | 0,150 mol de Fe et 0,450 mol de O ₂ |
| C) | 0,600 mol de Fe et 0,200 mol de O ₂ |
| D) | 0,600 mol de Fe et 0,450 mol de O ₂ |

Question 3

Au cours du titrage de 10,0 mL d'une solution de Fe²⁺, on a utilisé 24,0 mL d'une solution de MnO₄⁻ 0,0200 mol.L⁻¹ pour atteindre le point d'équivalence.

Couples rédox en jeu : Fe³⁺ / Fe²⁺ MnO₄⁻ / Mn²⁺

Quelle était la concentration de la solution de Fe²⁺?

- | | |
|----|-----------------------------|
| A) | $2,40 \times 10^{-3}$ mol/L |
| B) | $2,40 \times 10^{-1}$ mol/L |
| C) | $4,80 \times 10^{-2}$ mol/L |
| D) | $9,60 \times 10^{-3}$ mol/L |

Question 4

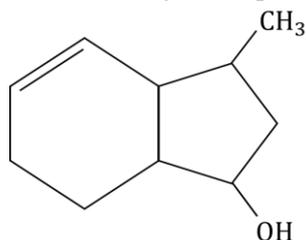
Parmi les configurations électroniques suivantes de l'atome d'azote, indiquer celle qui représente l'état fondamental.

Donnée : N (Z = 7)

- | | | | | | | |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|------------|------------|
| A) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | \uparrow | \uparrow | \uparrow | \square |
| B) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | \uparrow | \downarrow | \uparrow | \square |
| C) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | \uparrow | \square | \square |
| D) | $\uparrow\downarrow$ | $\uparrow\downarrow$ | \uparrow | \uparrow | \square | \uparrow |

Question 5

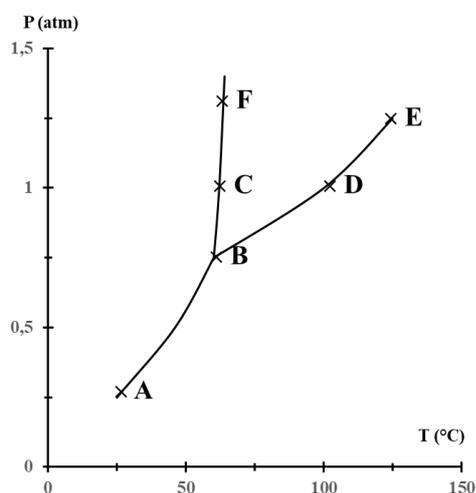
Combien y a-t-il d'atomes de carbone asymétrique dans la molécule suivante ?



- | | |
|----|---|
| A) | 1 |
| B) | 2 |
| C) | 3 |
| D) | 4 |

Question 6

Pour le diagramme des phases suivant, indiquer quelle affirmation est correcte.



- | | |
|----|---|
| A) | Le point C est le point d'ébullition normal |
| B) | Le point D appartient à la courbe d'évaporation |
| C) | Le point E est appelé point critique |
| D) | Les coordonnées du point B dépendent de la pression atmosphérique |

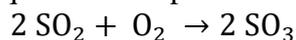
Question 7

Indiquer parmi les affirmations suivantes celle qui est vraie.

- | | |
|----|--|
| A) | Le méthanol est soluble dans l'eau car il se forme des ponts hydrogène entre la fonction alcool et l'eau |
| B) | Le diiode est plus soluble dans l'eau que dans le tétrachlorure de carbone |
| C) | Le benzène est miscible à l'eau |
| D) | KCl est plus soluble dans l'éthoxyéthane que dans l'eau |

Question 8

Quelle est la définition de la vitesse qui convient pour la réaction suivante ?



- | | |
|----|--|
| A) | $v = \frac{1}{2} \frac{d[\text{SO}_2]}{dt}$ |
| B) | $v = -\frac{1}{2} \frac{d[\text{SO}_2]}{dt}$ |
| C) | $v = \frac{d[\text{SO}_3]}{dt}$ |
| D) | $v = \frac{d[\text{O}_2]}{dt}$ |

Question 9

Toutes les paires suivantes sont des couples acido-basiques sauf

- | | |
|----|--|
| A) | $\text{HOCl}, \text{ClO}^-$ |
| B) | $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+, \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ |
| C) | $\text{H}_2\text{PO}_4^-, \text{HPO}_4^{2-}$ |
| D) | $\text{H}_3\text{O}^+, \text{HO}^-$ |

Question 10

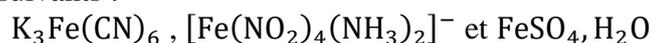
Classer les solutions suivantes selon le pH croissant

	Masse de soluté	Volume de solution
S ₁	10,0 g d'hydroxyde de potassium KOH	500 mL
S ₂	10,0 g d'hydroxyde de baryum Ba(OH) ₂	200 mL
S ₃	0,100 g d'acide chlorhydrique	2 L
S ₄	0,100 d'acide sulfurique H ₂ SO ₄	1,25 L

- | | |
|----|-------------------------|
| A) | $S_2 > S_1 > S_3 > S_4$ |
| B) | $S_4 < S_3 < S_1 < S_2$ |
| C) | $S_4 < S_3 < S_2 < S_1$ |
| D) | $S_4 > S_3 > S_1 > S_2$ |

Question 11

Dans les trois dérivés suivants :



les nombres d'oxydations du fer sont respectivement :

- | | |
|----|--------------|
| A) | +3, +3 et +2 |
| B) | -3, +2 et +2 |
| C) | -3, -3 et -2 |
| D) | +3, +6 et +2 |

Question 12

Pour transformer Cu^{2+} en Cu, on dispose des réactifs suivants : Ag, AgNO_3 , Fe et FeCl_3 .
Lequel choisira-t-on ?

Potentiels standard :

$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu} : 0,342 \text{ V}$

$\text{Ag}^+ / \text{Ag} : 0,800 \text{ V}$

$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe} : -0,037 \text{ V}$

$\text{Cl}_2 / \text{Cl}^- : 1,358 \text{ V}$

A)	Ag
B)	AgNO_3
C)	Fe
D)	FeCl_3

Question 13

Lors de la dissolution du SrCO_3 dans une solution aqueuse concentrée de HCl, il est possible de calculer la constante d'équilibre de la réaction globale à l'aide de la constante de solubilité K_s de SrCO_3 et des constantes d'acidité K_{a1} et K_{a2} de H_2CO_3 .

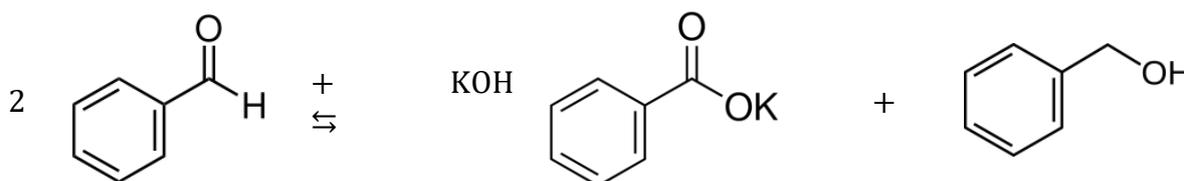
La relation est :

A)	$K = K_s \times K_{a1} \times K_{a2}$
B)	$K = \frac{K_s}{K_{a1} \times K_{a2}}$
C)	$K = \frac{K_s}{K_{a1} + K_{a2}}$
D)	$K = \frac{K_{a1} \times K_{a2}}{K_s}$

Question 14

On effectue la réaction suivante dans l'eau :

benzaldéhyde + potasse \rightleftharpoons benzoate de potassium + alcool benzylique



On utilise 0,4 mol de benzaldéhyde et 0,3 mol de potasse. On obtient une masse de 10,8 g d'alcool benzylique. Quel est le rendement de la réaction ?

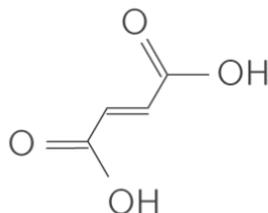
Données : masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{benzaldéhyde}) = 106$; $M(\text{potasse}) = 56$; $M(\text{benzoate de potassium}) = 160$; $M(\text{alcool benzylique}) = 108$.

A)	70%
B)	60%
C)	50%
D)	25%

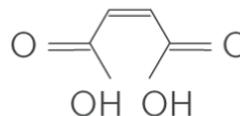
Question 15.

Soient les deux molécules

Acide fumarique



Acide maléique

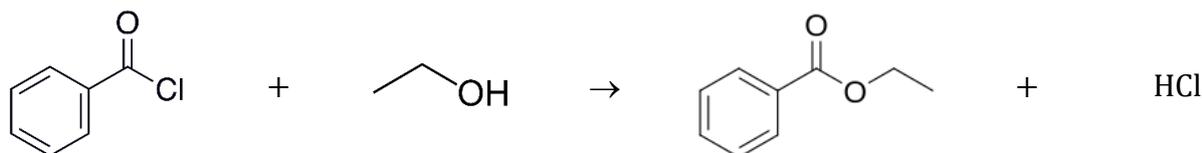


Indiquer parmi les affirmations suivantes celle qui est vraie

- | | |
|----|--|
| A) | L'acide fumarique établit facilement des liaisons hydrogènes intramoléculaires. |
| B) | La température de fusion de l'acide fumarique est plus faible que celle de l'acide maléique. |
| C) | L'acide maléique est de configuration E. |
| D) | L'acide maléique établit facilement des liaisons hydrogènes intramoléculaires. |

Question 16

Soit la réaction suivante :

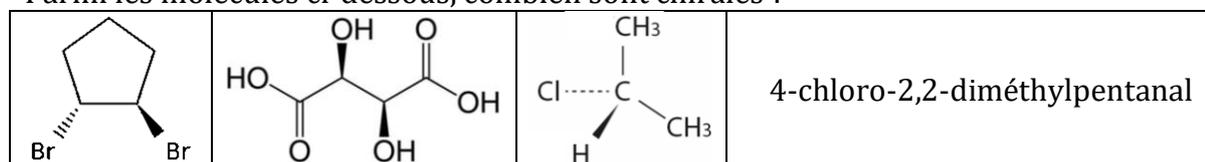


C'est une réaction

- | | |
|----|-----------------|
| A) | de substitution |
| B) | d'élimination |
| C) | d'addition |
| D) | acido-basique |

Question 17

Parmi les molécules ci-dessous, combien sont chirales ?



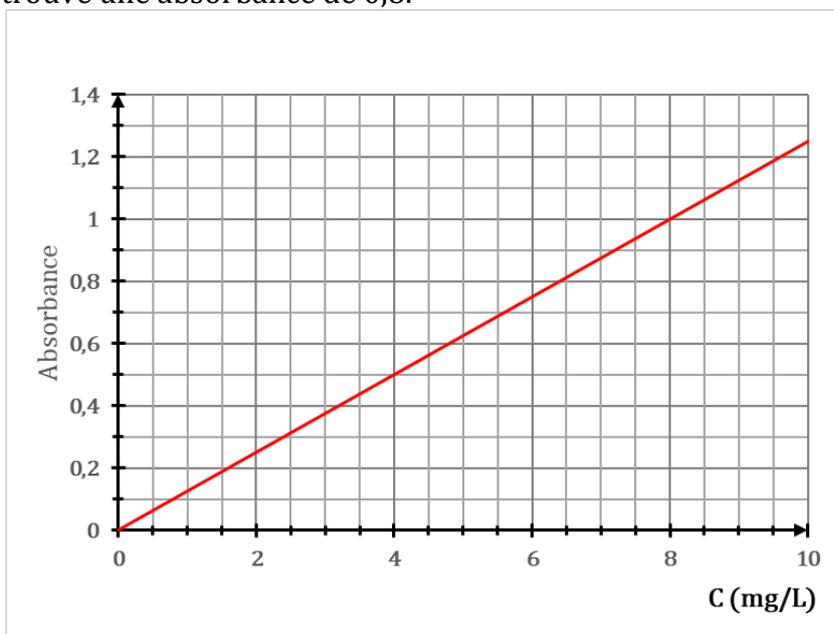
- | | |
|----|---|
| A) | 1 |
| B) | 2 |
| C) | 3 |
| D) | 4 |

Question 18

On s'intéresse au colorant contenu dans le sirop de menthe : le bleu de patenté (E 131). Il est recommandé de ne pas en consommer plus de 2,5 mg/ kg/ jour.

On dispose du dosage de ce colorant pur par étalonnage. La droite d'étalonnage est représentée ci-dessous.

On dilue 10 fois un volume V de sirop de menthe et on mesure l'absorbance de cette solution. On trouve une absorbance de 0,8.

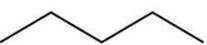
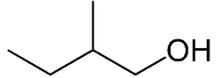
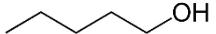


Quel volume de sirop de menthe, une personne de 65 kg, peut-elle boire sans dépasser les recommandations ?

- | | |
|----|--------|
| A) | 25 mL |
| B) | 250 mL |
| C) | 2,5 L |
| D) | 25 L |

Question 19

On considère les molécules organiques suivantes :

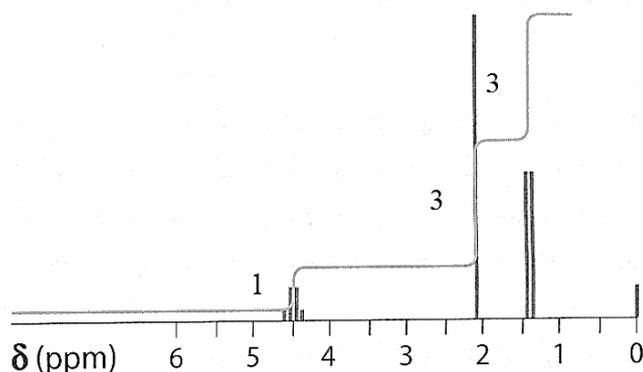
molécule 1	molécule 2	molécule 3	molécule 4	molécule 5
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$			

Cocher l'affirmation juste :

- | | |
|----|--|
| A) | La molécule 5 est plus volatile que la molécule 3. |
| B) | La température d'ébullition de la molécule 5 est supérieure à celle de la molécule 4. |
| C) | La cohésion des alcanes à l'état liquide est essentiellement due à l'existence de liaisons hydrogène. |
| D) | Le classement par ordre décroissant des températures d'ébullition des alcanes ci-dessus est 3 < 1 < 2. |

Question 20

On cherche à identifier une molécule de formule brute C_3H_7OCl dont le spectre de RMN est représenté ci-dessous



Cocher l'affirmation juste :

- | | |
|----|---|
| A) | Il y a sept groupes d'atomes d'hydrogène équivalents dans la molécule |
| B) | Le signal de déplacement chimique $\delta = 2,1$ ppm correspond à des protons possédant quatre voisins. |
| C) | Les protons responsables du signal à 4,5 ppm sont plus proches des atomes de chlore et d'oxygène que les protons donnant le signal à 2,1 ppm. |
| D) | Cette molécule est du 1-chlorobutan-2-one. |

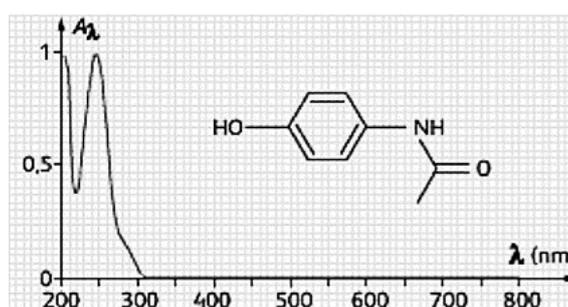
Question 21

Une étudiante pèse $5,01 \pm 0,02$ g d'acide oxalique, puis introduit quantitativement le solide dans une fiole jaugée de $100 \pm 0,2$ mL, le dissout et amène au trait avec de l'eau distillée. A l'aide d'une pipette, elle prélève $10 \pm 0,03$ mL de cette solution, dépose la prise dans un bécher de 100 ± 5 mL et titre avec $25,1 \pm 0,1$ mL d'une solution de permanganate de potassium. De ces diverses opérations, quelle est celle qui introduit l'erreur relative la plus petite lors de la manipulation ?

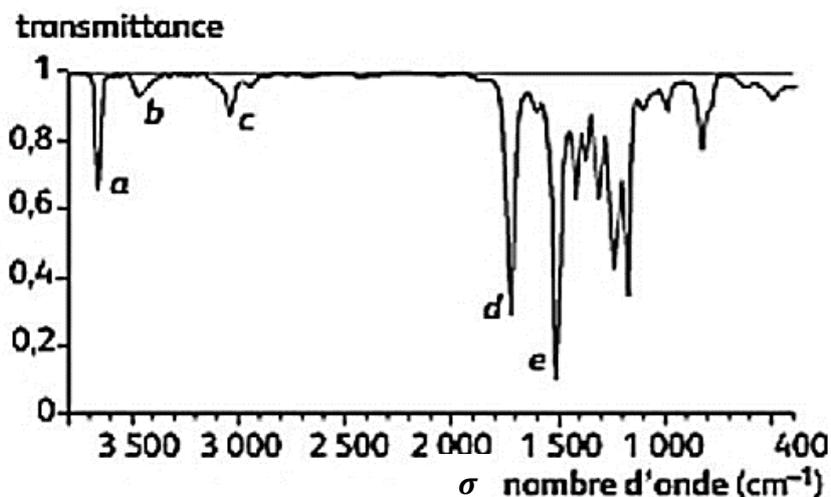
- | | |
|----|-----------------------------|
| A) | La pesée |
| B) | La mise au trait |
| C) | Le prélèvement à la pipette |
| D) | L'utilisation du bécher |

Question 22

On dispose d'une solution de paracétamol de concentration molaire c égale à $5 \cdot 10^{-4}$ mol.L⁻¹. On réalise, à une longueur d'onde λ_1 , le spectre UV-visible de cette solution, dans une cuve de longueur $\ell = 1,0$ cm, représenté ci-dessous.



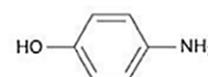
On effectue la synthèse du paracétamol à partir du 4-aminophénol. Une fois l'opération terminée, le spectre IR du produit obtenu est réalisé et proposé ci-dessous.



Données : Table IR

Liaison	O—H	$\begin{array}{c} \text{—N—H} \\ \end{array}$	C _{tri} —H	C _{tét} —H	$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C=O} \\ \diagdown \end{array}$
σ (cm ⁻¹)	3200 à 3650	3100 à 3500	3000 à 3100	2800 à 3000	1650 à 1750
Liaison	$\begin{array}{c} \diagdown \\ \text{C=C} \\ \diagup \end{array}$	C _{tét} —H	$\begin{array}{c} \quad \\ \text{—C—C—} \\ \quad \end{array}$	$\begin{array}{c} \\ \text{—C—O—} \\ \end{array}$	
σ (cm ⁻¹)	1620 à 1690	1415 à 1470	1000 à 1250	1050 à 1450	

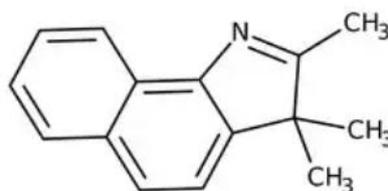
• 4-aminophénol



Cocher l'affirmation juste :

- | | |
|----|---|
| A) | Le paracétamol possède une fonction amine |
| B) | La longueur d'onde correspondant à un nombre d'onde de valeur 1000 cm ⁻¹ est égale à 10 nm. |
| C) | Le coefficient d'absorption molaire du paracétamol, pour $\lambda_1 = 250$ nm, vaut $\epsilon = 2,5 \cdot 10^3$ L. mol ⁻¹ . cm ⁻¹ |
| D) | La synthèse du paracétamol est réussie. |

Question 23

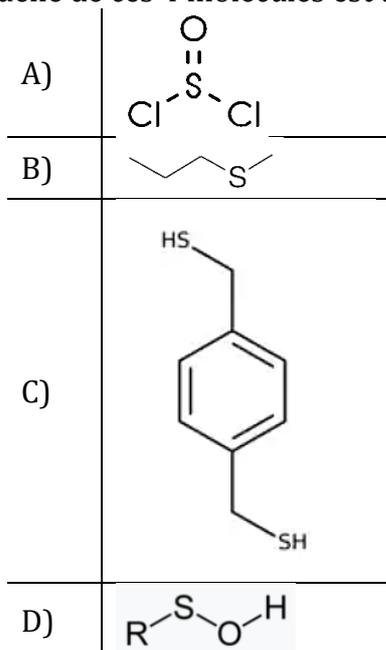


Cette molécule comprend une fonction :

- | | |
|----|---------|
| A) | imine |
| B) | nitrile |
| C) | amide |
| D) | amine |

Question 24

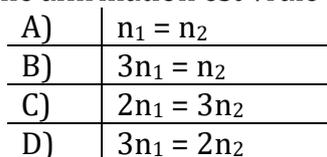
Laquelle de ces 4 molécules est un thiol ?


Question 25

En pharmacie on peut acheter des alcootests jetables. Ils sont constitués d'un sachet gonflable et d'un tube en verre contenant des cristaux jaunes de dichromate de potassium en milieu acide. Ceux-ci se colorent en vert au contact de l'alcool. L'automobiliste souffle dans le ballon et fait passer l'air à travers le tube. Si la coloration verte dépasse le trait témoin sur le tube, le seuil toléré est dépassé. La réaction mise en jeu dans l'éthylotest est une réaction de dosage: celle de l'oxydation de l'éthanol (en quantité n_1) par les ions dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (en quantité n_2).

Les couples redox en jeu sont : acide éthanoïque/éthanol et $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$

Quelle affirmation est vraie parmi les 4 propositions?



Nom et Prénom (tels qu'ils apparaissent sur la carte d'identité nationale)

.....

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur cette feuille : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

Question 1 : A B C D

Question 2 : A B C D

Question 3 : A B C D

Question 4 : A B C D

Question 5 : A B C D

Question 6 : A B C D

Question 7 : A B C D

Question 8 : A B C D

Question 9 : A B C D

Question 10 : A B C D

Question 11 : A B C D

Question 12 : A B C D

Question 13 : A B C D

Question 14 : A B C D

Question 15 : A B C D

Question 16 : A B C D

Question 17 : A B C D

Question 18 : A B C D

Question 19 : A B C D

Question 20 : A B C D

Question 21 : A B C D

Question 22 : A B C D

Question 23 : A B C D

Question 24 : A B C D

Question 25 : A B C D

Note finale (/25) :