



Concours d'Accès en 1ère Année du cycle Ingénieur (Sciences des données, Big Dta et IA)

Epreuve de Mathématiques

Cocher la bonne réponse

Q1): On considère dans $M_3(\mathbb{R})$ la matrice: $M = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ 3 & -2 & 0 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$:

Alors, les valeurs propres de la matrice M sont:

A. $\lambda_1 = 1$ (simple) et $\lambda_2 = 2$ (double);

C. $\lambda_1 = 2$ (simple) et $\lambda_2 = 4$ (double);

☒ B. $\lambda_1 = 1$ (simple) et $\lambda_2 = 4$ (double);

D. $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 2$ et $\lambda_3 = 4$.

Q2): Soit m un nombre réel et f l'endomorphisme de $\mathbb{R}^3$ dont la matrice dans la base canonique est

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ 2-m & m-2 & m \end{pmatrix} :$$

A. Pour tout réel m , A_m est diagonalisable sur $\mathbb{R}$;

☒ B. Si $m \neq 1$ et $m \neq 2$, A_m n'est pas diagonalisable sur $\mathbb{R}$;

C. Si $m = 1$ et $m = 2$, A_m est diagonalisable sur $\mathbb{R}$;

D. Si $m = 1$, A_m est diagonalisable sur $\mathbb{R}$.

Q3): On considère le système linéaire d'inconnue $(x, y, z) \in \mathbb{R}^3$:

$$(S) : \begin{cases} x + 2y - 3z = 4 \\ x + 3y - z = 11 \\ 2x + 5y - 5z = 13 \\ x + 4y + z = 18 \end{cases}$$

A. L'ensemble des solutions de (S) est une droite ;

☒ B. L'ensemble des solutions de (S) est $S = \{(4, 3, 0)\}$;

C. (S) admet une solution ;

D. (S) n'admet aucune solution.

Q4): On considère le système linéaire d'inconnue $(x, y, z) \in \mathbb{R}^3$ et de paramètre un réel m :

$$(S) : \begin{cases} x + y - z = 1 \\ 3x + y - z = 1 \\ x - 2y + 2z = m \end{cases}$$

A. Si $m = -2$, (S) admet des solutions;

B. Si $m = -2$, (S) n'admet aucune solution;

☒ C. Pour tout réel m , (S) admet une solution;

D. Pour tout réel m , (S) n'admet aucune solution.

Q5): Soit $f \in \mathcal{L}(\mathbb{R})^3$ de matrice $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ dans la base $\mathcal{B}$, et $M = I + A + A^2$.

Soit $\mathcal{B}' = (e'_1, e'_2, e'_3)$ avec $e'_1 = f^2(e_3)$, $e'_2 = f(e_3)$, $e'_3 = e_3$

A. A n'est pas nilpotente d'indice 3;

B. $(A - I)M = I$;

C. M n'est pas inversible;

D. M est inversible et $M^{-1} = I - A$.

Q6): On considère la matrice A suivante $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ et I la matrice identité à trois lignes et trois colonnes, alors

A. $A - I$ est inversible;

B. $I + A + A^2$ est de rang 1 ;

C. $A^2 = A$;

D. $A^{-1} = (A^2)^T$.

Q7): Soit $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$ une application linéaire telle que $\text{Ker}(f) = \{0_{\mathbb{R}^2}\}$.

A. $\text{rg}(f) = 0$;

B. $\text{rg}(f) = 1$;

C. $\text{rg}(f) = 2$;

D. $\text{rg}(f) = 3$.

Q8): Dans $\mathbb{R}^3$, soient les vecteurs $u = (-2, 1, 1)$, $v = (1, 1, -2)$ et $w = (1, m, 1)$.
Alors on a $\text{vect}(u, v) = \text{vect}(u, w)$ si

A. $m = -2$;

B. $m = 2$;

C. $m = -1$;

D. $m = 1$.

Q9): Dans $\mathbb{R}^3$, soient les vecteurs $u = (1, 2, -1)$, $v = (0, 2, -2)$ et $w = (0, 2, a)$. Alors $\text{vect}(u, v)$ et $\text{vect}(w)$ sont supplémentaires dans $\mathbb{R}^3$ si :

A. $a \neq -2$;

B. $a \neq 3$;

C. $a \neq -1$;

D. $a = 2$.

Q10): Soit f une application linéaire de $\mathbb{R}^2$ dans $\mathbb{R}^2$ telle que $f((1, 0)) = (2, 3, 1)$ et $f((1, 1)) = (3, 0, 2)$.

Alors f s'écrit

A. $f(x, y) = (x - y, 2x - y, 3x + 3y)$;

B. $f(x, y) = (x + y, 2x + y, 3x - 3y)$;

C. $f(x, y) = (2x - y, 3x + 3y, x - y)$;

D. $f(x, y) = (2x + y, 3x - 3y, x + y)$.

Q11): Soit la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 3 \\ 1 & 0 & -7 \end{pmatrix}$ En effectuant les opérations élémentaires suivantes sur les lignes de A ,

$$L_2 \leftarrow L_2 - 2L_1; \quad L_3 \leftarrow L_2 + L_3$$

On obtient:

A. Une matrice symétrique;

B. Une matrice antisymétrique;

C. Une matrice échelonnée d'ordre 3;

D. Une matrice triangulaire supérieure.

Q12): On considère l'endomorphisme de $\mathbb{R}^3$: $f(x, y, z) = (x - z, y - z, x + y)$ Alors f vérifie:

A. f n'est pas surjective;

B. $\text{Ker} f = \{(0, 0, 0)\}$;

C. $\{(1, -1, 1)\}$ est une base de $\text{Ker} f$;

D. f n'est pas bijective.

Q13): Soit $A \in \mathcal{M}_n$ une matrice carrée d'ordre n et $I_n \in \mathcal{M}_n$ la matrice identité d'ordre n . Si $A^2 - 2A - I_n = 0$, Alors l'inverse de A est:

A. $2A$;

B. $2I_n - A$;

C. $A + 2I_n$;

D. $A - 2I_n$.

Q14): Quel est la valeur de déterminant

$$\begin{vmatrix} 1 & a & b+c \\ 1 & b & a+c \\ 1 & c & a+b \end{vmatrix}$$

A. $a-b-c$;

B. $a+b+c$;

C. abc ;

D. 0.

Q15): L'ensemble $E = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x + y - z = 0 \text{ et } x + y = 0\}$ vérifie

A. E est un sous espace vectoriel de $\mathbb{R}^3$ de dimension 2;

C. E est un sous espace vectoriel de $\mathbb{R}^3$ de dimension 3;

B. E est un sous espace vectoriel de $\mathbb{R}^3$ de dimension 1;

D. E n'est pas un sous espace vectoriel de $\mathbb{R}^3$.

Q16): On considère l'application linéaire définie par $f(x, y, z) = (x - 2y + z, x + y - z)$. Alors:

A. f est un isomorphisme;

C. $\{(1, 2, 3)\}$ est une base de Kerf;

B. $\text{rg}(f) = 3$;

D. f est injective.

Q17): On cherche les nombres complexes tels que $Z^2 = i$

A. $Z_1 = -\frac{\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{2}}{2}, \quad Z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}$;

C. $Z_1 = -\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}, \quad Z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{2}}{2}$;

B. $Z_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ et } Z_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}$;

D. $Z_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} - i\frac{\sqrt{2}}{2}, \quad Z_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Q18): On considère la fonction de variable réelle x définie par :

$$f(x) = \arcsin\left(\frac{2x}{1+x^2}\right) - \arcsin\left(\frac{2x}{1-x^2}\right)$$

A. f est dérivable sur $[1, +\infty[$;

C. $f'(x) = \frac{2}{1+x^2}$;

B. $f'(x) = -\frac{2}{1+x^2}$;

D. $f(x) = \pi - 2\arctan(x)$.

Q19): Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$\begin{cases} \text{si } x \in [0, +\infty[, f(x) = 2x - \ln(\sinh x + 1) \\ \text{si } x \in [-\infty, 0[, f(x) = \exp\left(\frac{1}{x}\right)\sqrt{1-x} \end{cases}$$

A. f n'est pas continue en 0;

B. f est dérivable à droite et à gauche en 0, donc f est dérivable en 0;

C. f est dérivable sur $]0, +\infty[$ et à droite en 0;

D. f n'est pas dérivable à gauche en 0.

Q20): Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = \exp(x)\tan(x)$

Pour tout entier naturel n, on note I_n l'intervalle $]-\frac{\pi}{2} + n\pi, \frac{\pi}{2} + n\pi[$
l'équation $f(x) = 1$

A. admet au moins deux solutions dans l'intervalle I_n ;

B. admet une solution unique x_n dans l'intervalle I_n , qui appartient, d'après le théorème des valeurs intermédiaires à l'intervalle $]-\frac{\pi}{2} + n\pi, n\pi[$;

C. admet une solution unique x_n dans l'intervalle I_n , telle que : $x_n = \arctan(\exp(-x_n))$;

D. admet une solution unique x_n dans l'intervalle I_n , telle que :

$$x_n = n\pi + \exp(-n\pi) + o(\exp(-n\pi))$$

Q21): Soit pour $n \in \mathbb{N}^*$ $f_n(x) = x^{n-1}e^{\frac{1}{x}}$

A. f_n est C^∞ sur $\mathbb{R}^*$ et se prolonge par continuité en 0;

B. $\forall x \in \mathbb{R}^*, f'_1(x) = -\frac{1}{x^2}e^{\frac{1}{x}}$ et $f''_1(x) = -\frac{1}{x^3}e^{\frac{1}{x}}$;

C. $\forall n \geq 2, f'_{n+1} = n f_n + f_{n-1}$;

D. $\forall x \in \mathbb{N}^*, f^{(n)}_n(x) = -\frac{(-1)^n}{x^{n+1}}e^{\frac{1}{x}}$.

Q22): Donner la solution de l'équation différentielle : $y'(x) + 2y(x) = e^{-2x}\cos(x)$ avec $y(0) = 1$

A. $f(x) = e^{-2x} \cos(x)$;

B. $f(x) = \ln(1 + e^{-2x} \cos(x))$;

C. $f(x) = (1 + \sin(x))e^{-2x}$;

D. $\frac{1}{2}(e^{2x} + e^{-2x})\cos(x)$.

Q23): Une des affirmations suivantes est vraie, laquelle ?

A. La suite de terme général $(-1)^n \frac{n-1}{n+3}$ converge vers 0;

B. La limite de la suite de terme général $\frac{\cos(n)}{e^n + 1}$ n'existe pas;

C. La suite de terme général $\sqrt{n^2 + n + 1} - \sqrt{n^2 + 1}$ diverge;

D. La suite de terme général $\frac{e^{-n^3+1}}{n+1}$ converge vers 0.

Q24): La somme $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{5^n}$ est égale à

A. $2\ln(3)$;

B. $+\infty$;

C. $\frac{1}{6}$;

D. 2.

Q25): On considère, pour tout entier $n \geq 1$, l'intégrale : $I_n = \int_0^1 x^n e^{2x} dx$ Une intégration par parties permet de trouver une relation entre I_n et I_{n-1} . Quelle est cette relation :

A. $I_n = \frac{e^2}{2} + \frac{n}{2} I_{n-1}$;

C. $I_n = 2e^2 + 2n I_{n-1}$;

B. $I_n = \frac{e^2}{2} - \frac{n}{2} I_{n-1}$;

D. $I_n = \frac{e^2}{2} - \frac{n}{2} I_{n-1} + C (C \in \mathbb{R})$.

Q26): La suite définie par $u_n = \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \frac{1}{n+3} + \dots + \frac{1}{2n}$ converge vers :

A. e^{-1} ;

B. $\ln(2)$;

C. $-\ln(2)$;

D. 1.

Q27): On considère des suites de fonctions $f_n = \frac{1}{(1+x^2)^n}$, $n \in \mathbb{N}^*$

A. Si $x \neq 0$, $f_n(x)$ ne tend pas vers 0;

C. (f_n) ne converge pas simplement sur $\mathbb{R}$;

B. (f_n) converge simplement sur $\mathbb{R}$;

D. (f_n) converge uniformément sur $\mathbb{R}$;

Q28): En faisant le changement de variable $t = \sqrt{x-1}$, la valeur de l'intégrale $I = \int_1^{+\infty} \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x-1}}$ est

A. $I = \frac{\pi}{2}$;

B. $I = 0$;

C. $I = \frac{\pi\sqrt{2}}{2}$;

D. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Q29): On veut ranger trois boules (une rouge, une verte et une jaune) dans cinq casiers numérotés 1, 2, 3, 4 et 5. Chaque boule va dans un casier. Chaque casier peut contenir zéro boule, une boule ou plusieurs boules. Tous les rangements possibles sont supposés équiprobables.

A. Le nombre de rangement possible est 3^5 ;

B. La probabilité qu'un casier contienne exactement deux boules est $p_2 = \frac{4}{25}$;

C. La probabilité que le casier n°1 soit vide lors d'un rangement est $(\frac{4}{5})^3$;

D. La probabilité d'avoir deux boules de même couleur est 0,15.

Q30): Une entreprise comporte 18 employés, dont 8 femmes. Pour un sondage, on choisit 3 personnes au hasard. Quel est le nombre d'échantillons comportant au moins 2 hommes?

A. 120;

B. 360;

C. 480;

D. 48;



Filière : Sciences des Données, Big Data et IA
English Test (2023/2024)

Choose the correct word to complete the following sentences

Q71. Is your house big? yes, it is
A. No, they isn't.
B. Yes, it is.
C. No, it not.
D. yes

Q72. _____ at work last week?
A. Were he
B. Was he
C. is he
D. was you

Q73. He _____ in Versailles.
A. are living
B. is living
C. is live
D. does live

Q74. _____ he will go out tonight, but he is not sure.
A. Maybe
B. Certainly
C. Probably
D. perhaps

Q75. They _____ run every day.
A. has been
B. would be
C. used to
D. had being

Q76. If you want to do well on the exam, you _____ study.
A. should
B. have to
C. must
D. ought

Q77. She is going to go to England _____ English.
A. for learning
B. to learning
C. to learn
D. learnt

Q78. This is the _____ burger I have ever eaten.
A. most tasty
B. tasty
C. tastiest
D. tastier

Q79. Did you see the letter _____ came today?
A. whom
B. that
C. which
D. who

Q80. Can I have _____ food please.
A. any
B. some
C. more
D. few

Q81. A shop - _____ is somebody who steals from shops.
A. thief
B. lifter
C. robber
D. scammer

Q82. She is always so naughty I can't imagine how anyone puts _____ with her.
A. Up
B. off
C. -
D. into

Q83. He _____ her of marrying him for his money.
A. blamed
B. warned
C. accused
D. Pointed

Q84. The party lasted _____ all night.
A. Through
B. -
C. For
D. the



Q85. "Why are your hands dirty?" "I _____ my motorbike."

- A. repaired
- B. have been repairing
- C. was repairing
- D. am repairing

Q87. They are hoping to _____ an in-house magazine next year.

- A. begin
- B. eject
- C. launch
- D. ran

Q89. How long _____ French before she went to France?

- A. has she been studying
- B. she studied
- C. had she been studying
- D. had had studied

Q86. Watch out! This pile of books _____

- A. will fall
- B. will be falling
- C. is going to fall
- D. Will fell

Q88. This meat is tough. You have to _____ it for a long time.

- A. eat
- B. bite
- C. Chew
- D. slice

Q90. While ice cream won't kill you, it can _____ to bad health if you eat too much.

- A. affect
- B. get
- C. contribute
- D. led



Concours d'Accès en 1ère Année du cycle Ingénieur
Ecole Nationale Supérieure de l'Intelligence Artificielle et Sciences des Données de Taroudant

Filière : Sciences des données, Big Data et IA

Matière : Informatique - 2023/2024

QCM: Cochez la bonne réponse :

Q51. Qu'est-ce qu'un fichier exécutable est ?

- A. Un fichier qui contient du code source C
- B. Un fichier qui peut être modifié en temps réel
- C. Un fichier contenant des instructions directement exécutables par le processeur
- D. Un fichier de configuration système

Q52. Les instructions d'entrée/sortie, d'opération arithmétique et d'affectation de variable sont ?

- ☒ A. Boucle
- B. Séquentiel
- C. Tableau
- D. Sélection
- E. Répétition

Q53. Le programme qui traduit un code d'un langage de haut niveau vers le langage binaire est appelé

- A. Transcodeur
- B. Traducteur
- ☒ C. Compilateur
- D. Linkeur

Q54. Quand on déclare une variable, quelle mémoire est utilisée ?

- A. Disque dur
- B. ROM
- ☒ C. RAM
- D. Microprocesseur

Q55. Combien de fois passe-t-on dans la boucle suivante ?

```
int cpt = 10;
do { cpt++; printf("bonjour \n"); }
while ( cpt < 10) ;
```

- ☒ A. 0
- B. 1
- C. 9
- D. 10

Q56. À la fin de cette suite d'instructions, Quelle est la valeur affichée :

```
int n = 23, e = 0;
while (n > 0)
{ e = e * 10 + n % 10;
n /= 10;
}
printf("%d\n", e);
```

- A. 23
- B. 5
- C. 32
- D. 253

Q57. Qu'affiche le programme suivant ?

```
void incremente(int n) { n = n+1;
}
main() { int n=3; incremente(n);
printf("n=%d\n", n); }
```

- A. 2
- B. 3
- ☒ C. 1
- D. 4

Q58. Que produit l'exécution du bloc d'instructions suivant lorsque l'utilisateur entre le nombre 25 ?

```
int nombre ;
printf("Entrez un nombre > 0 ");
scanf("%d", &nombre);
switch (nombre % 10)
{ case 0 : printf ("a"); break;
case 5 : printf ("b");
case 4 : printf ("c");
case 3 : printf ("d");
default : printf
break;
("e");
}
```

- A. a
- B. b
- ☒ C. bcd
- D. bc

Q59. Soit P un pointeur qui 'pointe' sur un tableau A :

```
int A[]={12, 23, 34, 45, 56, 67, 78,
89, 90};
```

```
int *P;
```

```
P = A;
```

Quelle valeur correspond à : $*(P+(P+8)-A[7])$

- A. 14
- B. 33
- C. 23
- ☒ D. 12

Q60. Les instructions suivantes vont :

```
int n = 4; while(n=4)
n--;
```

- ☒ A. Itérer une seule fois puis s'arrêter
- B. Produire une boucle infinie



- C. Donner une erreur durant la compilation
- D. Itérer quatre fois puis s'arrêter

Q61. Avec quel langage de programmation on peut créer de pages web dynamiques

- A. HTML
- B. PYTHON
- C. PHP
- D. CSS

Q62. Quelle est la différence entre malloc et calloc en C ?

- A. malloc initialise la mémoire allouée à zéro, tandis que calloc ne fait pas l'initialisation
- B. malloc est spécifiquement conçu pour les tableaux
- C. calloc initialise la mémoire à zéro, tandis que malloc laisse la mémoire non initialisée
- D. Il n'y a pas de différence

Q63. Qu'est-ce qu'un noyau de système d'exploitation ?

- A. La partie d'un système d'exploitation chargée en mémoire par l'amorçage.
- B. Le composant du système d'exploitation responsable de la gestion des ressources matérielles.
- C. Une interface utilisateur graphique.
- D. Un programme antivirus.

Q64. Qu'est-ce que l'UC (Unité de Contrôle) dans l'architecture d'un processeur ?

- A. La partie qui gère le flux de données
- B. La partie du CPU qui effectue les opérations arithmétiques et logiques
- C. La mémoire cache du processeur
- D. La partie qui supervise l'exécution des instructions

Q65. Qu'est-ce qu'un processus zombie dans un système d'exploitation ?

- A. Un processus qui consomme excessivement les ressources système
- B. Un processus qui a été gelé en raison d'une surcharge de travail

- C. Un processus qui s'est terminé mais dont l'entrée reste dans la table des processus
- D. Un processus qui exécute des tâches en arrière-plan sans interférence avec l'utilisateur

Q66. La virtualisation est ?

- A. Une technique pour améliorer la sécurité des systèmes d'exploitation.
- B. L'émulation d'un système d'exploitation sur un autre système d'exploitation
- C. La création de machines virtuelles pour exécuter plusieurs systèmes d'exploitation sur un seul matériel physique
- D. Est utilisée exclusivement pour les jeux vidéo

Q67. Quel appel système qui ne renvoie jamais d'erreur ?

- A. fork
- B. ioctl
- C. open
- D. getpid

Q68. Quelle est la principale différence entre un système d'exploitation 32 bits et un 64 bits ?

- A. La capacité à exécuter des applications 32 bits ou 64 bits
- B. La taille de la mémoire qu'ils peuvent adresser
- C. La vitesse de fonctionnement du processeur
- D. L'interface graphique

Q69. Soit le pointeur de fichier défini par FILE *fp ; on peut ouvrir le fichier avec :

- A. "C:/Mesdocuments/essai.txt"=fopen(fp, "r");
- B. fp=fopen(C:/Mesdocuments/essai.txt, "r");
- C. fp=fopen("C:/Mesdocuments/essai.txt", "r");
- D. fopen(fp, "C:/Mesdocuments/essai.txt", "r");

Q70. À quoi fait référence le terme "cache CPU" ?

- A. La mémoire principale de l'ordinateur
- B. Une mémoire haute vitesse près du CPU
- C. Les périphériques de stockage externes tels que les disques durs
- D. Le processus de récupération d'une instruction depuis la mémoire



Choisir la bonne réponse (une seule) parmi les 4 réponses proposées pour chaque question:

Electrostatique

Une distribution de charges volumique est répartie uniformément sur un cylindre d'axe $z'z$, de rayon R et de longueur infinie avec une densité de charges ρ . On repère la position d'un point M de l'espace par sa distance $r = OM$ à l'axe $z'z$.

On admet que la distribution de charge crée un champ électrostatique radial $E = E(r)$ à chaque point M de l'espace.

Q₃₁ - Déterminer l'expression du module du champ électrostatique $E(r)$ pour $r < R$ (on peut appliquer le théorème de Gauss).

☐ A $E(r) = \frac{\rho r^2}{2\epsilon_0 R}$

☐ B $E(r) = \frac{\rho r}{2\epsilon_0}$

☐ C $E(r) = \frac{\rho R}{2\epsilon_0}$

☐ D $E(r) = \frac{\rho R^2}{2\epsilon_0 r}$

Q₃₂ - Déterminer l'expression du module du champ électrostatique $E(r)$ pour $r > R$.

☐ A $E(r) = \frac{\rho R^2}{2\epsilon_0 r}$

☐ B $E(r) = \frac{\rho r^2}{2\epsilon_0 R}$

☐ C $E(r) = \frac{\rho r}{2\epsilon_0}$

☐ D $E(r) = \frac{\rho R}{2\epsilon_0}$

Q₃₃ - Déterminer le potentiel $V(r)$ créé par la distribution de charges pour $r \leq R$ (On prend $V(R) = 0$).

☐ A $V(r) = \frac{\rho R^2}{4\epsilon_0} (r^2 - R^2)$

☐ B $V(r) = \frac{\rho r^2}{4\epsilon_0} (r^2 - R^2)$

☐ C $V(r) = \frac{\rho R}{4\epsilon_0} (r - R)$

☐ D $V(r) = \frac{\rho R^2}{4\epsilon_0} (R^2 - r^2)$

Q₃₄ - Déterminer le potentiel $V(r)$ créé par la distribution de charges pour $r \geq R$.

☐ A $V(r) = \frac{\rho R^2}{2\epsilon_0} \ln\left(\frac{r}{R}\right)$

☐ B $V(r) = \frac{\rho r^2}{2\epsilon_0} \ln\left(\frac{R}{r}\right)$

☐ C $V(r) = \frac{\rho r^2}{2\epsilon_0} \ln\left(\frac{r}{R}\right)$

☐ D $V(r) = \frac{\rho R^2}{2\epsilon_0} \ln\left(\frac{R}{r}\right)$

Q₃₅ - À partir de ce qui précède, retrouver l'expression du champ électrostatique créé par un fil de longueur infinie chargé avec une densité linéique de charges uniforme λ en un point M .

☐ A $E(r) = \frac{\lambda}{\pi \epsilon_0 r}$

☐ B $E(r) = \frac{\lambda}{2\epsilon_0 r}$

☐ C $E(r) = \frac{\lambda}{2\pi \epsilon_0 r}$

☐ D $E(r) = \frac{\lambda R}{2\pi \epsilon_0 r^2}$

Optique

La fréquence d'une radiation monochromatique bleue est $f = 6 \cdot 10^{14}$ Hz. On donne La célérité de la lumière $C = 3 \cdot 10^8$ m · s⁻¹.

Q₃₆ - La longueur d'onde dans le verre d'indice de réfraction 1,33 de cette radiation est :

[A] $\lambda = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

[B] $\lambda = 6,65 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

[C] $\lambda = 5 \text{ } \mu\text{m}$

[D] $\lambda = 6,65 \text{ nm}$

On considère un miroir sphérique (MS) de centre C , de sommet S , de foyer image F et de rayon de courbure $\overline{SC} = -4 \text{ cm}$. On rappelle que la formule de conjugaison avec origine au sommet du miroir sphérique est donnée par:

$$\frac{1}{\overline{SA}} + \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$$

Q₃₇ - La distance focale de ce miroir est:

[A] $f = 2 \text{ cm}$

[B] $f = 4 \text{ cm}$

[C] $f = -2 \text{ cm}$

[D] $f = -4 \text{ cm}$

Q₃₈ - La formule de conjugaison du miroir sphérique avec origine au centre est donnée par:

[A] $\frac{1}{\overline{CA'}} + \frac{1}{\overline{CA}} = \frac{2}{\overline{CS}}$

[B] $\frac{1}{\overline{CA'}} - \frac{1}{\overline{CA}} = \frac{2}{\overline{CS}}$

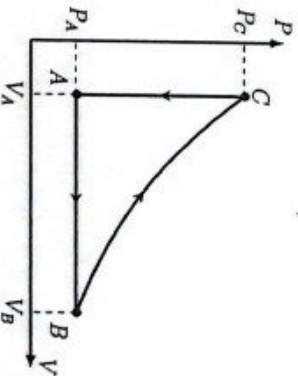
[C] $\frac{1}{\overline{CA'}} + \frac{1}{\overline{CA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$

[D] $\frac{1}{\overline{CA'}} - \frac{1}{\overline{CA}} = \frac{2}{\overline{SC}}$

Thermodynamique

On considère n mole d'un gaz parfait dans l'état A caractérisé par les conditions $P_A = 10^5 \text{ Pa}$, $T_A = 20^\circ \text{C}$, $V_A = 2 \text{ L}$. Ce gaz subit un cycle de transformation réversibles $ABCA$:

- de l'état A vers l'état B (P_B , $V_B = 3V_A$, T_B) à travers une détente isobare.
- de l'état B vers l'état C (P_C , $V_C = V_A$, T_C) à travers une compression adiabatique.
- de l'état C vers l'état A à travers détente isochore.



On donne: la constante des gaz parfaits $R = 8,32 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ et le coefficient de Laplace $\gamma = 1,4$.

Q₃₉ - Calculer la valeur de n .

[A] $n \approx 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

[B] $n \approx 82,04 \text{ mol}$

[C] $n \approx 1,2 \text{ mol}$

[D] $n \approx 1,2 \cdot 10^3 \text{ mol}$

Q₄₀ - Exprimer T_B en fonction de T_A .

[A] $T_B = 3T_A = 60^\circ \text{C}$

[B] $T_B = \frac{T_A}{3} = 97,66 \text{ K}$

[C] $T_B = T_A = 20^\circ \text{C}$

[D] $T_B = 3T_A = 879 \text{ K}$

Q₄₁ - Déterminer l'expression de la variation de l'énergie interne du gaz ΔU_{AB} .

[A] $\Delta U_{AB} = 0$

[B] $\Delta U_{AB} = \frac{3nRT_A}{\gamma - 1}$

[C] $\Delta U_{AB} = \frac{2nRT_A}{\gamma - 1}$

[D] $\Delta U_{AB} = \frac{n\gamma RT_A}{\gamma - 1}$

Q42- Exprimer la variation de l'entropie du gaz ΔS_{AB} .

(A) $\Delta S_{AB} = 0$

(B) $\Delta S_{AB} = \frac{nR}{\gamma - 1} \ln(3)$

(C) $\Delta S_{AB} = \frac{nR}{\gamma - 1} \ln(2)$

(D) $\Delta S_{AB} = \frac{n\gamma R}{\gamma - 1}$

Q43- Exprimer T_C en fonction de T_A .

(A) $T_C = 3^\gamma T_A$

(B) $T_C = 3T_A$

(C) $T_C = T_A$

(D) $T_C = \left(\frac{1}{3}\right)^\gamma T_A$

Q44- Exprimer P_C en fonction de P_A .

(A) $P_C = 3P_A$

(B) $P_C = 3^\gamma P_A$

(C) $P_C = P_A$

(D) $P_C = \left(\frac{1}{3}\right)^\gamma P_A$

Q45- Exprimer la variation de l'énergie interne du gaz ΔU_{BC} .

(A) $\Delta U_{BC} = 0$

(B) $\Delta U_{BC} = \frac{nRT_A}{\gamma - 1} (3^\gamma - 3)$

(C) $\Delta U_{BC} = \frac{3^\gamma nRT_A}{\gamma - 1}$

(D) $\Delta U_{BC} = \frac{3n\gamma RT_A}{\gamma - 1}$

Q46- Calculer la variation de l'entropie du gaz ΔS_{BC} .

(A) $\Delta S_{BC} = 0$

(B) $\Delta S_{BC} = \frac{nR}{\gamma - 1} \ln(3)$

(C) $\Delta S_{BC} = \frac{nR}{\gamma - 1} \ln(2)$

(D) $\Delta S_{BC} = \frac{n\gamma R}{\gamma - 1}$

Q47- Calculer la variation de l'énergie interne du gaz ΔU_{CA} .

(A) $\Delta U_{CA} = 0$

(B) $\Delta U_{CA} = \frac{nRT_A}{\gamma - 1} (3^\gamma - 3)$

(C) $\Delta U_{CA} = \frac{3^\gamma nRT_A}{\gamma - 1}$

(D) $\Delta U_{CA} = \frac{n\gamma RT_A}{\gamma - 1} (1 - 3^\gamma)$

Mécanique

Dans un repère $\mathcal{R}(O, x, y, z)$, muni d'une base orthonormée directe $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère un point matériel M décrivant une hélice circulaire d'axe (Oz) dont le vecteur position $\vec{OM}$ a pour composantes en coordonnées cartésiennes:

$$x = \rho \cos \theta \quad y = \rho \sin \theta \quad z = h\theta \quad h = \text{cte}$$

où h et ρ sont des constantes, ρ et $\theta = \omega t$ les coordonnées polaires de la projection orthogonale du M dans le plan (O, x, y, z) , avec ω constant.

Q48- Déterminer le module de la vitesse de M dans $\mathcal{R}$.

(A) $\|\vec{V}(M)\| = \omega(\rho + h)$

(B) $\|\vec{V}(M)\| = \omega\sqrt{\rho^2 + h^2}$

(C) $\|\vec{V}(M)\| = \omega\sqrt{\rho^2 - h^2}$

(D) $\|\vec{V}(M)\| = \omega(\rho - h)$

Q49- Déterminer l'accélération de M dans $\mathcal{R}$.

(A) $\vec{a}(M) = -\rho\omega^2 (\cos \omega t \vec{i} - \sin \omega t \vec{j})$

(B) $\vec{a}(M) = \rho\omega^2 (\cos \omega t \vec{i} - \sin \omega t \vec{j})$

(C) $\vec{a}(M) = -\rho\omega^2 (\cos \omega t \vec{i} + \sin \omega t \vec{j})$

(D) $\vec{a}(M) = \rho\omega^2 (\cos \omega t \vec{i} + \sin \omega t \vec{j})$

Q50- En déduire le rayon de courbure de la trajectoire de M .

(A) $R_C = \frac{\rho^2 + h^2}{\rho}$

(B) $R_C = \frac{\rho^2 + h^2}{\rho + h}$

(C) $R_C = \frac{\rho^2 + h^2}{\rho - h}$

(D) $R_C = \frac{\rho^2 + h^2}{h}$