

Graphes  
QCM 6  
1<sup>er</sup> décembre 2025

1. Si lors du parcours profondeur d'un graphe non orienté à partir d'un sommet quelconque, tous les sommets sont marqués sans avoir eu besoin de relancer le parcours dans la fonction d'appel, alors le graphe est
  - ☒ (a) connexe
  - ☐ (b) complet
  - ☐ (c) fortement connexe
  - ☐ (d) parfait
2. Considérons les forêts couvrantes des parcours largeur et profondeur d'un même graphe non orienté (en choisissant les sommets en ordre croissant).
  - ☒ (a) Il y a toujours le même nombre d'arbres dans les deux forêts couvrantes.
  - ☐ (b) La forêt couvrante du parcours profondeur peut contenir plus d'arbres.
  - ☐ (c) La forêt couvrante du parcours largeur peut contenir plus d'arbres.
3. Soit  $G$  un graphe non orienté connexe, sa fermeture transitive est
  - ☒ (a) un sous-graphe de  $G$
  - ☐ (b) un graphe partiel de  $G$
  - ☒ (c) un graphe connexe
  - ☒ (d) un graphe complet
  - ☒ (e) un graphe parfait
4. Pour déterminer les composantes connexes d'un graphe non orienté évolutif on peut utiliser
  - ☒ (a) un parcours en profondeur
  - ☒ (b) un parcours en largeur
  - ☒ (c) l'algorithme de Warshall
  - ☒ (d) les algorithmes *trouver et réunir*
5. Les algorithmes *trouver et réunir* nécessitent
  - ☐ (a) une pile
  - ☐ (b) une file
  - ☒ (c) un vecteur de pères
  - ☐ (d) un vecteur de fils
  - ☐ (e) un vecteur de frères
6. Quelles sont les optimisations possibles des algorithmes *trouver* ou *réunir* ?
  - ☒ (a) l'union pondérée
  - ☐ (b) l'union compressée
  - ☒ (c) la compression des chemins
  - ☐ (d) la compression pondérée

Soit le graphe non orienté  $G$  de 9 sommets, numérotés de 0 à 8, dont les arêtes sont connues progressivement dans l'ordre suivant :

$\{3, 0\}, \{5, 1\}, \{6, 0\}, \{6, 3\}, \{7, 2\}, \{7, 4\}, \{8, 2\}$

7. Combien de composantes connexes a le graphe  $G$  ?

- (a) 1  
(b) 2  
☒ (c) 3  
(d) 4

8. Quel vecteur peut être le résultat de l'application des algorithmes *trouver* et *réunir* (sans optimisations) sur la liste des arêtes de  $G$  ?

☒ (a)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
-1	5	7	6	7	-1	-1	8	-1

☒ (b)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	5	7	6	7	-1	-1	8	-1

☒ (c)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	2	7	6	7	-1	-1	8	-1

9. Quel vecteur peut être le résultat de l'application des versions optimisées des algorithmes *trouver* et *réunir* sur la liste des arêtes de  $G$  ?

☒ (a)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	5	7	-3	7	-2	3	-4	7

☒ (b)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	5	7	-4	7	-2	3	-3	7

(c)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	5	3	-3	7	-2	3	-4	7

10. Quelle arête de  $G$  ne sera pas utilisée lors de la construction des composantes connexes par les algorithmes *trouver-réunir* ?

- ☒ (a)  $\{6, 0\}$   
☒ (b)  $\{6, 3\}$   
(c)  $\{7, 2\}$   
(d)  $\{7, 4\}$   
(e)  $\{8, 2\}$



## QCM N°7

Lundi 1<sup>er</sup> décembre 2025

### Question 11

Dans  $E = \mathbb{R}^2$ , on considère la base canonique  $\mathcal{B}$  et une autre base  $\mathcal{B}' = (\varepsilon_1 = (1, -1), \varepsilon_2 = (2, 1))$ .

Soit  $u = (x, y) \in E$ . On note  $X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$  et  $X' = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$  les matrices colonnes constituées des coordonnées du vecteur  $u$  dans les bases  $\mathcal{B}$  et  $\mathcal{B}'$ . On a alors :

a.  $X' = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} X$

☒ b.  $X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} X'$

☒ c. Aucun des autres choix

### Question 12

Soit la matrice  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ . Alors :

a.  $\det(A) = 2$

☒ ☒ b.  $\det(A) = -2$

☒ ☒ c. La matrice  $A$  est inversible

d. La matrice  $A$  n'est pas inversible

e. Aucun des autres choix

### Question 13

Soit  $(A, B) \in (\mathcal{M}_3(\mathbb{R}))^2$ . Alors :

a.  $\det(A + B) = \det(A) + \det(B)$

☒ ☒ b.  $\det(2A) = 2^3 \det(A)$

☒ ☒ c.  $\det(AB) = \det(A) \times \det(B)$

d. Aucun des autres choix



### Question 14

Soient  $A \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$  et  $\lambda \in \mathbb{R}$ . Alors  $\lambda$  est valeur propre de  $A$  si et seulement si :

- a.  $\exists u \in \mathbb{R}^3, \lambda Au = 0_{\mathbb{R}^3}$
- b.  $\exists u \in \mathbb{R}^3, Au = \lambda u$
- c.  $\exists u \in \mathbb{R}^3, u \neq 0_{\mathbb{R}^3}$  et  $\lambda Au = 0_{\mathbb{R}^3}$
- ☒ ☒ ☒ d.  $\exists u \in \mathbb{R}^3, u \neq 0_{\mathbb{R}^3}$  et  $Au = \lambda u$
- e. Aucun des autres choix

### Question 15

Soient  $A \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$  et  $I_3$  la matrice identité de  $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ . Alors le polynôme caractéristique de  $A$  est :

- ☒ ☒ a.  $P_A(X) = \det(A - XI_3)$
- b.  $P_A(X) = \det(XA - I_3)$
- c.  $P_A(X) = \det(A + XI_3)$
- d.  $P_A(X) = \det(XA + I_3)$
- e. Aucun des autres choix

### Question 16

Soit  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ . Alors :

- a. Le polynôme caractéristique de  $A$  est  $P_A(X) = (1 - X)^2(-2 - X)$
- ☒ ☒ b. Le polynôme caractéristique de  $A$  est  $P_A(X) = (1 - X)(-2 - X)(-1 - X)$
- ☒ ☒ c. Une valeur propre de  $A$  est  $\lambda = -2$
- ☒ ☒ d. Une valeur propre de  $A$  est  $\lambda = 1$
- e. Aucun des autres choix

### Question 17

Soit  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ . Alors le polynôme caractéristique de  $A$  est  $P_A(X) = (1 - X)(X^2 + 3X)$ .

- ☒ ☒ a. Vrai
- b. Faux

### Question 18

Soit l'endomorphisme  $f : \begin{cases} \mathbb{R}^2 & \rightarrow \mathbb{R}^2 \\ (x, y) & \mapsto (3x - 2y, 4x - 3y) \end{cases}$

Considérons la base de  $\mathbb{R}^2$  suivante :  $\mathcal{B} = (\varepsilon_1=(1, 2), \varepsilon_2=(1, 1))$ . Alors  $\mathcal{B}$  est une base propre de  $f$ .

- ☒ a. Vrai  
☐ b. Faux

### Question 19

Soit l'endomorphisme  $f : \begin{cases} \mathbb{R}^2 & \rightarrow \mathbb{R}^2 \\ (x, y) & \mapsto (3x - 2y, 4x - 3y) \end{cases}$

Considérons la base de  $\mathbb{R}^2$  suivante :  $\mathcal{B} = (\varepsilon_1=(1, 2), \varepsilon_2=(1, 1))$ . Alors la matrice de  $f$  dans la base  $\mathcal{B}$  au départ et à l'arrivée est :

- a.  $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$   
☒ b.  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$   
☒ c.  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$   
d. Aucun des autres choix

### Question 20

Considérons une matrice  $A \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$  admettant le polynôme caractéristique  $P_A(X) = (1 - X)^2(2 - X)$ .  
Soit  $E_1$  le sous-espace propre associé à la valeur propre  $\lambda = 1$ . Alors :

- a.  $\dim(E_1) = 0$   
b.  $\dim(E_1) = 1$   
☒ c.  $\dim(E_1) = 2$   
d.  $\dim(E_1) = 3$   
☒ e. On ne peut pas connaître la valeur de  $\dim(E_1)$

## QCM Physique n°4 :

Pour le QCM de physique, seule une unique réponse est à cocher.

21. La position d'un électron est mesurée avec une précision  $\Delta x = 10^{-9}$  m. Etant donné que la masse de l'électron vaut :  $m_e = 10^{-30}$  kg et  $\hbar = 10^{-34}$  J·s, la vitesse peut être au mieux mesurée avec une précision dont l'ordre de grandeur est :

- a.  $10^7$  m/s  
~~X~~ b.  $10^5$  m/s  
 c.  $10^3$  m/s  
 d. 10 m/s

22. Soit une particule de masse  $m$ , de fonction d'onde  $\psi(x)$ , définie sur  $\mathbb{R}$ . La densité de probabilité de présence de la particule est la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  qui s'obtient en calculant :

- a.  $\frac{d}{dx} |\psi(x)|$   
 b.  $\frac{d^2}{dx^2} |\psi(x)|$   
 c.  $|\psi(x)|$   
~~X~~ d.  $|\psi(x)|^2$

Pour la question 23, on utilisera la formule suivante reliant l'énergie d'un photon  $E$  (en eV) et sa longueur d'onde  $\lambda$  en Å ( $1 \text{ Å} = 10^{-10}$  m) :

$$E(\text{eV}) \cong \frac{12000}{\lambda(\text{Å})}$$

(Soit :  $hc \cong 12000 \text{ eV} \cdot \text{Å}$ )

23. Le travail d'extraction d'un métal est de 3 eV. Il est irradié par des photons ayant une longueur d'onde de 3000 Å.

- a. L'effet photoélectrique se produira et les photons émis auront une énergie cinétique  $E_c = 2$  eV.  
~~X~~ b. L'effet photoélectrique se produira et les photons émis auront une énergie cinétique  $E_c = 1$  eV.  
 c. L'effet photoélectrique se produira et les photons émis auront une énergie cinétique nulle  
~~X~~ d. L'effet photoélectrique ne se produira pas

Pour les questions 24 et 25 il est rappelé que les trois premiers niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont : -13.6, -3.4, -1.5 eV.

24. Un atome d'hydrogène, dans son état fondamental, est irradié par un photon d'énergie  $E_{ph} = 3.4$  eV. On peut dire que :

- ~~X~~ a. L'électron atteindra l'état  $n=2$   
 b. L'électron atteindra l'état  $n=3$   
 c. L'atome va être ionisé  
~~X~~ d. L'électron reste dans l'état fondamental



25. Un atome d'hydrogène, dans son état fondamental, est irradié par un photon d'énergie  $E_{ph} = 10.2 \text{ eV}$ .  
On peut dire que :

- ☒ a. L'électron atteindra l'état  $n=2$
- ☐ b. L'électron atteindra l'état  $n=3$
- ☒ c. L'atome va être ionisé
- ☐ d. L'électron reste dans l'état fondamental

26. La dualité onde corpuscule est vraie pour :

- ☒ a. La lumière
- ☒ b. Les électrons
- ☒ c. Toutes les particules de masse  $m$
- ☒ d. Toutes les réponses ci-dessus (si tel est le cas, ne cocher que celle-ci)

27. L'expérience des fentes d'Young réalisée en 1801 a montré que :

- ☒ a. La lumière se comporte comme une onde
- ☐ b. La lumière se comporte comme une particule
- ☒ c. La lumière se comporte comme une onde et une particule
- ☐ d. N'a apporté aucune conclusion par rapport au comportement de la lumière.

28. Une particule de masse  $m$  est décrite par la fonction d'onde unidimensionnelle définie sur  $\mathbb{R}$  :

$$\psi(x) = N e^{-x^2}$$

où  $N$  est une constante. La probabilité de trouver la particule pour  $x > 0$  est :

- a. 0
- b. 1
- ☒ c. 0.5
- d. Dépend de  $N$ .

29. Une particule de masse  $m$  est décrite par la fonction d'onde unidimensionnelle définie sur  $\mathbb{R}$  :

$$\psi(x) = N x e^{-x^2}$$

où  $N$  est une constante. La probabilité de trouver la particule dans l'intervalle  $[-a, a]$  est :

- a. 0
- b. 1
- c. 0.5
- ☒ d. Dépend de  $a$ .

30. Deux particules de masses  $m_1$  et  $m_2$  sont décrites par la fonction d'onde unidimensionnelle définie sur  $\mathbb{R}$  :

$$\psi_1(x) = N_1 e^{-|x|} \quad \text{et} \quad \psi_2(x) = N_2 e^{-2|x|}$$

La particule avec la plus petite incertitude sur la position  $\Delta x$  est

- a.  $m_1$
- ☒ b.  $m_2$
- c. L'incertitude est la même pour les deux
- d. Cela dépend des coefficients  $N_1, N_2$ .

Choose the **one** correct answer for each question.

31. Melissa does not have a motorcycle, but she wishes she at least \_\_\_\_ a bike.
- a. will have
  - b. would have
  - ☒ ☒ c. had
  - d. has
32. Segah didn't come to the meeting last week. Disappointed, you say: I wish \_\_\_\_
- a. she came.
  - ☒ b. she had come.
  - c. she would have come.
  - ☒ d. she will come.
33. I'm working! I wish I \_\_\_\_ on the beach right now.
- ☒ a. sat
  - ☒ b. were sitting
  - c. am sitting
  - d. would be sitting
34. I don't know how to ride a bike. I wish I \_\_\_\_ how to ride one!
- a. will know
  - b. know
  - c. had known
  - ☒ ☒ d. knew
35. Amine forgot to write down his password. He wishes he \_\_\_\_ to write down his password.
- a. didn't forget
  - b. had forgotten
  - ☒ ☒ c. had not forgotten
  - d. would not forget



36. Susan didn't eat dinner before she went to bed. She wasn't hungry then, but she was hungry at 2 in the morning. She wishes she \_\_\_\_ dinner.

- ☒ a. had eaten
- b. had as usual
- ☒ c. would have ate
- d. ate

37. The board of directors used to worry about surviving, but now the company

- a. is succeeding.
- b. is thorough.
- c. works good.
- ☒ ☒ d. is doing very well.

38. When there's a strike, the people often blame the \_\_\_\_ for upsetting their routine.

- a. trade
- ☒ b. unemployment
- ☒ c. unions
- d. nation

39. I had an operation, so my doctor told me to \_\_\_\_ my legs by jogging.

- a. strongen
- ☒ b. strengthen
- c. strongthen
- d. reinforce

40. Opera's huge \_\_\_\_ this year is the result of their excellent search engine.

- ☒ a. profit
- ☒ b. benefit
- c. targeting
- d. costs

## NTS-Sociologie et Robotique QCM

1. Depuis les années 50, quelles grandes familles de robots ont fait leur apparition ?

- ☐ (a) Les robots Ménagers et industriels
- ☐ (b) Les robots mécaniques et intelligents
- ☐ (c) Les robots fonctionnels et disfonctionnels
- ☒ (d) Les robots compagnons et de manipulation

2. La responsabilité éthique dans l'innovation en robotique appartient ?

- ☒ (a) Aux chercheurs et aux ingénieurs
- ☒ (b) La responsabilité est partagée et doit être évolutive
- ☐ (c) Aux entreprises qui financent la création de robots
- ☐ (d) Aux personnes qui achètent les robots

3. Les deux grands types de processus d'innovation sont ?

- ☒ (a) Le processus créateur et l'invention dogmatique
- ☐ (b) Le dessin technique et la fabrication
- ☒ (c) L'imagination et le développement
- ☐ (d) Le processus créateur et la création destructrice

4. Quel sociologue Français a théorisé la sociologie de l'innovation ?

- ☒ (a) Norbert Alter
- ☐ (b) Norbert Elias
- ☐ (c) Isaac Asimov
- ☐ (d) Grichka Bogdanoff

5. Le passage entre invention et innovation ?

- ☐ (a) C'est la même chose
- ☐ (b) C'est quand une invention est rachetée par une entreprise
- ☒ (c) C'est le passage d'une idée à son usage par un grand nombre
- ☐ (d) C'est quand une invention se déploie d'un pays à un autre

6. Ce qui distingue sociologiquement un robot d'un humain c'est ?

- ☒ (a) Qu'il n'a pas d'identité
- ☒ (b) Qu'il n'a pas d'identité pour soi
- ☐ (c) Qu'il n'a pas d'identité pour autrui
- ☐ (d) Qu'il n'a pas de carte d'identité

7. La tyrannie de la commodité ?

- ☐ (a) C'est quand on ne supporte plus les tâches difficiles
- ☐ (b) C'est ne plus supporter les ordres
- ☒ (c) C'est quand on cherche à éliminer tout ce qui est pénible dans nos vies
- ☐ (d) C'est quand on pense que ce qui se faisait avant n'a plus lieu d'être

8. Les 4 capacités reconnues pour un robot sont ?

- (a) Polyvalence, intelligence, rapidité, créativité
- ☒ (b) Polyvalence, interaction, autonomie, apprentissage
- (c) Polyvalence, interaction, autonomie, créativité
- (d) Innovation, intelligence, rapidité, créativité

9. Quel risque y a-t-il à créer des robots ?

- ☒ (a) Cela détruit des emplois
- (b) Il n'y a pas de risques car les innovations sont faites pour améliorer notre quotidien
- (c) C'est mauvais pour l'écologie
- ☒ (d) Il y a peu de risques si l'on pense aux risques en amont et si on écoute les usagers

10. Au commencement les robots étaient ?

- (a) Réels
- (b) Fictionnels
- ☒ (c) Mythologiques
- (d) Religieux