

## Arbres de recherche

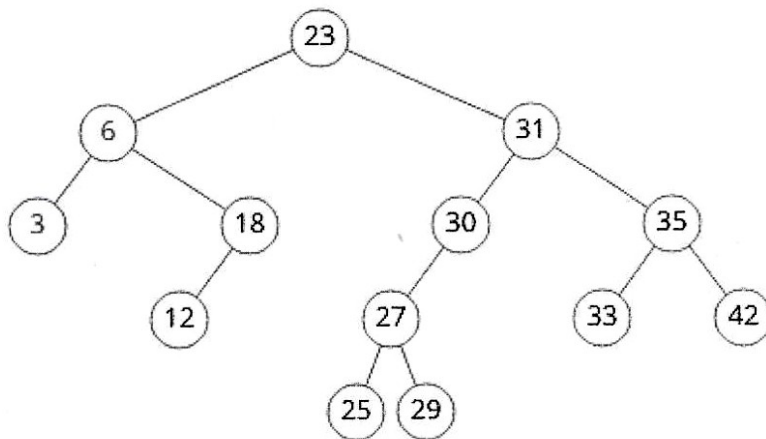
### QCM 3

30 mars 2026

1. L'insertion en feuille d'un élément dans un arbre binaire de recherche augmente-t-elle la hauteur de l'arbre ?
  - (a) Oui, toujours.
  - (b) Non, jamais.
  - (c) Des fois oui, des fois non.
2. Que l'ajout d'un élément dans un arbre binaire de recherche se fasse en racine ou en feuille, l'arbre obtenu est toujours le même ?
  - (a) Vrai
  - (b) Faux
3. La suppression d'un élément dans un arbre binaire de recherche diminue-t-elle la hauteur de l'arbre ?
  - (a) Oui, toujours.
  - (b) Non, jamais.
  - (c) Des fois oui, des fois non.
4. La complexité au pire de la suppression dans un arbre binaire de recherche est d'ordre
  - (a) constant
  - (b) logarithmique
  - (c) linéaire
  - (d) quadratique
5. Dans un arbre binaire de recherche, il n'est pas possible de supprimer une valeur contenue dans un point double.
  - (a) Vrai
  - (b) Faux



Dans la suite, chaque question porte sur l'arbre binaire de recherche  $B_{ex}$  ci-contre (sans tenir compte des modifications des questions précédentes).



6. Si une valeur  $x$  est insérée en feuille dans  $B_{ex}$ . Pour quelles valeurs de  $x$ , l'arbre  $B_{ex}$  changera de hauteur ?
  - (a)  $x = 4$
  - (b)  $x = 14$
  - (c)  $x = 24$
  - (d)  $x = 28$
  - (e)  $x = 45$
  
7. Quelle serait la hauteur de  $B_{ex}$  après insertion en racine de la valeur 24 ?
  - (a) 3
  - (b) 4
  - (c) 5
  - (d) 6
  
8. Si on supprime dans  $B_{ex}$  la valeur 23, quelle sera la nouvelle valeur en racine ?
  - (a) 6
  - (b) 12
  - (c) 18
  - (d) 25
  - (e) 31
  
9. Si on supprime dans  $B_{ex}$  la valeur 30, quelle sera la valeur du fils gauche du nœud contenant 31 ?
  - (a) 25
  - (b) 27
  - (c) 29
  
10. Quelles sont les valeurs dont la suppression changera la hauteur de l'arbre  $B_{ex}$  ?
  - (a) 3
  - (b) 12
  - (c) 29
  - (d) 42
  - (e) Aucune des précédentes

# QCM 7

lundi 30 mars

## Question 11

Soient  $E$  et  $F$  deux  $\mathbb{R}$ -espaces vectoriels et  $f : E \rightarrow F$ . On suppose que  $f$  est linéaire. On sait alors que :

- a.  $\forall (u, v) \in E^2, f(u - v) = f(u) - f(v)$
- b.  $\forall u \in E, f(2u) = uf(2)$
- c.  $\forall (u, v) \in E^2, f(u.v) = u.f(v)$
- d.  $f(1) = 1$
- e. Aucune des autres réponses

## Question 12

Cochez la(les) application(s) linéaire(s)

- a.  $f : \begin{cases} \mathbb{R} & \rightarrow \mathbb{R} \\ x & \mapsto x^3 \end{cases}$
- b.  $g : \begin{cases} \mathbb{R}^2 & \rightarrow \mathbb{R}^2 \\ (x, y) & \mapsto (xy, 2x - y) \end{cases}$
- c.  $h : \begin{cases} \mathbb{R}^2 & \rightarrow \mathbb{R}^3 \\ (x, y) & \mapsto (x, 2x - y, x + 8y) \end{cases}$
- d. Aucune des autres réponses

## Question 13

On considère l'application linéaire  $f : \begin{cases} \mathbb{R}[X] & \rightarrow \mathbb{R}[X] \\ P & \mapsto XP \end{cases}$

On a

- a.  $f(1) = 1$
- b.  $f(X) = X^2$
- c.  $f(X^2) = X^4$
- d. Aucune des autres réponses

### Question 14

Soient  $E$  et  $F$  deux espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  et  $f$  une application de  $E$  vers  $F$ . On a

- (a)  $f$  linéaire  $\implies f(0_E) = 0_F$
- (b)  $f(0_E) = 0_F \implies f$  est linéaire.
- c.  $f$  non linéaire  $\implies f(0_E) \neq 0_F$
- d.  $f(0_E) \neq 0_F \implies f$  non linéaire.
- e. Aucune des autres réponses

### Question 15

Soient  $E$  et  $F$  deux espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  et  $f$  une application linéaire de  $E$  vers  $F$ . On a :

- a.  $\text{Ker}(f) = \{f(u), u \in E\}$
- (b)  $\text{Ker}(f) = \{u \in E, f(u) = 0_F\}$
- (c)  $\text{Ker}(f)$  est un sous-espace vectoriel de  $E$
- d.  $\text{Ker}(f)$  est un sous-espace vectoriel de  $F$
- e. Aucune des autres réponses

### Question 16

Soient  $E$  et  $F$  deux espaces vectoriels sur  $\mathbb{R}$  et  $f$  une application linéaire de  $E$  vers  $F$ . On a :

- (a)  $\text{Im}(f) = \{f(u), u \in E\}$
- b.  $\text{Im}(f) = \{u \in E, f(u) = 0_F\}$
- c.  $\text{Im}(f)$  est un sous-espace vectoriel de  $E$
- (d)  $\text{Im}(f)$  est un sous-espace vectoriel de  $F$
- e. Aucune des autres réponses

### Question 17

Soit  $f$  une application linéaire de  $\mathbb{R}^2$  vers  $\mathbb{R}^3$ . On suppose que  $\text{Ker}(f) = \text{Vect}((1, 1))$ . On sait alors que

- a.  $f((-1, 2)) = (0, 0, 0)$
- (b)  $f((-2, -2)) = (0, 0, 0)$
- c. Aucune des autres réponses

### Question 18

Soit  $f$  une application linéaire de  $\mathbb{R}^2$  vers  $\mathbb{R}^3$ , injective. Alors :

- a.  $\text{Im}(f) = \mathbb{R}^2$
- b.  $\text{Im}(f) = \mathbb{R}^3$
- c.  $\text{Ker}(f) = \{0_{\mathbb{R}^2}\}$
- d.  $\text{Ker}(f) = \{0_{\mathbb{R}^3}\}$
- e. Aucune des autres réponses

### Question 19

On considère l'application linéaire  $f : \begin{cases} \mathbb{R}^3 & \longrightarrow \mathbb{R}^2 \\ (x, y, z) & \longmapsto (x - z, x - z) \end{cases}$

On a :

- a.  $(1, 2) \in \text{Im}(f)$
- b.  $(1, 1) \in \text{Im}(f)$
- c.  $(1, 2, 3) \in \text{Im}(f)$
- d.  $(1, 1, 1) \in \text{Im}(f)$
- e. Aucune des autres réponses

### Question 20

Soient  $E$  et  $F$  deux  $\mathbb{R}$ -espaces vectoriels. L'ensemble des applications linéaires de  $E$  vers  $F$  se note  $\mathcal{L}(E, F)$ . Dire que  $\mathcal{L}(E, F)$  est un  $\mathbb{R}$ -espace vectoriel implique :

- a.  $\forall (f, g) \in (\mathcal{L}(E, F))^2, f \circ g \in \mathcal{L}(E, F)$
- b.  $\forall (f, g) \in (\mathcal{L}(E, F))^2, -f + 2g \in \mathcal{L}(E, F)$
- c.  $\forall f \in \mathcal{L}(E, F), (2 + 3).f = 2.f + 3.f$
- d. Aucune des autres réponses

# QCM 4

## Architecture des ordinateurs

Lundi 30 mars 2026

**Pour toutes les questions, une seule réponse est possible.**

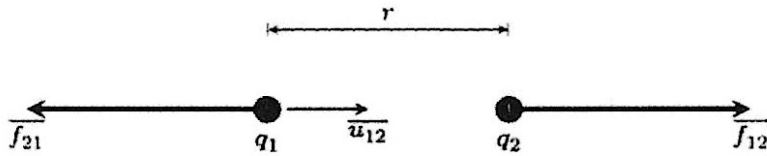
21. Une mémoire de type RAM possède :
- A. Un bus de contrôle.
  - B. Un bus d'adresse.
  - C. Un bus de données.
  - D. Aucune de ces réponses.
22. Une mémoire de type ROM possède :
- A. Un bus de contrôle.
  - B. Un bus d'adresse.
  - C. Un bus de données.
  - D. Aucune de ces réponses.
23. La capacité en bits d'une mémoire est :
- A. Profondeur  $\times$  Largeur / 8
  - B. Le nombre de bits par mot.
  - C. Profondeur  $\times$  Largeur
  - D. Aucune de ces réponses.
24. La profondeur d'une mémoire est :
- A. Le nombre de mots.
  - B. Le nombre de bits par mot.
  - C. Le nombre de fils du bus de donnée.
  - D. Le nombre de fils du bus d'adresse.
25. La largeur d'une mémoire est :
- A. Le nombre de bits par mot.
  - B. Le nombre d'adresses.
  - C. Le nombre de mots.
  - D. Le nombre de fils du bus de d'adresse.

26. On peut trouver une entrée CS sur les mémoires :
- A. De type ROM uniquement.
  - B. De types ROM et RAM.
  - C. De type RAM uniquement.
  - D. Aucune de ces réponses.
27. On peut trouver une entrée WE sur les mémoires :
- A. De types ROM et RAM.
  - B. De type ROM uniquement.
  - C. De type RAM uniquement.
  - D. Aucune de ces réponses.
28. L'assemblage en parallèle de mémoires :
- A. Permet d'accroître la largeur et la profondeur.
  - B. Permet d'accroître la profondeur uniquement.
  - C. Permet d'accroître la largeur uniquement.
  - D. Aucune de ces réponses.
29. L'assemblage en série de mémoires :
- A. Permet d'accroître la profondeur uniquement.
  - B. Permet d'accroître la largeur et la profondeur.
  - C. Permet d'accroître la largeur uniquement.
  - D. Aucune de ces réponses.
30. La mémoire principale d'un ordinateur est généralement constituée de :
- A. SRAM
  - B. DRAM
  - C. ROM
  - D. Aucune de ces réponses.

**QCM 1 : Physique**

**Electromagnétisme**

La figure ci-dessous est utile pour la question 31 :



31. En étant cohérent avec les notations du schéma ci-dessus, la loi de Coulomb s'écrit :

- a)  $\vec{F}_{12} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \vec{u}_{12}$
- b)  $\vec{F}_{12} = -k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \vec{u}_{12}$
- c)  $\vec{F}_{12} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r} \vec{u}_{12}$
- d)  $\vec{F}_{12} = -k \frac{q_1 \cdot q_2}{r} \vec{u}_{12}$

32. La force de Coulomb est différente de la force gravitationnelle car la force de Coulomb :

- a) Est proportionnelle à  $1/r^2$
- b) Est proportionnelle à  $1/r$
- c) Est toujours attractive
- d) Peut-être attractive ou répulsive

33. La notation désigne  $\vec{E}_1(M)$  :

- a) Un champ électrique
- b) La norme du champ électrique
- c) Les composantes du champ électrique
- d) Aucune des réponses précédentes

34. La notation désigne  $\|\vec{E}_1(M)\|$  :

- a) Un champ électrique
- b) La norme du champ électrique
- c) Les composantes du champ électrique
- d) Aucune des réponses précédentes

35. Parmi les notations suivantes, laquelle désigne une composante d'un champ électrique :

- a.  $\vec{E}_1(M)$
- b.  $\|\vec{E}_1(M)\|$
- c.  $E_x$
- d. Aucune des réponses précédentes

36. Si la force de Coulomb entre deux charges identiques a une norme égale à  $F$ , que vaut la force entre ces mêmes charges si la distance est doublée ?

- a)  $2F$
- b)  $F/2$
- c)  $4F$
- d)  $F/4$

37. Si la force de Coulomb entre deux charges identiques  $Q$  a une norme égale à  $F$ , que vaut la force entre deux charges de valeur  $Q/2$  chacune, si la distance reste identique ?

- a)  $2F$
- b)  $F/2$
- c)  $4F$
- d)  $F/4$

38. L'unité du champ électrique est :

- a) Le volt
- b) Le volt par mètre
- c) Le mètre par volt
- d) Le Newton

39. L'unité de la charge électrique est :

- a) Le Coulomb
- b. Le Tesla
- c. Le Volt
- d. L'Ampère

40. Parmi les grandeurs suivantes, laquelle désigne un champ vectoriel :

- a. Température
- b. Pression
- c. Vitesse du vent
- d. Le taux d'humidité de l'air