



CONCOURS MÉDECINE &amp; DENTISTERIE — BELGIQUE · SESSION 2025

# Annale 2025 corrigée — Mathématiques

**Énoncés** : d'après l'épreuve officielle ARES, session 2025. **Corrigés** : rédigés par l'équipe pédagogique EXCOSUP.

Les énoncés restent la propriété de l'ARES ; les corrigés sont un travail original EXCOSUP.

## Énoncés

### QCM 1

Le prix d'entrée pour une pièce de théâtre était de 10 euros pour les étudiants, 15 euros pour les seniors et 20 euros pour toutes les autres personnes.

On sait que parmi les 500 billets qui ont été vendus, pour un total de 6 500 euros, il y avait trois fois plus de billets au tarif étudiant que de billets au tarif senior.

**Quel est, en euros, le montant obtenu par la vente des billets au tarif étudiant ?**

- A 2100
- B 3300
- C 3000
- D 1800

**QCM 2**

On considère la fonction  $f$  définie pour tout nombre réel  $x \neq 0$ , vérifiant :

$$f(1) = 1$$

et dont la dérivée vaut :

$$f'(x) = x^3 - 3/x^4$$

**Que vaut  $f(2)$  ?**

- A 2
- B  $33/8$
- C  $1/3$
- D  $31/8$

**QCM 3**

Un hôpital emploie 2 000 personnes soignantes. La répartition est : 50% infirmières, 25% médecins, 25% personnel psychosocial.

Le nombre d'infirmières est insuffisant. L'hôpital décide de remplacer 20% de son personnel psychosocial par des infirmières.

**Quel pourcentage du personnel soignant seront des infirmières après ce changement ?**

- A 55%
- B 60%
- C 70%
- D 80%

**QCM 4**

Dans un grand lac, l'évolution du nombre de truites  $N(t)$  ( $N(t) > 0$ ) au cours du temps  $t$  (en années) obéit à :

$$N'(t) = 0,3N(t) - 0,06t \cdot N(t)$$

où  $N'$  désigne la dérivée de  $N$  par rapport au temps  $t$ .

**Pendant combien d'années le nombre de truites augmentera dans ce lac ?**

- A 5
- B 16,67
- C 33,33
- D Le nombre de truites augmentera toujours dans ce lac

**QCM 5**

On considère l'équation, pour  $x$  réel :

$$\cos(x^2) + \sin(x^2) = 1$$

**Dans les propositions suivantes, quel ensemble fait partie de l'ensemble des solutions de cette équation ?**

- A  $\{ \sqrt{(2k+1) \cdot \pi/4} : k = 0, 1, 2, \dots \}$
- B  $\{ \sqrt{\pi/2 + 2k\pi} : k = 0, 1, 2, \dots \}$
- C  $\{ \sqrt{k \cdot \pi/2} : k = 0, 1, 2, \dots \}$
- D  $\mathbb{R}$

**QCM 6**

On considère l'équation :

$$x = \sqrt{1 + \sqrt{1 + x}}$$

**Parmi les propositions suivantes, quel ensemble représente l'ensemble des solutions ?**

- A  $\{ (1-\sqrt{5})/2, (1+\sqrt{5})/2 \}$
- B  $\{ (1-\sqrt{5})/2 \}$
- C  $\{ (1+\sqrt{5})/2 \}$
- D  $\{ -1, (1-\sqrt{5})/2, (1+\sqrt{5})/2 \}$

**QCM 7**

Dans un plan muni d'un repère cartésien orthonormé, on considère la droite  $d$  de pente  $m = \sqrt{2}$  passant par le point  $(-3 ; \sqrt{2})$  et la droite  $d'$  perpendiculaire à  $d$  et passant par le point  $(0 ; 3)$ .

**Que vaut l'abscisse du point d'intersection de  $d'$  avec l'axe des abscisses ?**

- A  $3\sqrt{2}$
- B  $3 + 3\sqrt{2}$
- C  $3 - 3\sqrt{2}$
- D  $3/\sqrt{2}$

**QCM 8**

Quelle est la valeur de l'expression :

$$\cos(17\pi/3)$$

**parmi les propositions ci-dessous ?**

- A  $-\sqrt{3}/2$
- B  $-1/2$
- C  $1/2$
- D  $\sqrt{3}/2$

**QCM 9**

Un jeune enfant s'amuse avec une calculatrice à faire des additions de nombres de plus en plus grands. Il commence par  $1+1$ , puis additionne le résultat à lui-même, et recommence à chaque étape.

Il effectue ainsi successivement :  $1+1$ ,  $2+2$ ,  $4+4$ , et ainsi de suite.

**Si  $n$  est un nombre entier non nul désignant le nombre d'étapes, quel est le résultat obtenu par l'enfant après  $n$  étapes ?**

- A  $2n$
- B  $n^2$
- C  $2^n$
- D  $2^{2n}$

**QCM 10**

Dans le plan euclidien, on considère quatre points P, Q, R, S qui forment un carré PQRS de côtés de longueur 2.

**Que vaut le produit scalaire  $\vec{PQ} \cdot \vec{RP}$  ?**

- A -4
- B -2
- C 2
- D 4

## Corrigés détaillés

### QCM 1

**BONNE RÉPONSE C (3000 euros)**

Posons  $x$  = nombre de billets seniors. Alors  $3x$  = billets étudiants, et  $500 - 4x$  = autres personnes.

$$\text{Équation : } [10 \times 3x] + [15 \times x] + [20 \times (500 - 4x)] = 6500$$

$$\Leftrightarrow 30x + 15x + 10000 - 80x = 6500$$

$$\Leftrightarrow -35x = -3500 \Leftrightarrow x = 100 \text{ billets seniors}$$

Donc  $3x = 300$  billets étudiants  $\times 10\text{€} = 3000$  euros.

### QCM 2

**BONNE RÉPONSE D (31/8)**

On intègre  $f'(x) = x^3 - 3/x^4$  pour trouver  $f(x)$  :

$$f(x) = x^4/4 + 1/x^3 + C$$

$$\text{On utilise } f(1) = 1 : 1/4 + 1 + C = 1 \Rightarrow C = -1/4$$

$$\text{Donc } f(x) = x^4/4 + 1/x^3 - 1/4$$

$$f(2) = 16/4 + 1/8 - 1/4 = 4 + 1/8 - 2/8 = 32/8 + 1/8 - 2/8 = 31/8$$

### QCM 3

**BONNE RÉPONSE A (55%)**

Le personnel psychosocial = 25% de 2000 = 500 personnes.

On supprime 20% de 500 = 100 personnes du psychosocial.

Ces 100 deviennent infirmières. Les infirmières passent de 1000 à 1100.

Pourcentage :  $1100/2000 = 0,55 = 55\%$ .

## QCM 4

BONNE RÉPONSE **A** (5 ans)

Le nombre de truites augmente tant que  $N'(t) > 0$ .

$$N'(t) = 0 \Leftrightarrow 0,3N(t) - 0,06t \cdot N(t) = 0$$

Comme  $N(t) > 0$ , on divise :  $0,3 - 0,06t = 0 \Leftrightarrow t = 0,3/0,06 = 5$  ans.

## QCM 5

BONNE RÉPONSE **B**

On pose  $y = x^2$ . L'équation devient  $\cos(y) + \sin(y) = 1$ .

Test  $y = 0$  :  $\cos(0) + \sin(0) = 1 \checkmark \rightarrow x = 0$  est solution.

Test  $y = \pi/4$  :  $\sqrt{2}/2 + \sqrt{2}/2 \neq 1 \rightarrow$  élimine la réponse A.

Test  $y = \pi/2$  :  $\cos(\pi/2) + \sin(\pi/2) = 0 + 1 = 1 \checkmark \rightarrow x = \sqrt{(\pi/2)}$  est solution.

Test  $y = \pi$  :  $\cos(\pi) + \sin(\pi) = -1 + 0 \neq 1 \rightarrow$  élimine la réponse C.

Il reste la réponse B qui contient  $\sqrt{(\pi/2)}$  pour  $k=0$  et  $\sqrt{(\pi/2)}$  pour  $k=1$ .

## QCM 6

BONNE RÉPONSE **C**  $\{ (1+\sqrt{5})/2 \}$ 

Puisque  $x = \sqrt{1 + \sqrt{1+x}} \geq 0$ ,  $x$  ne peut être que positif.

Cela élimine  $x = -1$  (réponse D) et  $x = (1-\sqrt{5})/2 < 0$  (réponses A et B).

Seule la réponse C avec  $x = (1+\sqrt{5})/2 > 0$  est possible.

## QCM 7

**BONNE RÉPONSE** **A** ( $3\sqrt{2}$ )

La pente de  $d$  est  $m = \sqrt{2}$ . La droite perpendiculaire  $d'$  a une pente  $m' = -1/\sqrt{2}$ .

$d'$  passe par  $(0 ; 3)$  donc son équation est :  $y = -x/\sqrt{2} + 3$

Pour trouver l'intersection avec l'axe des abscisses, on pose  $y = 0$  :

$$0 = -x/\sqrt{2} + 3 \Rightarrow x/\sqrt{2} = 3 \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$$

## QCM 8

**BONNE RÉPONSE** **C** ( $1/2$ )

Le cosinus est périodique de période  $2\pi$ .

$$17\pi/3 = 6\pi/3 + 6\pi/3 + 5\pi/3 = 2\pi + 2\pi + 5\pi/3$$

$$\cos(17\pi/3) = \cos(5\pi/3) = \cos(2\pi - \pi/3) = \cos(-\pi/3) = \cos(\pi/3) = 1/2$$

## QCM 9

**BONNE RÉPONSE** **C** ( $2^n$ )

$$\text{Étape 1 : } 1+1 = 2 = 2^1$$

$$\text{Étape 2 : } 2+2 = 4 = 2^2$$

$$\text{Étape 3 : } 4+4 = 8 = 2^3$$

$$\text{Étape 4 : } 8+8 = 16 = 2^4$$

À l'étape  $n$ , le résultat est  $2^n$ .

## QCM 10

BONNE RÉPONSE **A** (-4)

On applique  $\vec{PQ} \cdot \vec{RP} = \|\vec{PQ}\| \cdot \|\vec{RP}\| \cdot \cos(\vec{PQ}, \vec{RP})$

$\|\vec{PQ}\| = 2$  (côté du carré)

$\|\vec{RP}\| = 2\sqrt{2}$  (diagonale :  $RP^2 = PQ^2 + QR^2 = 4+4 = 8$ )

$\cos(\vec{PQ}, \vec{RP}) = \cos(90^\circ + 45^\circ) = -\sin(45^\circ) = -\sqrt{2}/2$

$\vec{PQ} \cdot \vec{RP} = 2 \times 2\sqrt{2} \times (-\sqrt{2}/2) = -4$

## Prépare le concours belge avec EXCOSUP

La prépa 100 % en ligne pour les étudiants français visant médecine ou dentisterie en Belgique : annales corrigées, QCM d'entraînement, concours blancs et accompagnement personnalisé, partout en France.

[excosp.fr](https://excosp.fr)