
QUESTIONS
ET CORRIGÉS DÉTAILLÉS
DU CONCOURS DE MATHS
POUR L'ENTRÉE EN ÉCOLE DE
MÉDECINE / DENTISTERIE

Belgique – Août 2026

Corrections rédigées par Laurent HARDY ©

Diffusion libre / veuillez citer la source en échange de la gratuité et du travail effectué.

Utilisation commerciale strictement interdite

Question 1

On donne trois points P, Q et R tels que les vecteurs $\overrightarrow{PQ}$ et $\overrightarrow{QR}$ sont orthogonaux et chacun de norme unité.

Si M désigne le milieu du segment $[P, Q]$, que vaut le produit scalaire des vecteurs PM et MR ?

- A. $-1/2$
- B. $-1/4$
- C. $1/4$
- D. $1/2$

[Correction détaillée](#)

Question 2

On considère la série définie par les quatre nombres suivants : $-1; -1; 1; 1$. Que valent respectivement la moyenne et l'écart-type de cette série ?

- A. 0 et 0
- B. 0 et $1/2$
- C. 0 et 1
- D. 0 et $\sqrt{2}$

[Correction détaillée](#)

Question 3

Pour un trajet en train entre deux villes, le voyageur a le choix entre le tarif de 1ère classe, le tarif de 2ème classe et le tarif étudiant. Ces trois tarifs ne dépendent pas de l'heure de départ du train.

Le tableau ci-dessous indique, pour trois trains successifs, notés T1, T2 et T3 respectivement, le nombre de voyageurs ayant opté pour chacun des trois tarifs ainsi que le montant payé par l'ensemble des voyageurs du train.

Train	Voyageurs en 1ère classe	Voyageurs en 2ème classe	Voyageurs étudiants	Montant payé
T1	50	300	80	3630 €
T2	100	400	50	5000 €
T3	50	350	40	3790 €

Quel est le prix d'un trajet en 1ère classe ?

- A. 10 €
- B. 15 €
- C. 18 €
- D. 25 €

Correction détaillée

Question 4

On considère les fonctions f et g définies pour tout nombre réel x par

$$f(x) = (x + 1)^2$$

et

$$g(x) = (x - 4).$$

Pour quelle valeur de x a-t-on $f(g(x)) = g(f(x))$?

- A. $4/3$
- B. $3/2$
- C. 3
- D. Cette égalité n'est jamais vraie

Correction détaillée

Question 5

On considère l'équation

$$2 \cos(2x) + 1 = 0$$

Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à l'ensemble des solutions de cette équation ?

- A. $\{x = \pi/3 + k\pi/2 : k \in \mathbb{Z}\}$
- B. $\{x = \pi/3 + k\pi : k \in \mathbb{Z}\}$
- C. $\{x = \pi/3 + k\pi : k \in \mathbb{Z}\} \cup \{x = 2\pi/3 + k\pi : k \in \mathbb{Z}\}$
- D. $\{x = \pi/3 + k\pi/2 : k \in \mathbb{Z}\} \cup \{x = -\pi/3 + k\pi/2 : k \in \mathbb{Z}\}$

[Correction détaillée](#)

Question 6

On considère les relations $\sin(x) = -1/2$ et $\cos(x) > 0$.

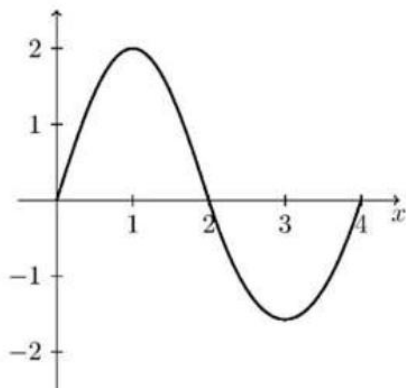
Parmi les propositions suivantes, quelle est la valeur de x qui satisfait ces relations ?

- A. $17\pi/6$
- B. $19\pi/6$
- C. $22\pi/6$
- D. $23\pi/6$

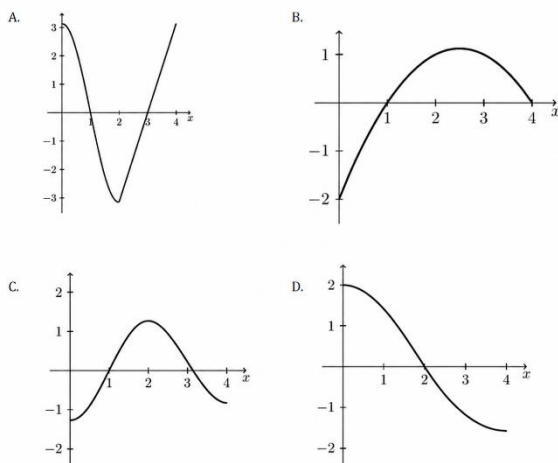
[Correction détaillée](#)

Question 7

On considère la fonction f' dont le graphique est donné ci-dessous.



Parmi les quatre graphiques suivants, quel est celui qui correspond à une fonction f dont f' est la dérivée ?

Correction détaillée

Question 8

Dans un plan muni d'un repère cartésien Oxy , on considère la droite d passant par le point $(3,0)$ et parallèle à la droite qui passe par les deux points $(210,10)$ et $(220,5)$.

Parmi les propositions ci-dessous, quelle est celle qui correspond à une équation cartésienne de la droite d ?

A. $x + 2y = 3$

B. $2x + y = 6$

C. $2x - y = 6$

D. $x - 2y = 3$

[Correction détaillée](#)

Question 9

L'intensité sonore I d'un bruit est caractérisée par le nombre

$$\alpha(I) = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

où $\log$ désigne le logarithme décimal et I_0 est l'intensité du son le plus faible perceptible par l'oreille humaine. La valeur $\alpha(I)$ est exprimée en décibel.

Le nombre de décibels $\alpha(I_B)$ associé au son B est supérieur de cinq décibels au nombre de décibels $\alpha(I_A)$ associé au son A.

Parmi les propositions ci-dessous, quelle est la relation qui relie les intensités I_A et I_B des deux sons ?

A. $I_B = \sqrt{0,5} I_A$

B. $I_B = 0,5 I_A$

C. $I_B = \sqrt{10} I_A$

D. $I_B = 10 I_A$

[Correction détaillée](#)

Question 10

On considère l'expression

$$\sqrt{4x^4 + b^6 + 4x^2b^3}$$

Quelle est l'expression parmi celles proposées ci-dessous qui correspond à l'expression de l'énoncé ?

A. $2x^2 + b^3 + 2|x|\sqrt{|b|^3}$

B. $2x^2 + |b|^3$

C. $|2x^2 + b^3|$

D. $2x^2 + b^3$

[Correction détaillée](#)

CORRECTIONS DÉTAILLÉES

Correction Question 1

Faire un dessin rapide (mais propre ...) de la situation vous sauve d'un calcul inutile et vous fait gagner du temps précieux !

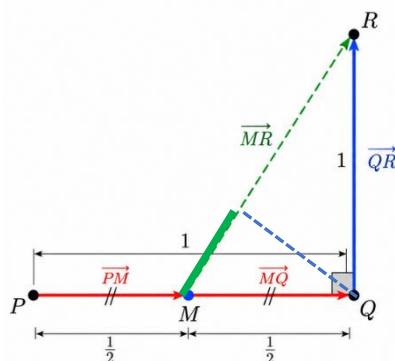
En effet, dessinez $\overrightarrow{PQ}$ et $\overrightarrow{QR}$ de mêmes dimensions et M , milieu de $\overrightarrow{PQ}$. Et ensuite dessinez $\overrightarrow{MR}$.

Il est trivial, par définition, que $\overrightarrow{PM} = \overrightarrow{MQ}$.

Donc, faire le produit scalaire de $\overrightarrow{PM}$ et $\overrightarrow{MR}$, c'est la même chose que faire le produit scalaire de $\overrightarrow{MQ}$ et $\overrightarrow{MR}$!

Or le produit scalaire de $\overrightarrow{MQ}$ et $\overrightarrow{MR}$ n'est rien d'autre que la projection (bleu pointillé) de $\overrightarrow{MQ}$ sur $\overrightarrow{MR}$ perpendiculairement (segment en vert) ! Vous voyez immédiatement que c'est positif (on élimine les réponses A et B !) et bien plus proche de $\frac{1}{4}$ que $\frac{1}{2}$.. => **réponse C : $\frac{1}{4}$**

Faisons le calcul pour le démontrer :



Ce qu'on cherche : $\overrightarrow{PM} \cdot \overrightarrow{MR}$ et comme on connaît les longueurs de $\overrightarrow{PQ}$ et de $\overrightarrow{QR}$, on va essayer de tout ramener à ces vecteurs !

Or $\overrightarrow{PM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{PQ}$ d'une part et $\overrightarrow{MR} = \overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{QR}$ d'autre part. Aussi, $\overrightarrow{MQ} = \frac{1}{2}\overrightarrow{PQ}$, donc $\overrightarrow{MR} = \overrightarrow{MQ} + \overrightarrow{QR} = \frac{1}{2}\overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{QR}$.

Et finalement :

$$\overrightarrow{PM} \cdot \overrightarrow{MR} = \frac{1}{2}\overrightarrow{PQ} \cdot \left(\frac{1}{2}\overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{QR}\right) = \frac{1}{4}\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{PQ} + \frac{1}{2}\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{QR} = \frac{1}{4}\|\overrightarrow{PQ}\|^2$$

Car $\overrightarrow{PQ} \cdot \overrightarrow{QR} = 0$ vu que $\overrightarrow{PQ} \perp \overrightarrow{QR}$.

Donc : $\overrightarrow{PM} \cdot \overrightarrow{MR} = \frac{1}{4}\|\overrightarrow{PQ}\|^2 = \frac{1}{4}$ car $\|\overrightarrow{PQ}\| = 1$ (énoncé)

La bonne réponse est donc la réponse C

[Retour énoncé](#)

Correction Question 2

Encore une question ou **tout calcul est inutile** si on a compris ce qu'est une moyenne et la définition de l'écart-type 😊

Les 4 données sont : -1 ; -1 ; 1 ; 1

Déjà ... regardez les réponses proposées, elles proposent **toutes** une moyenne de 0.

Ceci dit, quel est nombre est au milieu de -1 et +1 ?... C'est bien sûr 0 !

Et si vraiment vous voulez le calculer : $\bar{x} = \frac{-1-1+1+1}{4} = 0$

Pour l'écart-type, il n'y a jamais eu de question dans le concours où il a été nécessaire de le calculer explicitement. Par contre ... une compréhension de la définition vous permet de le trouver 😊.

Ici, on a 2 valeurs (-1) écartées de 1 unité à gauche de la moyenne 0 et 2 valeurs (1) écartées de 1 unité à droite de la moyenne 0. Donc toutes les valeurs sont écartées de 1 unité par rapport à la moyenne. Cela suffit à conclure que l'écart-type vaut 1.

Si vous voulez vraiment le calculer :

Rappelons la formule de l'écart-type :

Contrairement à son apparence, elle est très facile à retenir lorsqu'on comprend ce qu'elle fait !

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}\right)}$$

- On dispose de n données : $x_1, \dots, x_n$
- On calcule leur **moyenne** $\bar{x}$
- Pour chaque donnée, on calcule l'**écart** entre la donnée et la moyenne $\bar{x}$.
- Comme on peut avoir des résultats négatifs ou positifs, selon que la donnée est au-dessus ou en-dessous de la moyenne, on **élève au carré** pour n'avoir que des écarts positifs.
- On effectue ensuite la **moyenne** de ces **écarts**², c'est-à-dire qu'on effectue leur **somme** et qu'on **divise par le nombre de données**
- On passe le tout à la racine carrée pour «éliminer» le passage au carré juste avant.

Pour la question : on sait déjà que la **moyenne** vaut 0.

Ensuite, on a 2 valeurs (les '-1') pour lesquelles l'écart à la moyenne vaut -1 et 2 valeurs (les '+1') pour lesquelles l'écart à la moyenne vaut +1. On **élève au carré** ces 4 écarts à la moyenne. On obtient 4 fois le nombre 1. La **somme** de ces 4 nombres est donc 4. On divise par le nombre de données, c'est-à-dire 4 : cela fait 1.

Et $\sqrt{1} = 1$

La bonne réponse est donc la réponse C

[Retour énoncé](#)**Correction Question 3**

A priori 3 équations à 3 inconnues mais une « subtilité » permet de ramener à 2 équations à 2 inconnues.

Soit x : le prix du ticket en 1^{ère} classe (qu'on cherche) ; y : le prix du ticket en 2^{ème} classe ; z : le prix du ticket étudiant.

Le système s'écrit alors :

$$\begin{cases} 50x + 300y + 80z = 3630 & (T1) \\ 100x + 400y + 50z = 5000 & (T2) \\ 50x + 350y + 40z = 3790 & (T3) \end{cases}$$

Observez bien les coefficients en ' x ', ils ont été choisis pour vous éviter des calculs fastidieux 😊.

En effet, $T3 - T1 \Leftrightarrow 50y - 40z = 160$

Mais aussi :

$T1 + T3 \Leftrightarrow 100x + 650y + 120z = 7420$ et en y soustrayant $T2$, on obtient :

$$250y + 70z = 2420$$

On va donc trouver facilement y et z en résolvant 2 équations à 2 inconnues, d'où on en déduira x !

Résolvons :

$$\begin{cases} 50y - 40z = 160 \\ 250y + 70z = 2420 \end{cases} \xrightarrow{\div 10} \begin{cases} 5y - 4z = 16 & (1) \\ 25y + 7z = 242 & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1) \times 5} \begin{cases} 25y - 20z = 80 & (1') \\ 25y + 7z = 242 & (2') \end{cases}$$

$$(2') - (1') \Leftrightarrow 27z = 162 \Leftrightarrow z = 6$$

On injecte $z = 6$ dans (1) $\Rightarrow 5y - 4(6) = 16 \Leftrightarrow 5y - 24 = 16 \Leftrightarrow 5y = 40 \Rightarrow y = 8$

Injectons finalement $z = 6$ et $y = 8$ dans une des équations initiales au choix, disons $T2$.

On obtient : $100x + 400(8) + 50(6) = 5000 \Leftrightarrow 100x + 3200 + 300 = 5000$
 $\Leftrightarrow 100x = 5000 - 3200 - 300 \Leftrightarrow 100x = 1500 \Rightarrow x = 15$

La bonne réponse est donc la réponse B

[Retour énoncé](#)

Correction Question 4

$$f(x) = (x + 1)^2 \quad \text{et} \quad g(x) = (x - 4)$$

a) $f(g(x))$ veut dire qu'on 'injecte' $g(x)$ dans $f(x)$. Donc :

$$f(g(x)) = f(x - 4) = (x - 4 + 1)^2 = (x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$$

b) $g(f(x))$ veut dire qu'on 'injecte' $f(x)$ dans $g(x)$. Donc :

$$g(f(x)) = g((x + 1)^2) = ((x + 1)^2 - 4) = (x^2 + 2x + 1 - 4) = x^2 + 2x - 3$$

$$\Rightarrow f(g(x)) = g(f(x)) \Leftrightarrow$$

$$x^2 - 6x + 9 = x^2 + 2x - 3 \Leftrightarrow -6x + 9 = +2x - 3 \Leftrightarrow -8x = -12 \Leftrightarrow x = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

La bonne réponse est donc la réponse B

[Retour énoncé](#)

Correction Question 5

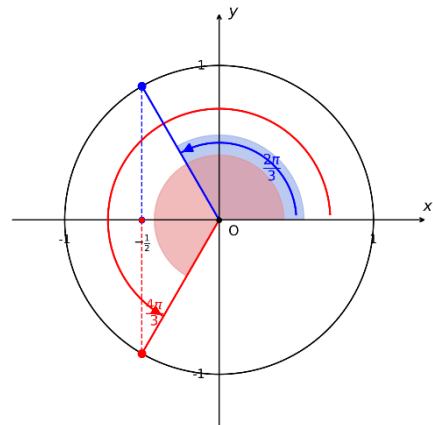
$$2 \cos(2x) + 1 = 0 \Leftrightarrow \cos(2x) = -\frac{1}{2}$$

Or $\cos(\alpha) = -\frac{1}{2} \Leftrightarrow \alpha = \frac{2\pi}{3} + k 2\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) (càd $120^\circ + k$ tours de cercle) **OU**

$$\alpha = \frac{4\pi}{3} + k 2\pi$$
 ($k \in \mathbb{Z}$) (càd $240^\circ + k$ tours de cercle)

La figure ci-contre illustre les 2 angles $\alpha = \frac{2\pi}{3}$ et

$\alpha = \frac{4\pi}{3}$ pour lesquels $\cos(\alpha) = -\frac{1}{2}$



MAIS, ici, $\alpha = 2x$. Les solutions sont donc :

$$2x = \frac{2\pi}{3} + k 2\pi \quad (k \in \mathbb{Z}) \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{3} + k \pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

OU

$$2x = \frac{4\pi}{3} + k 2\pi \quad (k \in \mathbb{Z}) \Leftrightarrow x = \frac{2\pi}{3} + k \pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

Soit au final : $\left\{x = \frac{\pi}{3} + k \pi \quad (k \in \mathbb{Z})\right\} \cup \left\{x = \frac{2\pi}{3} + k \pi \quad (k \in \mathbb{Z})\right\}$

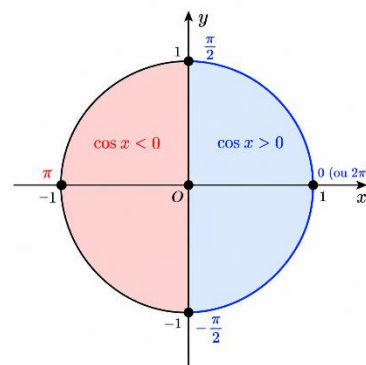
La bonne réponse est donc la réponse C

[Retour énoncé](#)

Correction Question 6

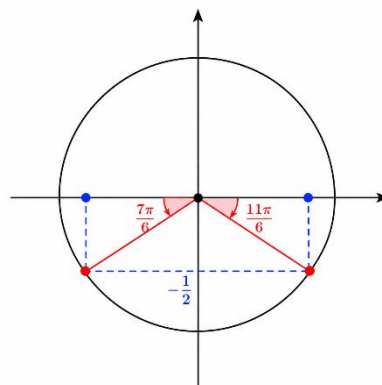
$$\sin(x) = -1/2 \text{ et } \cos(x) > 0$$

Première réaction : chercher la zone du cercle trigonométrique où $\cos(x) > 0$. Il s'agit de la zone bleue (de $-\frac{\pi}{2}$ à $\frac{\pi}{2}$) dans la figure ci-contre.



Et ensuite, chercher les 2 angles où $\sin(x) = -\frac{1}{2}$.

Sur la figure ci-contre, on voit qu'il s'agit de $x = 210^\circ$ (soit $\frac{7\pi}{6}$) et $\frac{11\pi}{6}$ (càd $-\frac{\pi}{6}$ ou encore -30° ou 330°)



SEUL l'angle $\frac{11\pi}{6} + k \cdot 2\pi$ (càd $\frac{11\pi}{6}$ + un nombre entier de tour qui ne change rien) doit être retenu car il est bien le seul dans la zone où $\cos(x) > 0$!

$\frac{11\pi}{6}$ n'étant pas dans les réponses ... faisons varier k !

Si $k = 1$, $x = \frac{11\pi}{6} + 1 \cdot 2\pi = \frac{11\pi}{6} + \frac{12\pi}{6} = \frac{23\pi}{6}$ qui est bien dans les réponses !

La bonne réponse est donc la réponse D

[Retour énoncé](#)

Correction Question 7

Attention, le graphe donné est bien celui de f' et pas f !

Première chose évidente à regarder : en quels points le graphe de f' est-il nul ?

Il s'agit des points : $x = 0$; $x = 2$; $x = 4$

Cela veut dire qu'en ces points, le graphe de f présente une pente nulle...

Le graphe A n'est même pas dérivable en 2 (observez bien !) et la dérivée est très positive en 4 $\Rightarrow$ on élimine le graphe A

Le **graphe B** a une pente nulle en 2,5. La pente en 0 est positive => on élimine le graphe B

Le **graphe D** présente bien une pente nulle en 2 et en 4, mais pas en 2, où elle est négative.

Le **graphe C** présente bien une pente nulle en 0, 2 et en 4.

Pas besoin de chercher plus de critères ...

La bonne réponse est donc la réponse C

[Retour énoncé](#)

Correction Question 8

On calcule d'abord la pente de la droite qui passe par (210,10) et (220,5).

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5 - 10}{220 - 210} = -\frac{5}{10} = -\frac{1}{2}$$

La droite d recherchée est parallèle et a donc la même pente $m = -\frac{1}{2}$.

Son équation est donc : $d \equiv y = mx + b = -\frac{1}{2}x + b$.

Elle passe par le point (3,0), donc quand $x = 3$; $y = 0$. Soit : $0 = -\frac{3}{2} + b$.

On conclut : $b = \frac{3}{2}$ et donc : $d \equiv y = -\frac{1}{2}x + \frac{3}{2} \Leftrightarrow 2y = -x + 3 \Leftrightarrow \mathbf{x + 2y = 3}$

La bonne réponse est donc la réponse A

[Retour énoncé](#)

Correction Question 9

On rappelle la définition $\alpha(I) = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$

On dit : $\alpha(I_B) = \alpha(I_A) + 5$

Donc, d'après la définition : $10 \log\left(\frac{I_B}{I_0}\right) = 10 \log\left(\frac{I_A}{I_0}\right) + 5$

$$\stackrel{\div 10}{\Leftrightarrow} \log\left(\frac{I_B}{I_0}\right) - \log\left(\frac{I_A}{I_0}\right) = \frac{1}{2} \quad \stackrel{\log\left(\frac{A}{B}\right) = \log A - \log B}{\Leftrightarrow} \log\left(\frac{\frac{I_B}{I_0}}{\frac{I_A}{I_0}}\right) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \log\left(\frac{I_B}{I_A}\right) = \frac{1}{2}$$

Rappelons la définition du logarithme : $\log(a) = b \Leftrightarrow 10^b = a$

Qu'on applique ici : $\frac{I_B}{I_A} = 10^{\frac{1}{2}} = \sqrt{10} \Rightarrow I_B = \sqrt{10}I_A$

La bonne réponse est donc la réponse C

[Retour énoncé](#)

Correction Question 10

Rien qu'à les réponses proposées, elles suggèrent immédiatement qu'il existe un carré parfait sous la racine $\sqrt{4x^4 + b^6 + 4x^2b^3}$.

En effet, $4x^4 + b^6 + 4x^2b^3 = (2x^2 + b^3)^2$

Donc : $\sqrt{4x^4 + b^6 + 4x^2b^3} = \sqrt{(2x^2 + b^3)^2}$

Et le piège est ici ...

N'oubliez **jamais** que $\sqrt{a^2} = |a|$ car a peut être négatif !

(ex: $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9} = 3 = |-3|$)

Et donc $\sqrt{(2x^2 + b^3)^2} = |2x^2 + b^3|$

La bonne réponse est donc la réponse C

Retour énoncé

FIN