



# EPREUVE BLANCHE

## ANTICIPEE DE MATHÉMATIQUES

Établissement : Lycée polyvalent Alfred Kastler  
14 avenue de l'université, 33 402 Talence

Voie générale : candidats suivant l'enseignement de spécialité de mathématiques.

Date : 30/03/26

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Ce sujet comporte 5 pages

Durée : 2 heures

(Calculatrice 4 opérations autorisée uniquement dans le cadre des PAI le mentionnant)

### PREMIERE PARTIE : AUTOMATISMES – QCM (6 points)

Pour cette première partie, aucune justification n'est demandée et une seule réponse est possible par question.

Reporter sur votre copie le numéro de la question et votre réponse.

#### Question 1

Le nombre  $(3 + \sqrt{5})^2$  est égal à :

A. $14 + 6\sqrt{5}$	B. 14	C. 8	D. $14 + 3\sqrt{5}$
------------------------	----------	---------	------------------------

#### Question 2

Dans une famille, un tiers des membres sont musiciens, et parmi eux un quart pratique le violon. La proportion de violonistes par rapport à l'ensemble des membres de la famille est de :

A. $\frac{1}{12}$	B. $\frac{3}{4}$	C. $\frac{2}{7}$	D. $\frac{1}{6}$
----------------------	---------------------	---------------------	---------------------

#### Question 3

Soit  $P$  une probabilité sur un univers  $\Omega$  et  $A$  et  $B$  deux évènements indépendants tels que :

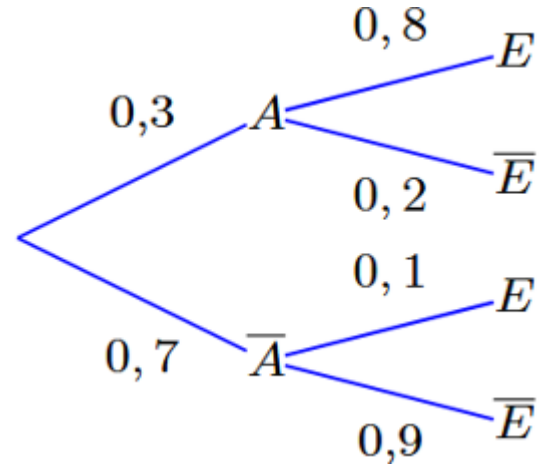
$$P(A) = 0,5 \text{ et } P(B) = 0,2.$$

Alors  $P(A \cup B)$  est égal à :

A. 0,1	B. 0,7	C. 0,6	D. On ne peut pas savoir
-----------	-----------	-----------	-----------------------------

#### Question 4

On donne l'arbre pondéré ci-contre.

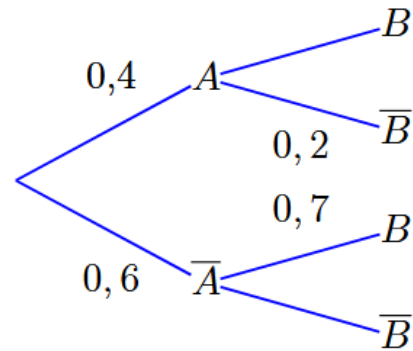


Quelle est la valeur de  $P(E)$  ?

<b>A.</b> $P(E) = 0,31$	<b>B.</b> $P(E) = 0,8$	<b>C.</b> $P(E) = 0,1$	<b>D.</b> $P(E) = 0,9$
----------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

#### Question 5

On donne l'arbre ci-dessous.



Laquelle des ces affirmations est fausse ?

<b>A.</b> $P(B) = 0,74$	<b>B.</b> $P(A \cap B) = 0,32$	<b>C.</b> $P_A(B) = 0,8$	<b>D.</b> $P_B(A) = 0,8$
----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

#### Question 6

L'aire d'un trapèze est donnée par la relation :

$$A = \frac{B + b}{2} \times h$$

Lorsque  $B = \frac{1}{3}$ ,  $b = \frac{1}{4}$  et  $h = 4$ , la valeur exacte de  $A$  est :

<b>A.</b> $\frac{7}{6}$	<b>B.</b> $\frac{2}{24}$	<b>C.</b> $\frac{7}{24}$	<b>D.</b> $\frac{7}{96}$
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

#### Question 7

Le prix d'un objet est passé de 30 euros à 36 euros. Cela signifie que ce prix a augmenté de :

<b>A.</b> 18%	<b>B.</b> 20%	<b>C.</b> 0,2%	<b>D.</b> 6%
------------------	------------------	-------------------	-----------------

### Question 8

Une hausse de 40% suivie d'une baisse de 40% reviennent globalement à :

<b>A.</b> une hausse	<b>B.</b> 0% d'évolution	<b>C.</b> une baisse de 16%	<b>D.</b> une baisse de 8%
-------------------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------

### Question 9

Dans un repère du plan, la droite passant par les points  $A(-1 ; -4)$  et  $B(2 ; 1)$  a pour coefficient directeur :

<b>A.</b> $\frac{3}{5}$	<b>B.</b> $\frac{1}{3}$	<b>C.</b> 3	<b>D.</b> $\frac{5}{3}$
----------------------------	----------------------------	----------------	----------------------------

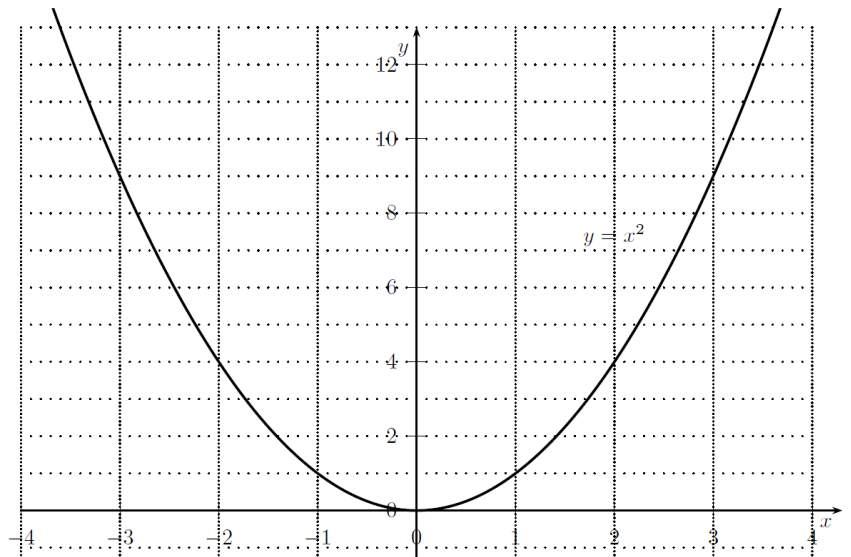
### Question 10

Dans un repère du plan, sur la droite d'équation  $y = 2x - 2,5$ , le point d'ordonnée 0 a pour abscisse :

<b>A.</b> -2,5	<b>B.</b> 1,5	<b>C.</b> -1,25	<b>D.</b> $\frac{5}{4}$
-------------------	------------------	--------------------	----------------------------

### Question 11

On a représenté ci-contre la courbe de la fonction carré, d'équation :  $y = x^2$



L'ensemble des solutions dans  $\mathbb{R}$  de l'inéquation  $9 - x^2 < 0$  est :

<b>A.</b> $] -3 ; 3 [$	<b>B.</b> $] -3 ; +\infty [$	<b>C.</b> $] -\infty ; -3 [ \cup ] 3 ; +\infty [$	<b>D.</b> $] -\infty ; -3 [ \cup ] -3 ; +\infty [$
---------------------------	---------------------------------	--	---

### Question 12

La formule de l'IMC (indice de masse corporelle), noté  $I$  est :  $I = \frac{m}{t^2}$  où  $m$  est la masse en kg et  $t$  la taille en mètres. Alors :

<b>A.</b> $t = \sqrt{\frac{m}{I}}$	<b>B.</b> $t = \sqrt{\frac{I}{m}}$	<b>C.</b> $t = \frac{1}{\sqrt{m \times I}}$	<b>D.</b> $t = \sqrt{m \times I}$
---------------------------------------	---------------------------------------	--	--------------------------------------

## DEUXIEME PARTIE (14 points)

### Exercice 1 (7 points)

Le plan est muni d'un repère orthogonal.

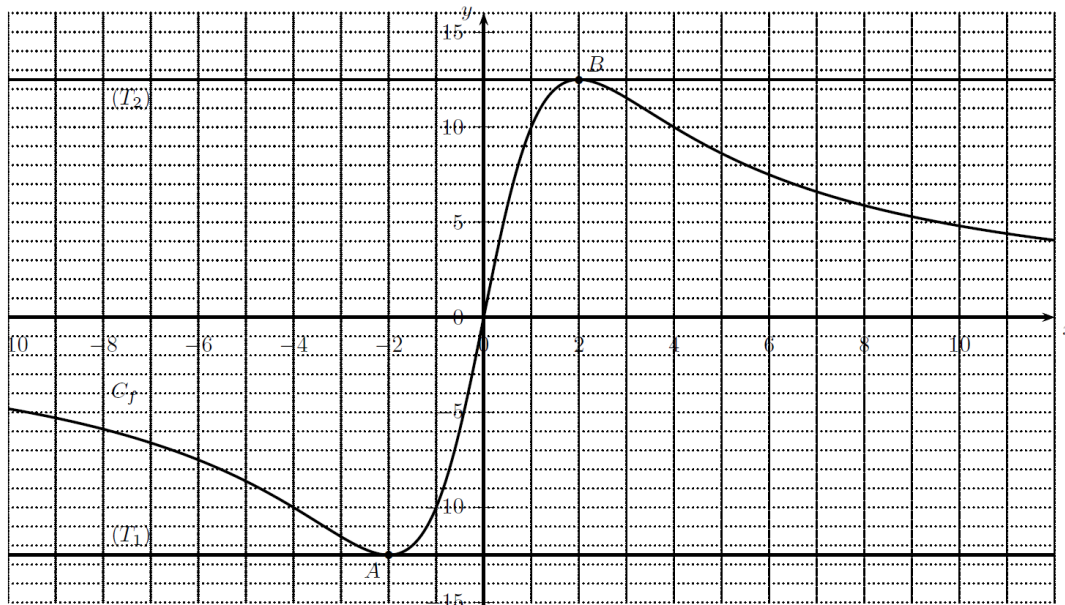
#### Partie A

On considère la fonction  $P$  définie sur  $\mathbb{R}$  par :  $P(x) = -x^2 + 4$

- 1) Déterminer les racines de ce polynôme.
- 2) Etablir le tableau de signe de la fonction  $P$  sur  $\mathbb{R}$ .

#### Partie B

On considère la fonction  $f$  définie et dérivable sur  $\mathbb{R}$  dont on donne ci-dessous la courbe représentative  $C_f$ . La tangente  $(T_1)$  à la courbe  $C_f$  au point A d'abscisse  $-2$  et la tangente  $(T_2)$  à la courbe  $C_f$  au point B d'abscisse  $2$  sont parallèles à l'axe des abscisses.



- 1) Donner la valeur des nombres dérivés  $f'(-2)$  et  $f'(2)$
- 2) Résoudre graphiquement dans  $\mathbb{R}$  l'inéquation :  $f'(x) \geq 0$
- 3) On sait que la fonction  $f$  est définie pour tout  $x$  réel par :  $f(x) = \frac{50x}{x^2+4}$

Calculer  $f'(x)$  puis vérifier que pour tout  $x$  réel :  $f'(x) = \frac{50P(x)}{(x^2+4)^2}$ ,  $P$  étant la fonction définie dans la **partie A**.

- 4) En utilisant les résultats de la **partie A**, dresser alors le tableau de variations complet de la fonction  $f$  sur  $\mathbb{R}$

#### Partie C

La sérotonine est un neurotransmetteur intervenant dans le fonctionnement du cerveau. Sa concentration est modélisée par la fonction  $f$  définie sur  $[0 ; +\infty[$  par :  $f(x) = \frac{50x}{x^2+4}$  où  $x$  est le temps écoulé en heures après l'administration d'un médicament et  $f(x)$  est la concentration en sérotonine en nanogrammes par millilitre ( $ng/ml$ ).

- 1) En utilisant la **partie B**, déterminer à quel moment la concentration en sérotonine atteint son maximum.
- 2) Quelle est alors la valeur maximale de la concentration en sérotonine ?  
*Une fraction irréductible ou une valeur décimale exacte est attendue.*
- 3) A quel(s) instant(s), cette concentration est-elle égale à  $10 ng/ml$  ?  
*Justifier par un calcul puis vérifier la cohérence des résultats trouvés avec le graphique.*

## Exercice 2 (7 points)

L'entraînement et l'utilisation des modèles d'IA (Intelligence Artificielle) génèrent une consommation électrique importante, mesurée en térawattheures ( $TWh$ ).

On s'intéresse ici à l'évolution de la consommation annuelle mondiale de cette technologie.

En 2024 (année  $n = 0$ ), la consommation électrique annuelle liée à l'IA a été estimée à **20  $TWh$** . Les experts prévoient que cette consommation **augmentera de 25% chaque année** en raison de l'explosion de la demande.

On modélise cette consommation par une suite  $(u_n)$  où :

$u_n$  désigne la consommation électrique (en  $TWh$ ) lors de l'année (2024 +  $n$ )

### PARTIE A

1) a) Exprimer  $u_{n+1}$  en fonction de  $u_n$ .

b) En déduire la nature de la suite  $(u_n)$ . On précisera sa raison  $q$  et son premier terme  $u_0$

2) a) Exprimer alors  $u_n$  en fonction de  $n$ .

b) Montrer alors que la consommation prévue pour cette année 2026 est égale à  $\frac{125}{4} TWh$  (on pourra mettre la raison  $q$  sous forme de fraction)

c) En utilisant **l'aide au calcul** ci-dessous, déterminer en quelle année la consommation aura au moins triplé.

### PARTIE B

On s'intéresse maintenant à la **consommation totale cumulée de l'IA sur  $(n + 1)$  années** et on note  $S_n$  cette somme.

On a :  $S_n = u_0 + u_1 + \dots + u_n$

1) Exprimer  $S_n$  en fonction de  $n$  puis montrer que :  $S_n = 80 \times (1,25^{n+1} - 1)$ .

2) a) Calculer la valeur exacte de  $S_5$  puis une valeur approchée en utilisant **l'aide au calcul**.

b) Interpréter la valeur obtenue de  $S_5$  dans le contexte de l'exercice.

3) Une estimation montre que la production **d'un térawattheure** de cette électricité émet en moyenne **0,5 million de tonnes de  $CO_2$** .

Calculer, suivant cette estimation, la quantité totale de  $CO_2$  qui serait émise par l'IA entre début 2024 et fin 2029

#### **Aide au calcul**

$$1,25^4 \approx 2,4$$

$$1,25^5 \approx 3,1$$

$$1,25^6 \approx 3,8$$