# Partie 1 : Algèbre & Second Degré

## Question 1

Soit la fonction *f* définie sur ℝ par $f(x) = -2x^2 + 8x - 6$. Sa forme canonique est :

- **A)** *f(x) = -2(x - 2)² + 2* **B)** *f(x) = -2(x + 2)² + 2*
- **C)** *f(x) = -2(x - 4)² + 26* **D)** *f(x) = 2(x - 2)² - 2*

## Question 2

L'ensemble des solutions de l'inéquation *3x² - 5x - 2 ≤ 0* est :

- **A)** $]-\infty\,;\,-1/3] \cup [2\,;\,+\infty[$ **B)** [-1/3 ; 2]
- **C)** [-2 ; 1/3] **D)** ∅

## Question 3

On considère l'équation *x² + (m-1)x + 4 = 0*, où *m* est un nombre réel. Pour quelle(s) valeur(s) de *m* cette équation possède-t-elle une unique solution réelle ?

- **A)** *m = 5* uniquement **B)** *m = -3* ou *m = 5*
- **C)** *m = 3* ou *m = -5* **D)** Aucune valeur de *m*

## Question 4

Soit *P(x)* un polynôme du second degré dont la courbe représentative possède un sommet de coordonnées *S(1 ; -4)* et qui coupe l'axe des ordonnées au point *A(0 ; -2)*. L'expression de *P(x)* est :

- **A)** *P(x) = 2x² - 4x – 2* **B)** *P(x) = -2x² + 4x - 2*
- **C)** *P(x) = 2(x+1)² - 4* **D)** *P(x) = x² - 2x - 2*

## Question 5

Le produit de deux nombres réels est égal à 36 et leur somme est égale à 15. Ces deux nombres sont les solutions de l'équation :

- **A)** *x² + 15x + 36 = 0* **B)** *x² - 15x - 36 = 0*
- **C)** *x² - 15x + 36 = 0* **D)** *x² - 36x + 15 = 0*

# Partie 2 : Analyse & Dérivation

## Question 6

Soit *f* la fonction définie sur ℝ \ {1} par $f(x) = \frac{2x+3}{x-1}$. Sa fonction dérivée *f'* est donnée par :

- **A)** $f'(x) = \frac{2}{(x-1)^2}$ **B)** $f'(x) = \frac{5}{(x-1)^2}$
- **C)** $f'(x) = -\frac{5}{(x-1)^2}$ **D)** $f'(x) = -\frac{1}{(x-1)^2}$

## Question 7

La droite d'équation $y = 4x - 3$ est la tangente à la courbe d'une fonction *g* au point d'abscisse $x_0$ = 2. On peut en déduire que :

- **A)** *g(2) = 4* et *g'(2) = -3* **B)** *g(2) = 5* et *g'(2) = 4*
- **C)** *g(2) = 4* et *g'(2) = 5* **D)** *g(2) = 2* et *g'(2) = 4*

## Question 8

Soit *h* la fonction définie sur ℝ par $h(x) = x^3 - 3x^2 + 5$. Sur quel intervalle la fonction *h* est-elle strictement décroissante ?

- **A)** ]-∞ ; 0] **B)** [2 ; +∞[ **C)** [0 ; 2] **D)** [-1 ; 1]

## Question 9

Soit la fonction *f* définie sur ℝ par $f(x) = \sqrt{x^2 + 3}$. Rappel bonus : $\sqrt{u} \to \frac{u'}{2\sqrt{u}}$

Sa dérivée est :

- **A)** $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x^2+3}}$ **B)** $f'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+3}}$
- **C)** $f'(x) = \frac{2x}{\sqrt{x^2+3}}$ **D)** $f'(x) = x\sqrt{x^2 + 3}$

## Question 10

Si une fonction *f* est dérivable sur ℝ et que sa fonction dérivée *f'* est strictement positive sur ℝ, alors la courbe de *f* :

- **A)** Est située entièrement au-dessus de l'axe des abscisses.
- **B)** Ne coupe jamais l'axe des abscisses.
- **C)** Traverse l'axe des abscisses exactement une fois.
- **D)** Est strictement croissante sur ℝ.

# Partie 3 : Suites Numériques (30 min)

## Question 11

Soit $(u_n)$ la suite arithmétique de premier terme $u_0 = 5$ et de raison $r = -3$.
La valeur de $u_{20}$ est :

- **A)** -55 **B)** -60 **C)** -52 **D)** -45

## Question 12

Soit $(v_n)$ la suite géométrique de premier terme $v_0 = 2$ et de raison *q = 3*.
La somme $S = v_0 + v_1 + \ldots + v_5$ est égale à :

- **A)** 728 **B)** 2186
- **C)** 1456 **D)** 364

## Question 13

Une suite $(w_n)$ est définie pour tout $n \in \mathbb{N}$ par $w_n = \frac{3n-1}{n+2}$. On peut affirmer que la suite $(w_n)$ :

- **A)** Est décroissante **B)** Est croissante
- **C)** N'est pas monotone **D)** Est constante

## Question 14

Soit la suite $(a_n)$ définie par $a_0 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$, $a_{n+1} = 2a_n + 3$. On pose $b_n = a_n + 3$. La suite $(b_n)$ est :

- **A)** Arithmétique de raison 3
- **B)** Géométrique de raison 2 et de premier terme $b_0 = 4$
- **C)** Géométrique de raison 3 et de premier terme $b_0 = 1$
- **D)** Arithmétique de raison 2

## Question 15 On considère l'algorithme Python suivant :

```
defseuil():
   u = 100
   n = 0
   while u >40:
      u = 0.8 * u + 1
      n = n + 1
   return n
```

Quelle est la valeur renvoyée par cet algorithme ?

- **A)** 4 **B)** 5 **C)** 6
- **D)** L'algorithme boucle à l'infini

# Partie 4 : Géométrie Vectorielle & Probabilités

## Question 16

Dans un repère orthonormé, on donne les vecteurs *u*(2 ; -3) et *v*(*k* ; 4). Pour quelle valeur du réel *k* les vecteurs *u* et *v* sont-ils orthogonaux ?

- **A)***k = 6* **B)***k = -6*
- **C)***k = 8/3* **D)***k = -8/3*

## Question 17

Soit *A(1 ; 2)* et *B(5 ; -1)* deux points du plan. Une équation cartésienne de la droite passant par *A* et dont un vecteur normal est $\vec{n}(3\ ;\ 2)$ est :

- **A)** $3x + 2y - 7 = 0$ **B)** $3x + 2y + 7 = 0$
- **C)** $2x - 3y + 4 = 0$ **D)** $3x + 2y - 13 = 0$

## Question 18

Le cercle *C* a pour équation cartésienne $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$. Son centre Ω et son rayon *R* sont :

- **A)**Ω(-2 ; 3) et $R = \sqrt{3}$ **B)**Ω(2 ; -3) et *R* = 4
- **C)**Ω(2 ; -3) et *R* = 16 **D)**Ω(-4 ; 6) et *R* = 3

## Question 19

Deux événements *A* et *B* sont tels que *P(A) = 0,6*, *P(B) = 0,4* et $P(A \cup B) = 0{,}76$. Les événements *A* et *B* sont-ils indépendants ?

- **A)** Oui, car *P(A ∩ B) = P(A) × P(B)*
- **B)** Non, car *P(A) + P(B) ≠ 1*
- **C)** Oui, car *P(A ∩ B) = 0,24*
- **D)** On ne peut pas le déterminer

## Question 20

Une urne contient 3 boules rouges et 7 boules vertes. On tire successivement et avec remise 4 boules de cette urne. Soit *X* la variable aléatoire qui compte le nombre de boules rouges obtenues. La probabilité d'obtenir exactement 2 boules rouges est égale à :

- **A)** $0{,}3^2 \times 0{,}7^2$ **B)** $6 \times 0{,}3^2 \times 0{,}7^2$
- **C)** $4 \times 0{,}3^2 \times 0{,}7^2$ **D)** $0{,}3 \times 0{,}7$

## Correction & Justifications (Pour le Professeur)

| Question | Réponse | Notion clé / Justification |
|---|---|---|
| Q1 | **A** | Forme canonique : $\alpha = -b/(2a) = 2$ et $\beta = f(2) = 2$. |
| Q2 | **B** | $\Delta = 49$. Racines : -1/3 et 2. Le signe est négatif entre les racines. |
| Q3 | **B** | $\Delta = (m-1)^2 - 16 = 0$ lorsque $m-1 = \pm 4$. |
| Q4 | **A** | $P(x) = a(x-1)^2 - 4$. Avec $P(0) = -2$, on a $a - 4 = -2$ d'où $a = 2$. |
| Q5 | **C** | L'équation associée à la somme S et au produit P est $x^2 - Sx + P = 0$. |
| Q6 | **C** | Formule $(u/v)'$ : $(2(x-1) - (2x+3))/(x-1)^2 = -5/(x-1)^2$. |
| Q7 | **B** | Le coefficient directeur correspond à $g'(2) = 4$ et $g(2) = 4(2) - 3 = 5$. |
| Q8 | **C** | $h'(x) = 3x^2 - 6x = 3x(x-2)$, négative sur [0 ; 2]. |
| Q9 | **B** | Formule $(\sqrt{u})' = u'/(2\sqrt{u}) = 2x / (2\sqrt{(x^2+3)})$. |
| Q10 | **D** | Une dérivée strictement positive implique la stricte croissance de la fonction. |
| Q11 | **A** | $u_{20} = u_0 + 20r = 5 + 20 \times (-3) = -55$. |
| Q12 | **A** | $S = 2 \times \frac{1-3^6}{1-3} = 728$. |
| Q13 | **B** | L'étude de la fonction ou de $w_{n+1} - w_n$ montre qu'elle est strictement croissante. |
| Q14 | **B** | $b_{n+1} = a_{n+1} + 3 = 2a_n + 6 = 2(a_n + 3) = 2b_n$ avec $b_0 = 4$. |
| Q15 | **B** | La boucle s'exécute 11 fois avant que la valeur de u ne descende sous 40. |

| Question | Réponse | Notion clé / Justification |
|---|---|---|
| Q16 | **A** | Orthogonalité : $u \cdot v = 0 \Leftrightarrow 2k + (-3) \times 4 = 0 \Leftrightarrow 2k = 12$. |
| Q17 | **A** | $3x + 2y + c = 0$. En passant par A(1;2), $3(1) + 2(2) + c = 0 \Leftrightarrow c = -7$. |
| Q18 | **B** | $(x-2)^2 - 4 + (y+3)^2 - 9 - 3 = 0 \Leftrightarrow (x-2)^2 + (y+3)^2 = 16$. Rayon $= \sqrt{16} = 4$. |
| Q19 | **A** | $P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B) = 0{,}24$. Or $P(A) \times P(B) = 0{,}24$. |
| Q20 | **B** | Loi binomiale B(4 ; 0,3). $P(X=2) = (4 \text{ v } 2) \times 0{,}3^2 \times 0{,}7^2 = 6 \times 0{,}3^2 \times 0{,}7^2$. |