



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit 2. Le téléphone est interdit dans les salles
3. Le silence est obligatoire

Durée de l'épreuve : 3 heures

N.B : Le sujet est composé de deux parties A et B. Dans chaque exercice, le candidat est invité éventuellement à faire figurer sur la copie toute trace de recherches, même incomplètes ou non fructueuses, qu'il aura développée. Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation.

PARTIE A.- Recopier et compléter les phrases suivantes (1 à 10). (40 pts / 4 pts par question).

- 1) Si f est la fonction numérique de variable réelle x définie par $f(x) = \ln(x - 5)$, alors son domaine de définition est $Df = \dots\dots$
- 2) Si une fonction numérique f de variable réelle x est telle que : $f(x) = \frac{4 - 3e^x}{5e^x - 2}$, alors $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \dots\dots$
- 3) Si (U_n) est une suite géométrique déterminée par son premier terme $U_0 = -9$ et sa raison $q = \frac{2}{5}$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \dots\dots$
- 4) Le 50^{ème} terme d'une progression arithmétique de raison 5 et de 1^{er} terme 4 est le nombre $\dots\dots\dots$
- 5) Soit z un nombre complexe non nul.
Si $5z + 2\bar{z} = -3 + 4i$, on a alors $z = \dots\dots\dots$
- 6) Dans un plan affine muni d'un repère, les coordonnées du point G , barycentre des points $A(1, 2)$, $B(4, 0)$ et $C(1, -1)$ affectés respectivement des coefficients 2, 3 et 5, sont $x_G = \dots$ et $y_G = \dots\dots$
- 7) Si X est une variable aléatoire d'espérance mathématique -2, on a alors $E(4X - 3) = \dots\dots\dots$
- 8) Si la loi de probabilité de la variable aléatoire X est donnée par le tableau suivant :
- | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | -3 | -2 | 1 | 3 | 5 |
| $p(X = x_i)$ | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
- alors, on a $p(X \leq 1) = \dots\dots\dots$
- 9) Pour étudier l'interaction entre deux variables X et Y , on calcule la covariance de X et Y par $\text{cov}(X; Y) = \dots\dots\dots$
- 10) Si $G(5; 15,5)$ est le point moyen d'une série statistique dont l'équation de la droite d'ajustement est $y = ax + 20,5$, on a alors $a = \dots\dots\dots$

PARTIE B.-Traiter trois (3) des cinq (5) exercices. (60 pts)

- 1- Soit f la fonction numérique de variable réelle x définie par $f(x) = \frac{e^x}{e^x - 2}$ et C sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormé.
- a) Déterminer le domaine de définition de la fonction f .
- b) Étudier les limites aux bornes des intervalles du domaine.
- c) Étudier les variations de f .
- d) Tracer la courbe C de f .

- 2- Le nombre d'adhérents d'un club sportif augmente de 5% chaque année. En 1990, il y avait 500 adhérents. Pour chaque année à partir de 1990 on note U_n le nombre d'adhérents l'année $(1990 + n)$.
- a) Calculer U_0 et U_1 .
- b) Quelle est la nature de la suite (U_n) ?
- c) Exprimer U_n en fonction de n
- d) En quelle année le nombre d'adhérents a-t-il doublé par rapport au nombre d'adhérents en 1990 ?

- 3- On considère le polynôme complexe P défini par :
- $\forall z \in \mathbb{C}, P(z) = z^3 + (3i - 6)z^2 + (10 - 18i)z + 30i$
- a) Calculer $P(-3i)$.
- b) Montrer que : $P(z) = (z + 3i)(z^2 - 6z + 10)$
- c) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $P(z) = 0$
- d) Montrer que le produit des racines de l'équation $z^2 - 6z + 10 = 0$ est un réel.

- 4- La loi de probabilité d'une variable aléatoire X est donnée par le tableau ci-dessous.

x_i	-5	0	5	10
$p(x_i)$	a	0,3	b	0,2

- a) Démontrer que $a + b = 0,5$.
- b) Déterminer a et b pour que l'espérance mathématique de cette loi soit égale à 0,1.
- c) Calculer la variance de X .
- d) En déduire l'écart-type de X .

- 5- Dans le tableau ci-dessous, on donne la masse x (en kg) et la taille y (en cm) de chacun des 4 enfants de Mr Jonas.

Masse x_i (en kg)	22	28	30	25
Taille y_i (en cm)	120	130	135	145

- a) Calculer la masse moyenne des enfants.
- b) Préciser les coordonnées du point moyen G du nuage associé à cette série.
- c) Déterminer le coefficient de corrélation entre ces deux variables x et y .
- d) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .