



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) L'écriture simplifiée de l'expression $E = \ln 12 - \ln 20 + \ln 5$ est $E = \dots\dots$
- 2) La dérivée première de la fonction numérique f de variable réelle x définie par : $f(x) = x \ln x - 2x$ est f' telle que $f'(x) = \dots$
- 3) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x définie par : $f(x) = \ln(1 - e^{2x})$ est $Df = \dots\dots$
- 4) La raison de la suite arithmétique (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par $U_n = 2n + 3$ est $r = \dots\dots$
- 5) Si (U_n) est une suite géométrique de raison non nulle q telle que $4U_6 = 5U_5$, alors on a $q = \dots\dots$
- 6) La suite (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par : $U_n = \frac{2n-6}{n+1}$ est bien bornée par les nombres $\dots\dots$ et $\dots\dots$
- 7) Si on lance cinq (5) fois de suite une pièce de monnaie, le nombre de résultats possibles est alors $n = \dots\dots$
- 8) Soit X une variable aléatoire discrète dont la loi de probabilité est donnée par :

x_i	2	4	5
p_i	1/4	x	1/8

La valeur réelle de l'inconnue est donc $x = \dots\dots$
- 9) Soit Δ et Δ' deux droites d'ajustement linéaires d'équations respectives :
 $y = ax + b$ et $y = a'x + b'$. Si les droites Δ et Δ' sont parallèles, alors la corrélation entre x et y est $\dots\dots$
- 10) Voici le relevé de l'âge des 25 élèves de 7e AF d'une école :

Âge	10	11	12	13	14
effectif	4	6	7	5	3

L'âge moyen des élèves de cette classe est de $\dots\dots$

PARTIE B.-Traiter trois (3) des quatre (4) exercices. (60 pts)

1. Une fonction numérique g de variable réelle x est définie par $g(x) = (e^x - 1)(e^x - 3)$.
 - a) Déterminer le domaine de définition de g .
 - b) Calculer les limites de g aux bornes du domaine.
 - c) Étudier les variations de g .
 - d) Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'équation $g(x) = e^{2x}$.
2. Soit (U_n) une suite arithmétique telle que :
 $U_4 = 120$ et $U_{10} = 432$.
 - a) Calculer la raison r et le premier terme U_0 de cette suite.
 - b) Exprimer U_n en fonction de n .
 - c) Déterminer, en fonction de n , la somme $S_n = \sum_{i=0}^n U_i$
 - d) En déduire la valeur de S_{10} .
3. On considère deux dés cubiques bien équilibrés dont l'un est rouge et l'autre vert.
Le dé rouge comporte deux faces numérotées - 1; deux faces numérotées 0; deux faces numérotées 1.
Le dé vert comporte une face numérotée 0 ; trois faces numérotées 1; deux faces numérotées 2. On lance simultanément les deux dés et on note X la variable aléatoire égale à la somme des nombres obtenus sur les deux faces supérieures des dés.
 - a) Donner les valeurs prises par X .
 - b) Déterminer la loi de probabilité de X .
 - c) Calculer l'espérance mathématique et la variance de X .
 - d) Déterminer la fonction de répartition de X .
4. Soit la série statistique suivante :

x	0	1	2	3	4
y	12	10	6	6	2

 - a) Tracer le nuage statistique dans un repère orthogonal
 - b) Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage.
 - c) Calculer le coefficient de corrélation r .
 - d) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .



FILIÈRE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
EXAMENS DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES
BACCALAURÉAT RÉGULIER – JUILLET 2025
SÉRIE : SES
MATHÉMATIQUES

Courbe

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) La fonction numérique h de variable réelle x définie par $h(x) = \frac{1}{x^2 + 4}$ est dérivable sur $\mathbb{R}$, et sa dérivée est h' telle que $h'(x) = \dots\dots$
- 2) Soit f une fonction numérique à variable réelle x définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = e^{2x}$. La primitive de f qui s'annule pour $x = \ln 2$ est F telle que $F(x) = \dots\dots\dots$
- 3) Le 4^{ème} terme de la suite (U_n) définie sur $\mathbb{N}^*$ par $U_n = \frac{2}{n \cdot n!}$ est le réel $\dots\dots\dots$
- 4) La raison de la suite arithmétique (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par $U_n = 2n + 3$ est $r = \dots\dots\dots$
- 5) La forme exponentielle du nombre complexe $z = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ est $z = \dots\dots\dots$
- 6) Soit A , B et G trois points d'un plan tels que $\overrightarrow{AG} = -\frac{3}{2}\overrightarrow{AB}$. Pour que le point G soit le barycentre du système de points massifs $\{(A; \alpha), (B; \lambda)\}$, on doit avoir $\alpha = \dots\dots$ et $\lambda = \dots\dots$
- 7) A et B sont deux événements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que : $p_A(B) = p(B)$. Si, en outre, on a $p(A) = 0,5$ et $p(B) = 0,2$, alors la probabilité de l'évènement $A \cap B$ est $p(A \cap B) = \dots\dots$
- 8) On sait que 35% des lycéens pratiquent le football (sport A), 25% le basketball (sport B) et 15% les deux sports (A et B). On interroge au hasard un lycéen. La probabilité p pour qu'il ne pratique aucun des sports A et B est donc $p = \dots\dots\dots$
- 9) Si une série statistique double (x, y) est donnée par le tableau suivant :
- | | | | | |
|-------|----|----|----|----|
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y_i | 10 | 20 | 30 | 40 |
- on a alors $\text{cov}(x, y) = \dots\dots\dots$
- 10) Une série statistique double est donnée par le tableau suivant :
- | | | | | | | |
|-------|-----|---|---|-----|----|----|
| x_i | 5 | 6 | 7 | a | 8 | 12 |
| y_i | b | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 |
- Si le point moyen G a pour coordonnées $G(8; 9)$, alors les valeurs de a et b sont respectivement $\dots\dots\dots$ et $\dots\dots\dots$

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

1. Soit f la fonction de variable réelle x définie par $f(x) = \frac{2 - e^x}{e^x - 1}$ et (C) sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
- a) Déterminer le domaine de définition de f

- b) Étudier les limites de f aux bornes des intervalles où la fonction est définie.
- c) Montrer que le point $I\left(0, -\frac{3}{2}\right)$ est centre de symétrie de (C) .
- d) Étudier les variations de f .
2. Soit la suite (U_n) définie par U_0 fixé et pour tout $n \in \mathbb{N}$ on a : $U_n = 1,05U_{n-1} + 1000$ et soit (V_n) la suite définie par $V_n = U_n + 20000$
- a) Calculer U_1 en fonction de U_0 .
- b) Montrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
- c) Calculer V_n en fonction de V_0 et de n .
- d) En déduire U_n en fonction de U_0 et de n .
3. Soit P un polynôme complexe de degré 3 à coefficients réels.
- a) Sachant que $z_0 = 4$ et $z_1 = 1 + i\sqrt{3}$ sont deux des trois racines de l'équation $P(z) = 0$, quelle est donc l'autre racine z_2 ?
- b) Justifier que $P(z) = z^3 - 6z^2 + 12z - 16$.
- c) Écrire z_0 , z_1 et z_2 sous forme exponentielle.
- d) Montrer que les points images respectifs A , B et C des racines z_0 , z_1 et z_2 sont les sommets d'un triangle équilatéral.
4. On lance 3 fois de suite une pièce de monnaie bien équilibrée. Un joueur gagne 10 gdes si « pile » apparaît et il perd 6 gdes si « face » apparaît. On désigne par X , la variable aléatoire associée au gain obtenu; une perte étant considérée comme un gain négatif.
- a) Représenter par un diagramme en arbre le nombre de lancers possibles.
- b) Quelles sont les valeurs prises par X ?
- c) Écrire la loi de probabilité de X .
- d) Déterminer la variance de X .
5. La série statistique suivante à deux variables x et y représente les 5 spécimens fossiles d'un animal disparu pour lesquels on possède les mesures de la longueur en cm de leur humerus x et de leurs fémurs y .
- | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|
| x | 44 | 65 | 71 | 75 | 87 |
| y | 40 | 60 | 59 | 65 | 75 |
- a) Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage des points.
- b) Calculer $\text{var}(x)$ et $\text{cov}(x, y)$
- c) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .
- d) Calculer le coefficient de corrélation linéaire.



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 .



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) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x telle que

$$f(x) = \frac{x}{\ln(x-1)} \text{ est } Df = \dots\dots\dots$$

2) Une fonction numérique f de variable réelle x est définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = e^x - 2x - 3$.

Les primitives de f sur $\mathbb{R}$ sont les fonctions F définies par : $F(x) = \dots\dots\dots$

3) Si une fonction numérique f est telle que

$$f(x) = \frac{4-3e^x}{5e^x-2}, \text{ alors } \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \dots\dots\dots$$

4) (U_n) est une suite réelle telle que :

$$\frac{2n+3}{4n+1} < U_n < \frac{3n+7}{6n+1}.$$

La limite de U_n , pour $n \rightarrow +\infty$, est le réel $\ell = \dots\dots$

5) Soit (U_n) une suite arithmétique définie sur $\mathbb{N}^*$ telle que $U_1 = 21$ et $U_4 = 3$. La raison de cette suite est donc $r = \dots\dots\dots$

6) Si une suite (U_n) , $n \in \mathbb{N}$, est telle que :

$$U_{n+1} = \frac{4}{5}U_n + 1, \text{ alors cette suite est constante quand}$$

son premier terme U_0 est égal à $\dots\dots\dots$

7) Une variable aléatoire discrète X prend les valeurs 1, 2, 3 et 5. Si leurs probabilités respectives sont

$$\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6} \text{ et } \frac{1}{2}, \text{ alors l'espérance mathématique de}$$

X est $E(X) = \dots\dots\dots$

8) Pour une variable aléatoire X , si $E(X) = \frac{4}{3}$ et

$$\sigma(X) = \frac{5}{9}, \text{ alors } E(X^2) = \dots\dots\dots$$

9) Si les données d'une série statistique double sont représentées dans le tableau suivant :

x_i	0,5	1,5	2,5	4,5
y_i	0,1	2,5	3,5	1,5

alors, le point moyen G de cette série est de coordonnées $x_G = \dots\dots$ et $y_G = \dots\dots$

10) Pour une série statistique double $(x_i; y_i)$, le coefficient de corrélation linéaire est calculée par la formule $\rho(x, y) = \dots\dots\dots$

PARTIE B.-Traiter trois (3) des quatre (4) exercices. (60 pts)

1. Dans le plan muni d'un repère orthonormé on désigne par (C) la courbe représentant la fonction numérique f de variable réelle x définie par

$$f(x) = \frac{e^x - 4}{e^x + 2}.$$

a) Préciser l'ensemble D_f de définition de f .

b) Déterminer 2 réels a et b tels que $\forall x \in D_f :$

$$f(x) = a + \frac{b}{e^x + 2}$$

c) Trouver l'équation de la tangente à (C) en son point A d'abscisse 0

d) Étudier les variations de f .

2. Soit (U_n) une suite arithmétique définie sur $\mathbb{N}$ par $U_4 = 120$ et $U_{10} = 432$.

a) Calculer la raison r et le premier terme U_0 de cette suite.

b) Déterminer U_n en fonction de n .

c) Déterminer, en fonction de n , la somme

$$S_n = \sum_{i=0}^n U_i$$

d) En déduire la valeur de S_{10} .

3. Une variable aléatoire X a pour univers-image l'ensemble $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

a) Déterminer la loi de probabilité de X sachant que :

$$p(X > 5) = \frac{1}{12}; \quad p(X < 2) = 2p(X = 6) = 2p(X = 2)$$

$$p(X = 1) = p(X = 5) \text{ et } p(X \leq 3) = p(X \geq 4)$$

b) Calculer l'espérance mathématique de X .

c) Calculer la variance de X .

d) Déterminer la fonction de répartition F de X .

4. Le poids (en lbs) d'un nourrisson est donné en fonction de sa taille (en centimètres) durant ses cinq premiers mois dans le tableau suivant :

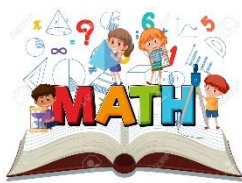
Taille : x_i	41,5	42,5	44,5	47	49
Poids : y_i	5,5	6,6	8,2	9	11

a) Représenter le nuage de points $(x_i; y_i)$ dans un plan de repère orthogonal.

b) Calculer la variance de x et la covariance de x et y .

c) En déduire l'équation de la droite de régression de y en x .

d) Estimer le poids de ce bébé lorsqu'il atteint la taille de 60 cm.



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) La limite de la fonction numérique f de variable réelle x définie par : $f(x) = \frac{e^x + 2}{e^x}$, quand x tend vers $+\infty$, est égale à
- 2) L'ensemble des solutions réelles de l'équation $\ln(2x-3)=1$ est $S = \dots\dots\dots$
- 3) La dérivée première de la fonction numérique f définie par : $f(x)=x^2e^{x+1}$ est f' telle que $f'(x)=\dots$
- 4) Soit l'expression $A = \ln 25 + 3\ln \frac{1}{5} + 3\ln \sqrt{5}$
La forme simplifiée de cette expression est $A = \dots$
- 5) Si (V_n) est une suite réelle définie sur $\mathbb{N}$ par $V_0 = 4$ et $V_{n+1} = C + \frac{1}{2}V_n$, alors la suite (V_n) est constante pour $C = \dots\dots\dots$
- 6) Si la suite (V_n) définie sur $\mathbb{N}$ est telle que :
 $V_{n+1} = V_n + r$, $\forall n \in \mathbb{N}$, alors (V_n) est une suite
- 7) La valeur exacte de la somme
 $S = 1 + 3 + 5 + \dots + 97 + 99$ est le naturel
- 8) Si E et F sont deux événements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(E) = \frac{1}{8}$;
 $p(F) = \frac{1}{4}$ et $p(E \cap F) = \frac{1}{32}$, on a alors $p(E \cup F) = \dots\dots\dots$
- 9) On considère le mot « YANIS ». On choisit au hasard et en même temps 3 lettres de ce mot. La probabilité que les 3 lettres choisies soient des voyelles est $p = \dots\dots\dots$
- 10) Cinq personnes se présentent à la douane de Port-au-Prince. Deux d'entre elles tentent de frauder. Le douanier choisit au hasard deux de ces personnes pour inspection. La probabilité que les deux personnes choisies soient honnêtes est $p = \dots\dots\dots$

PARTIE B.- Obligatoire. (60 pts)

1. On définit une fonction numérique f à variable réelle x par : $f(x) = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$
 - a) Trouver l'ensemble de définition de f .
 - b) Montrer que la fonction f définie sur D_f est une fonction impaire.
 - c) Étudier les variations de f .
 - d) Tracer sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormal.
2. Soit (V_n) une suite réelle définie sur $\mathbb{N}$ par :
 $V_n = \frac{2}{3^n}$.
 - a) Calculer les termes V_0 et V_1 de cette suite.
 - b) Montrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
 - c) Déterminer l'expression de S_n en fonction de n .
 - d) La suite (S_n) est-elle convergente ?
3. On lance trois fois de suite une pièce de monnaie bien équilibrée.
Soit X la variable aléatoire représentant le nombre de fois que « pile » apparaît.
 - a) Calculer la probabilité d'obtenir « pile » exactement 2 fois.
 - b) Déterminer l'ensemble des valeurs prises par X .
 - c) Déterminer la loi de probabilité de X .
 - d) Calculer l'espérance mathématique de la variable aléatoire X .

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) L'ensemble des solutions réelles de l'équation $\ln x + \ln(2x - 1) = \ln 15$ est $S = \dots\dots\dots$

2) Si $I = \int_0^1 x^2 \sin^2 x dx$ et $J = \int_0^1 x^2 \cos^2 x dx$, alors l'intégrale $I + J$ vaut $\dots\dots\dots$

3) On considère la suite (U_n) définie, pour $n \geq 1$, par $U_0 = 0$; $U_1 = 1$ et $U_{n+1} = 7U_n + 8U_{n-1}$. Les termes U_2 et U_3 ont respectivement pour valeur $\dots\dots\dots$ et $\dots\dots\dots$

4) Si la suite (U_n) définie par :
 $U_0 = 4$ et $U_{n+1} = \frac{U_n}{1 + 3U_n}$, pour tout $n \geq 0$, alors le troisième terme de la suite (U_n) est le nombre réel $\dots\dots\dots$

5) La forme algébrique du nombre complexe z de module $2\sqrt{2}$ et d'argument principal $-\frac{3\pi}{4}$ est $z = \dots\dots\dots$

6) Dans le plan affine euclidien rapporté à un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$, si le point G est le barycentre du système $\{(A, \alpha); (B, \beta) \text{ et } (C, \lambda)\}$ vérifiant la relation $2\vec{GC} - 3\vec{GB} + 2\vec{GA} = \vec{0}$; alors $\alpha = \dots; \beta = \dots$ et $\lambda = \dots$

7) Si X est une variable aléatoire telle que $E(X) > 0$, $E(X^2) = 16$ et $\sigma(X) = 3$, alors $E(X) = \dots\dots\dots$

8) A et B sont deux évènements de l'univers d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$.
Si $p(A \cup B) = \frac{13}{20}$, $p(A) = \frac{2}{5}$ et $p(B) = \frac{3}{10}$, alors $p(A \cap B) = \dots\dots\dots$

9) Si X est une variable aléatoire d'espérance mathématique égale à -2, alors $E(4X - 3) = \dots\dots\dots$

10) Si la distribution statistique suivante est donnée par :

x_i	0,5	1,5	2,5	4	6	7
y_i	0	1	1,5	3,5	4,5	5,5

alors la covariance de cette série double est $\text{cov}(x, y) = \dots\dots\dots$

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

1. Soit f la fonction numérique à variable réelle x définie par : $f(x) = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$ et C sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

a) Déterminer le domaine de définition de f .

b) Calculer les limites de f aux bornes des intervalles de définition.

c) Étudier les variations de f .

d) Tracer sa courbe représentative C .

2. Soit U une suite réelle définie sur $\mathbb{N}$ par :
$$U_n = \frac{2}{n+5}.$$

a) Calculer U_0 et le 4^{ème} terme de la suite (U_n) .

b) Démontrer que la suite (U_n) est strictement décroissante.

c) Montrer que la suite (U_n) est bornée sur $\mathbb{N}$.

d) Étudier la convergence de cette suite.

3. Soit P un polynôme complexe tel que, $\forall z \in \mathbb{C}$, $P(z) = z^3 - 2z^2 + 2(2 - 3i)z - 20$

a) Montrer que $z_0 = 2i$ est une des racines de l'équation $P(z) = 0$.

b) Factoriser $P(z)$.

c) Résoudre l'équation $P(z) = 0$.

d) Le plan étant rapporté à un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$. On désigne par A, B et C les points du plan d'affixes respectives z_0, z_1 et z_2 solutions de l'équation. Préciser la nature du triangle ABC .

4. Un sac contient 7 boules numérotées de 1 à 7. On tire au hasard et en même temps deux boules du sac. On admet que les tirages sont équiprobables.

a) Quelle est la probabilité de l'évènement A , « les numéros obtenus sont impairs ».

b) On désigne par X la variable aléatoire qui, à chaque tirage, associe la valeur absolue de la différence des 2 nombres obtenus. Quelles sont les valeurs prises par la variable aléatoire X .

c) Déterminer la loi de probabilité de X .

d) Déterminer la fonction de répartition de X .

5. Soit la série statistique suivante :

x	0	1	2	3	4
y	12	10	6	6	2

a) Tracer le nuage statistique dans un repère orthogonal.

b) Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage.

c) Calculer le coefficient de corrélation r .

d) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .



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) Le domaine de définition de la fonction numérique f à variable réelle x telle $f(x) = \frac{3 - \ln x}{2 - e^x}$ est $Df = \dots$
- 2) Une primitive F de la fonction numérique $f : x \mapsto 2x + e^x$ sur $\mathbb{R}$, qui s'annule en 0, est telle que $F(x) = \dots$
- 3) Si (U_n) est une suite géométrique déterminée par son premier terme $U_0 = -9$ et sa raison $q = \frac{2}{5}$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \dots$
- 4) Soit (U_n) une suite arithmétique définie sur $\mathbb{N}$ telle que $U_0 = -2$ et $r = 3$. Si $S_n = \sum_{i=0}^{19} U_i$ désigne la somme de ses 20 premiers termes, on a alors $S = \dots$
- 5) Soit $z = 2a + 3i$ un nombre complexe tel que $a < 0$. Si $|z| = 5$, on a alors $a = \dots$
- 6) Dans le plan muni d'un repère, le centre G de l'équilibre des points pondérés $(A; 4)$; $(E; 7)$ et $(F; 5)$ est tel que $\dots + \dots + \dots = \vec{0}$.
- 7) Dans une classe, 40% des élèves aiment les mathématiques, 30% aiment la Physique et 10% aiment à la fois les maths et la physique. On choisit un élève au hasard dans la classe. La probabilité p qu'il aime la physique, sachant qu'il n'aime pas les maths, est $p = \dots$
- 8) Si E et F sont deux événements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(E) = \frac{1}{8}$; $p(F) = \frac{1}{4}$ et $p(E \cap F) = \frac{1}{32}$, on a alors $p(E \cup F) = \dots$
- 9) Si les données d'une série statistique $(x_i; y_i)$ ont permis d'obtenir $\text{var}(X) = 6$ et $\text{cov}(x, y) = 18$, alors la pente de la droite de régression de y en x est égal au réel $m = \dots$
- 10) Les données d'une série statistique sont inscrites dans le tableau suivant :
- | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|-----|
| x_i | 10 | 15 | 23 | 30 | 43 | 50 |
| y_i | 42,3 | 35,2 | 20,5 | 15,5 | 10,5 | 8,3 |
- L'équation de la droite d'ajustement, par la méthode de Mayer, est $y = \dots$

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

1. Soit f la fonction numérique de variable réelle x définie par : $f(x) = e^{2x} - 4e^x + 3$ et (C) sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormal.
- a) Préciser le domaine de définition de la fonction f .
- b) Étudier les limites aux bornes du domaine de définition.
- c) Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x}$. Que peut-on en déduire ?

- d) Déterminer l'équation de la tangente à la courbe (C) de f au point d'abscisse $x_0 = 0$.
2. Le service à la clientèle d'un supermarché a organisé une enquête. Il a modélisé la fréquentation du supermarché :
- 8 000 personnes sont venues faire leurs achats dans ce supermarché au cours du 1^{er} mois.
 - chaque mois suivant, 70% de la clientèle du mois précédent restent fidèles au magasin, et 3000 nouveaux clients apparaissent.
- Pour tout entier $n \geq 1$, on note U_n le nombre de clients venus au cours du n -ième mois d'enquête. Ainsi, $U_1 = 8\,000$.
- a) Calculer U_2 et U_3 .
- b) Exprimer U_{n+1} en fonction de U_n .
- c) Pour tout entier $n \geq 1$, on pose : $V_n = 10000 - U_n$.
Montrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.
- d) En déduire l'expression de V_n et de U_n en fonction de n .
3. Pour tout nombre complexe z , on pose :
- $P(z) = z^3 - 3z^2 + 3z + 7$
- a) Vérifier que -1 est une racine du polynôme P , puis factoriser $P(z)$.
- b) Résoudre alors dans $\mathbb{C}$ l'équation $P(z) = 0$.
- c) z_1, z_2 et z_3 sont les solutions de cette équation. z_1 est la solution réelle et z_3 celle dont la partie imaginaire est négative.
On note A, B et C les points du plan complexe d'affixes respectives z_1, z_2 et z_3 . Placer les points A, B et C .
- d) Déterminer la nature du triangle ABC .
4. Soit X la variable aléatoire dont la loi de probabilité est donnée par le tableau ci-dessous.
- | | | | | | | |
|----------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| x_i | -5 | -2 | 0 | 1 | 3 | 6 |
| $p(x_i)$ | $\frac{1}{6}$ | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{6}$ |
- a) Calculer l'espérance mathématique et l'écart-type de X .
- b) Déterminer la probabilité de l'évènement $p(-2 \leq X \leq 6)$
- c) Déterminer la fonction de répartition de X .
- d) Tracer la courbe cumulative dans un plan muni d'un repère orthogonal.
5. Soit la série statistique suivante :
- | | | | | | |
|-----|----|----|---|---|---|
| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| y | 12 | 10 | 6 | 6 | 2 |
- a) Tracer le nuage de points de cette série dans un repère orthogonal.
- b) Déterminer les coordonnées du point moyen du nuage.
- c) Calculer le coefficient de corrélation r et interpréter le résultat.
- d) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .



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) L'ensemble des solutions réelles de l'équation $2(\ln x)^2 - \ln x - 6 = 0$ est $S = \dots\dots\dots$
- 2) La dérivée première f' de la fonction numérique f définie par $f(x) = \ln\left(\frac{e^x - 1}{e^x + 1}\right)$ est $f'(x) = \dots\dots\dots$
- 3) On pose $A = 2e^{\ln 3} - 4e^{\ln 5} + 7\ln e^5 + 3$. La valeur exacte de A est le réel $\dots\dots\dots$
- 4) Si (U_n) est une suite géométrique déterminée par son premier terme $U_0 = -9$ et sa raison $q = \frac{2}{5}$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \dots\dots\dots$
- 5) Si (U_n) est une suite arithmétique de raison $r = -0,5$ et si $U_2 = 7$, l'expression de U_n en fonction de n est alors $U_n = \dots\dots\dots$
- 6) La suite (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par : $U_n = \frac{2n-6}{n+1}$ est bornée par les nombres $\dots\dots\dots$ et $\dots\dots\dots$
- 7) Une variable aléatoire discrète X prend les valeurs 1, 2, 3 et 5. Si leurs probabilités respectives sont $\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{6}$ et $\frac{1}{2}$, alors l'espérance mathématique de X est $E(X) = \dots\dots\dots$
- 8) Soit A et B deux évènements indépendants d'un même univers Ω de $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que : $p(A) = 0,60$ et $p(A \cap B) = 0,35$. la probabilité de l'évènement B est $p(B) = \dots\dots\dots$
- 9) Pour une série statistique à deux variables x et y , si l'équation de la droite de régression de y en x est $y = -3x + 1$ et $\text{cov}(x, y) = -27$, alors $\text{var}(x) = \dots\dots\dots$

- 10) Soit la série statistique à deux variables définie par le tableau suivant :

x_i	3	5	a	9	10
y_i	80	110	130	b	150

Si $G(7,8; 122)$ est le point moyen du nuage correspondant, alors les valeurs de a et b manquantes sont respectivement ... et ...

PARTIE B.-Traiter trois (3) des quatre (4) exercices. (60 pts)

1. Soit la fonction numérique f de variable réelle x définie par $f(x) = \frac{x-1}{x-2}$ et (C) sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormal.
 - a) Déterminer le domaine de définition de f .
 - b) Déterminer les limites de f aux bornes des intervalles du domaine.
 - c) Étudier les variations de f .
 - d) Construire la courbe C de f .
2. Joseph place dans une caisse d'épargne 200 000 gourdes à intérêts simples de 15 000 gourdes par an. On note C_n la valeur du capital au bout de n années.
 - a) Calculer C_1 et C_2 .
 - b) Montrer que la suite (C_n) ainsi définie est une suite arithmétique dont on précisera la raison.
 - c) Exprimer C_n en fonction de n .
 - d) Calculer le capital acquis au bout de 6 ans.
3. Vania dispose de six jetons numérotés de 1 à 6. Elle décide de s'amuser en tirant en même temps et au hasard deux jetons des six.
 - a) Calculer la probabilité qu'elle tire deux jetons portant des numéros de parité différente.
 - b) Soit X une variable aléatoire discrète égale à la différence en valeur absolue des nombres inscrits sur les deux jetons tirés. Déterminer les valeurs possibles de X .
 - c) Déterminer la loi de probabilité de X .
 - d) Calculer l'espérance mathématique de X .
4. Dans un élevage de poulets, on a relevé pour 6 pondeuses leur poids (x_i) et le nombre (y_i) d'œufs produits par an. On obtient le tableau suivant :

Poids : x_i	2	2,25	2,5	2,75	2,9	3
Nbe d'œufs : y_i	150	175	200	268	275	300

 - a) Représenter dans un repère orthogonal le nuage de point de cette série double.
 - b) Déterminer les coordonnées de G_1 , point moyen des 3 premiers points de la série.
 - c) Déterminer les coordonnées de G_2 , point moyen des 3 derniers.
 - d) Trouver l'équation de la droite (G_1G_2) .
Que représente cette droite pour la série ?



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 une fonction numérique f de variable réelle x est telle que $f(x) = \frac{\ln(2+x)}{e^x + 5}$, alors son domaine de définition est $D_f = \dots\dots\dots$
- 2) L'ensemble des solutions dans $\mathbb{R}$ de l'équation : $e^{2x} - e = 0$ est $\dots\dots\dots$
- 3) Soit (U_n) une suite réelle définie sur $\mathbb{N}$ par $U_n = \frac{5}{2} + \frac{2}{5}n$. La raison de cette suite est $r = \dots\dots\dots$
- 4) On pose, pour tout naturel n non nul, $U_n = \left(2 - \frac{1}{n}\right)(1 + \sqrt{n})$.
La limite de la suite (U_n) est égale à $\dots\dots\dots$
- 5) La forme exponentielle du nombre complexe $z = -3 + 3i$ est $z = \dots\dots\dots$
- 6) Dans le plan affine euclidien rapporté à un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$. Si le point G est le barycentre du système $\{(A, \alpha); (B, \beta) \text{ et } (C, \lambda)\}$ vérifiant la relation $2\vec{GC} - 3\vec{GB} + 2\vec{GA} = \vec{0}$; alors $\alpha = \dots; \beta = \dots$ et $\lambda = \dots$
- 7) Si X est une variable aléatoire discrète telle que : $E(X) = 5$ et $E(X^2) = 25E(X)$, alors l'écart-type de X est égale à $\dots\dots\dots$
- 8) Soit X une variable aléatoire discrète dont la loi de probabilité :
- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| x_i | 1 | 2 | 3 |
| P_i | 1/4 | x | 2/4 |
- La valeur de l'inconnue x est alors le réel $\dots\dots\dots$
- 9) Une série statistique double est donnée par le tableau suivant :
- | | | | | | | |
|-------|-----|---|---|-----|----|----|
| x_i | 5 | 6 | 7 | a | 8 | 12 |
| y_i | b | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 |
- Si le point moyen G a pour coordonnées $G(8; 9)$, alors les valeurs de a et b sont respectivement $\dots\dots\dots$ et $\dots\dots\dots$
- 10) Dans un quartier d'une ville du département de l'ouest on a fait le relevé du nombre de pièces par maison et voici les résultats.
- | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| n_i | 13 | 27 | 17 | 17 | 15 | 11 |
- Le nombre moyen de pièces par maison est égal à $\dots\dots\dots$

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

1. Soit la fonction numérique f de variable réelle x définie par : $f(x) = e^{2x} - 4e^x + 3$
- a) Préciser le domaine de définition de la fonction f .
- b) Étudier les limites de f aux bornes du domaine de définition.
- c) Calculer la dérivée première de f .

- d) Trouver l'équation de la tangente à la courbe (C) de f au point d'abscisse $x_0 = 0$.
2. Une société haïtienne de transformation de produits agricoles a acheté 5000 tonnes de noix de cajou aux paysans en 2011. La société décide d'augmenter de 5% ses achats chaque année par rapport à l'année précédente. On note, pour tout entier naturel n , Q_n la quantité en tonnes de noix de cajou achetée en l'an $(2011 + n)$. On a $Q_0 = 5000$.
- a) Trouver la quantité de noix de cajou achetée en 2012.
- b) Démontrer que (Q_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
- c) Exprimer (Q_n) en fonction de n .
- d) Déterminer la quantité de noix de cajou qu'achètera cette société en 2020.
3. On considère le plan (P) muni d'un repère orthogonal direct $(O; \vec{u}, \vec{v})$, l'équation.
- $(E) : z \in \mathbb{C}, z^3 - 2iz^2 + 4(1+i)z + 16i = 0$
- a) Montrer que l'équation (E) admet une solution réelle $z_0 = a$.
- b) Factoriser le polynôme $f(z) = z^3 - 2iz^2 + 4(1+i)z + 16i$
- c) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation (E) . On notera z_1 et z_2 les deux autres solutions de l'équation (E) telles que : $\text{Im}(z_1) = 0$ et $\text{Im}(z_0) > \text{Im}(z_2)$.
- d) Soient A, B et C les points d'affixes respectives z_0, z_1 et z_2 . Montrer que ABC est un triangle rectangle en B .
4. Une boîte contient 5 jetons numérotés 3, 1, 0, 4 et 7. Soit X une variable aléatoire qui prend pour valeurs les nombres inscrits sur les jetons ci-dessus tels que $p(X = 3) = p(X = 7) = \frac{3}{10}$ et $p(X = 0) = p(X = 4) = \frac{1}{10}$
- a) Calculer $p(X = 1)$.
- b) Déterminer la loi de probabilité de la variable aléatoire discrète X .
- c) Déterminer la variance de X .
- d) Déterminer la fonction de répartition F de X .
5. Le tableau ci-dessous représente la masse X (en kg) et la taille Y (en cm) d'un enfant relevées par son médecin traitant lors de 6 dernières visites médicales.
- | | | | | | | |
|------------------------|----|-----|------|----|------|------|
| Masse : x_i (en kg) | 4 | 5,4 | 10,2 | 11 | 12,6 | 19,8 |
| Taille : y_i (en cm) | 53 | 61 | 72 | 78 | 94 | 113 |
- a) Représenter le nuage de points $(x_i; y_i)$ dans un plan de repère orthogonal.
- b) Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage.
- c) Calculer la covariance de x et y .
- d) Déterminer une équation cartésienne de la droite de régression de y en x .

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 $I = \int_0^2 (2x + 1) dx = 6$, on a alors
 $J = \int_2^0 (2x + 1) dx = \dots\dots$
- 2) La dérivée première de la fonction numérique f définie par : $f(x) = x^2 e^{3x+1}$ est f' telle que $f'(x) = \dots\dots$
- 3) Soit la suite (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par : $U_n = \frac{8n + 9}{2n + 1}$.
Le plus grand des minorants de (U_n) est le nombre réel $\dots\dots\dots$
- 4) Soient (U_n) , (V_n) et (W_n) trois suites définies sur $\mathbb{N}$.
Si, à partir d'un certain rang, on a $U_n \leq V_n \leq W_n$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} W_n = 2$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} V_n = \dots\dots$
- 5) Le module du nombre complexe $z = (1 - i\sqrt{3})(1 - i)$ est égal au réel $\dots\dots\dots$
- 6) Étant donné l'espace affine associé à l'espace vectoriel E . Si le point G est le barycentre des points pondérés $(A, -2)$, $(B, 1)$ et $(C, 4)$. Alors l'expression de $\overrightarrow{AG}$ en fonction des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ est $\overrightarrow{AG} = \dots\dots\dots$
- 7) Si A et B sont deux évènements incompatibles d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(A) = p(B) = \frac{3}{8}$, alors $p(A \cup B) = \dots\dots$
- 8) A et B sont deux évènements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que : $p_A(B) = p(B)$. Si, en outre, on sait que $p(A) = 0,5$ et $p(B) = 0,2$, alors on a $p_B(A) = \dots\dots\dots$
- 9) Si les données d'une série statistique $(x_i; y_i)$ ont permis d'obtenir $\text{var}(X) = 6$ et $\text{cov}(x, y) = 18$, alors la pente de la droite de régression de y en x est égal au réel $m = \dots\dots\dots$
- 10) On considère la série statistique (x, y) suivante :

x	1	2	3	4	5
y	10	9	12	13	9

Si G est le point moyen du nuage, alors ses coordonnées sont $\overline{X} = \dots\dots$ et $\overline{Y} = \dots\dots$

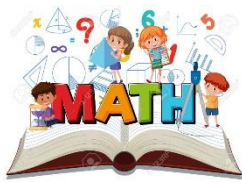
PARTIE B.-Traiter trois (3) des cinq (5) exercices. (60 pts)

1. On considère la fonction numérique f à variable réelle x définie par : $f(x) = \ln\left(\frac{3-x}{x+2}\right)$ et (C) sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormal.
a) Préciser l'ensemble de définition de f .

- b) Étudier les limites de f aux bornes des intervalles du domaine.
c) Étudier les variations de f .
d) Tracer la courbe (C) .
2. On considère la suite (U_n) définie par : $U_0 = 1$ et $U_{n+1} = 3U_n - 1$, pour $n \geq 0$.
a) Déterminer U_1 et U_2 .
b) On pose, pour tout entier naturel n , $V_n = U_n - 0,5$. Montrer que (V_n) est une suite géométrique.
c) Donner la raison et le premier terme de la suite (V_n) .
d) Exprimer (V_n) en fonction de n .
3. Soit z un nombre complexe défini par $z = \frac{5 + 3i\sqrt{3}}{1 - 2i\sqrt{3}}$.
a) Mettre le nombre complexe z sous sa forme cartésienne.
b) Déterminer le module et un argument de z .
c) En déduire la forme trigonométrique de z .
d) De tout ce qui précède, calculer z^6 .
4. Un sac contient 6 boules numérotées de 1 à 6. On tire au hasard et en même temps deux boules du sac. On admet que les tirages sont équiprobables.
a) Quelle est la probabilité de l'évènement A , « les numéros obtenus sont impairs ».
b) On désigne par X la variable aléatoire qui, à chaque tirage, associe la valeur absolue de la différence des 2 nombres obtenus. Quelles sont les valeurs prises par la variable aléatoire X .
c) Déterminer la loi de probabilité de X .
d) Déterminer la fonction de répartition de X .
5. La série statistique suivante à deux variables x et y représente les 5 spécimens fossiles d'un animal disparu pour lesquels on possède les mesures de la longueur en cm de leurs humeurs x et de leurs fémurs y .

x	44	65	71	75	87
y	40	60	59	65	75

a) Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage des points.
b) Calculer $\text{var}(x)$ et $\text{cov}(x, y)$
c) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .
d) Calculer le coefficient de corrélation linéaire.



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) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x définie par :
 $f(x) = x^2 + 3x + 5$ est $Df = \dots\dots\dots$
- 2) La limite à gauche en -2 de la fonction numérique f de variable réelle x définie par
 $f(x) = \frac{-3}{x+2}$ est égale à $\dots\dots\dots$
- 3) La dérivée première de la fonction numérique f de variable réelle x définie par $f(x) = (x-1)(2x+5)$ est f' telle que $f'(x) = \dots\dots\dots$
- 4) Si les réels -5 et 1 sont les solutions de l'équation $x^2 + 4x - 5 = 0$, alors l'ensemble des solutions réelles de l'équation : $e^{2x} + 4e^x - 5 = 0$ est $S = \dots\dots\dots$
- 5) Soit (U_n) une suite arithmétique de raison r et de premier terme $U_0 = 2$. Si $U_6 = 4$, alors cette raison est $r = \dots\dots\dots$
- 6) Si (U_n) est une suite définie sur $\mathbb{N}$ telle que $U_2 = 6$ et $U_{n+1} = \frac{4}{3}U_n - 2$, alors le premier terme de cette suite est $U_0 = \dots\dots\dots$
- 7) Si (U_n) est une suite définie sur $\mathbb{N}$ par :
 $U_n = \frac{n^2 + n + 1}{n^2 - n + 1}$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \dots\dots\dots$
- 8) Si A et B sont deux événements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(A) = 0,5$; $p(B) = 0,4$ et $p(A \cap B) = 0,2$, alors $p(A \cup B) = \dots\dots\dots$
- 9) On lance simultanément deux dés cubiques bien équilibrés numérotés de 1 à 6 . La probabilité p d'obtenir deux numéros impairs est donc $p = \dots\dots\dots$
- 10) On donne le tableau suivant :
- | | | | |
|----------|-----|------|--------|
| x_i | 1 | 2 | 3 |
| $p(x_i)$ | t | $2t$ | $0,61$ |
- La valeur de t qui permet de définir une loi de probabilité est $t = \dots\dots\dots$

PARTIE B.- Obligatoire. (60 pts)

1. On définit une fonction numérique f à variable réelle x par : $f(x) = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$
- a) Trouver l'ensemble de définition de f .
- b) Montrer que la fonction f définie sur Df est une fonction impaire.
- c) Étudier les variations de f .
- d) Tracer la courbe (C) de f dans un plan muni d'un repère orthonormal.
2. Soit les suites numériques (U_n) et (V_n) définies sur $\mathbb{N}$ par :
- $$\begin{cases} U_{n+1} = U_n + 4 \\ U_0 = 2 \end{cases} \quad \text{et} \quad V_n = U_n - 5.$$
- a) Calculer U_1 , V_0 et V_1 .
- b) Démontrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
- c) Exprimer V_n en fonction de n .
- d) Calculer $S = V_0 + V_1 + \dots\dots\dots + V_9$.
3. Une urne contient 5 boules rouges, 3 boules vertes et 2 boules bleues. On tire au hasard et en même temps deux boules de l'urne. Calculer la probabilité de chacun des évènements suivants :
- a) « obtenir 2 boules rouges »
- b) « obtenir une boule bleue et une boule rouge »
- c) « obtenir 2 boules de même couleur »
- d) « obtenir au moins une boule rouge »

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) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x telle que $f(x) = \frac{3 - \ln x}{2 - e^x}$ est $D_f = \dots\dots\dots$
- 2) Soit f une fonction numérique à variable réelle x définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = e^{2x}$. La primitive de f qui s'annule pour $x = \ln 2$ est F telle que $F(x) = \dots\dots\dots$
- 3) Si (U_n) est une suite géométrique déterminée par son premier terme $U_0 = -9$ et sa raison $q = \frac{2}{5}$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} S_n = \dots\dots\dots$
- 4) La raison de la suite arithmétique (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par $U_n = 2n + 3$ est $r = \dots\dots\dots$
- 5) L'écriture algébrique du nombre complexe $z = \sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{2}} + 1$ est $z = \dots\dots\dots$
- 6) 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 $x_G = \dots\dots$ et $y_G = \dots\dots$
- 7) Si X est une variable aléatoire d'écart-type égal à 5, on a alors $\text{var}(3X) = \dots\dots\dots$
- 8) Si A et B sont deux évènements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(A) = \frac{2}{5}$, $p(B) = \frac{1}{2}$ et $p_A(B) = \frac{1}{3}$, alors $p(A \cap B) = \dots\dots\dots$
- 9) On donne la série statistique :

x_i	12	14	16	18	20
y_i	13	12	14	16	b

Si le point moyen G a pour coordonnées $(16 ; 15)$, alors on a $b = \dots\dots\dots$
- 10) Pour une série statistique double $(x_i ; y_i)$, le coefficient de corrélation linéaire est calculé par la formule $\rho(x, y) = \dots\dots\dots$

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

1. Soit f une fonction numérique de variable réelle x définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = (2x + 1)e^{3x}$

a) Préciser le domaine de définition de la fonction.

b) Étudier les limites aux bornes du domaine.

c) Étudier le sens de variation de f .

d) En déduire la primitive de f sur $\mathbb{R}$ qui s'annule en 0.

2. Joseph place dans une caisse d'épargne 200.000 gourdes à intérêts simples de 15 000 gourdes par an. On note C_n la valeur du capital au bout de n années.

a) Calculer C_1 et C_2 .

b) Montrer que la suite (C_n) ainsi définie est une suite arithmétique dont on précisera la raison.

c) Exprimer C_n en fonction de n .

d) Calculer le capital acquis au bout de 6 ans.
3. On considère le plan (P) muni d'un repère orthogonal direct $(O; \vec{u}, \vec{v})$, l'équation.
 $(E) : z \in \mathbb{C}, z^3 - 2iz^2 + 4(1+i)z + 16i = 0$

a) Montrer que l'équation (E) admet une solution réelle $z_0 = a$.

b) Factoriser l'expression :
 $f(z) = z^3 - 2iz^2 + 4(1+i)z + 16i$.

c) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation (E) . On notera z_1 et z_2 les autres solutions de l'équation (E) telle que : $\text{Im}(z_1) = 0$ et $\text{Im}(z_0) > \text{Im}(z_2)$.

d) Soient A, B et C les points d'affixes respectives z_0, z_1 et z_2 . Montrer que ABC est un triangle rectangle en B .
4. Un jeu consiste à tirer trois boules d'une urne contenant 5 boules noires, 2 boules vertes et 1 boule rouge, toutes indiscernable au toucher. On note X la variable aléatoire qui, à chaque tirage, associe le nombre de boules vertes tirées.

a) Donner les valeurs prises par X .

b) Donner la loi de probabilité de X .

c) Calculer l'écart-type de X .

d) Déterminer la fonction de répartition F de X .
5. Dans un élevage de poulets, on a relevé pour 6 pondeuses leur poids (x_i) et le nombre (y_i) d'œufs produits par an. On obtient le tableau suivant :

Poids : x_i	2	2,25	2,5	2,75	2,9	3
Nbre d'œufs : y_i	150	175	200	268	275	300

a) Représenter dans un repère orthogonal le nuage de points de cette série double.

b) Déterminer les coordonnées de G_1 , point moyen des 3 premiers points de la série.

c) Déterminer les coordonnées de G_2 , point moyen des 3 derniers points de la série.

d) Trouver l'équation de la droite (G_1G_2) .
Que représente cette droite pour la série ?



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) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x telle que $f(x) = \frac{x+3}{1-\ln x}$ est $Df = \dots\dots$
- 2) La limite quand n tend vers plus l'infini de la fonction f définie par $f(x) = \frac{\ln x - 2}{2 \ln x + 1}$ est $\dots\dots$
- 3) La raison de la suite arithmétique (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par $U_n = 2n + 3$ est $r = \dots\dots$
- 4) Soit (U_n) une suite arithmétique définie sur $\mathbb{N}$ telle que $U_0 = -2$ et $r = 3$. Si $S = \sum_{i=0}^{11} U_i$ désigne la somme de ses 12 premiers termes, on a alors $S = \dots\dots\dots$
- 5) Le module du nombre complexe : $z = (1 - i\sqrt{3})(1 - i)$ est tel que $|(1 - i\sqrt{3})(1 - i)| = \dots\dots$
- 6) Dans un plan affine muni d'un repère, si A, B et C sont trois points du plan d'affixes respectives $z = 2 + i$, $p = -1 - 2i$ et $q = -2 + 3i$, alors l'isobarycentre G du triangle ABC a pour coordonnées $(\dots\dots; \dots\dots)$
- 7) On tire en même temps et au hasard 3 boules dans un sac de 16 boules dont 5 blanches, 6 noires et les autres jaunes. La probabilité p de tirer 3 boules de la même couleur est donc $p = \dots\dots$
- 8) Si E et F sont deux événements d'un espace probabilisé fini qui vérifie l'égalité $p(E) \times P(F) = p(E \cap F)$, alors on peut dire que ces deux événements sont $\dots\dots$
- 9) Si les données d'une série statistique $(x_i; y_i)$ ont permis d'obtenir $\text{var}(X) = 6$ et $\text{cov}(x, y) = 18$, alors la pente de la droite de régression de y en x vaut $\dots\dots$
- 10) Si la distribution statistique suivante est donnée par :

x_i	0,5	1,5	2,5	4	6	7
y_i	0	1	1,5	3,5	4,5	5,5

alors la covariance de cette série double est $\text{cov}(x, y) = \dots$

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

- 1- Soit f la fonction numérique de variable réelle x définie par : $f(x) = \ln\left(\frac{2x}{x+1}\right)$ et (C) sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
- a) Déterminer le domaine de définition de f .
- b) Étudier les limites aux bornes de son domaine.
- c) Étudier les variations de f .
- d) Déterminer l'équation de la tangente à (C) au point A d'abscisse 3.
- 2- Monsieur X a placé 2000 gourdes le 31 décembre 2002 sur son livret bancaire, à intérêt composés, au taux annuel de 3,5% (ce qui signifie que, chaque année, les intérêts sont ajoutés au capital et produisent à leur tour des intérêts).

A partir de l'année suivante, il prévoit de placer chaque 31 décembre, 700 gourdes supplémentaires sur ce livret. On désigne par C_n le capital, exprimé en gourdes, disponible le 1^{er} janvier de l'année $(2003 + n)$; ou n est un entier naturel. Ainsi, on a : $C_0 = 2000$

- a) Calculer le capital disponible le 1^{er} janvier 2004.
- b) Établir, pour tout entier naturel n , une relation entre C_{n+1} et C_n .
- c) Pour tout entier naturel n , on pose : $U_n = C_n + 20000$
Démontrer que la suite (U_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
- d) Exprimer U_n en fonction de n .

- 3- Dans l'ensemble $\mathbb{C}$ des nombres complexes, on considère le polynôme P défini par : $\forall z \in \mathbb{C}$, $P(z) = z^3 - 2(2 + i)z^2 + (5 + 8i)z - 10i$.

- a) On désigne par (E) l'équation $P(z) = 0$. Sachant que (E) admet une racine $u = \alpha i, \alpha \in \mathbb{R}$; calculer alors cette racine.
- b) En déduire une factorisation de $P(z)$.
- c) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $P(z) = 0$. On notera v et w les solutions distinctes de (E) . (Avec v sous la forme $a + ib$ et $b < 0$)
- d) Dans le plan complexe, on considère les points A, B et C d'affixes respectives u, v et w .
Déterminer les réels β et λ pour que le point A soit le barycentre des points O, B et C affectés des coefficients respectifs 1, β et λ . Le point O étant l'origine du repère.

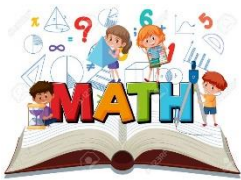
- 4- Une urne contient 6 boules numérotées : 1, 1, 1, 2, 4 et 5. On tire au hasard et simultanément deux boules de l'urne; et on considère la variable aléatoire X qui, à chaque tirage de deux boules, associe la somme des numéros obtenus.

- a) Quelles sont les valeurs prises par X ?
- b) Déterminer la loi de probabilité de X .
- c) Calculer la variance de X .
- d) Déterminer la fonction de répartition F de X .

- 5- Le relevé de ventes des chaussures d'hommes dans un magasin, en fonction des pointures, est le suivant.

Pointures	40	41	42	43	44	45	46
Paires de chaussures : (y_i)	20	15	10	8	6	5	4

- a) Construire le nuage de points associé à cette série statistique.
- b) Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage.
- c) Calcule la covariance de (x, y) .
- d) Déterminer, par la méthode des moindres carrés, l'équation de la droite de régression de y en x .



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) L'écriture simplifiée du nombre $G = \frac{1}{2}\ln(9) - 2\ln(3)$ est $G = \dots\dots\dots$
- 2) Dans le plan muni d'un repère orthonormé, on désigne par (C) la courbe représentative d'une fonction numérique f définie sur $\mathbb{R}$. Si $I(3, 4)$ est centre de symétrie de (C) , alors on a :
 $\forall x \in \mathbb{R} : f(3-x) + f(3+x) = \dots\dots\dots$
- 3) (U_n) est une suite réelle telle que $\forall n \in \mathbb{N}, U_{n+5} = U_n$. Si $U_3 = 12$, on a alors $U_{13} = \dots\dots\dots$
- 4) Pour une suite géométrique (U_n) dont le premier terme U_0 vaut la raison q , si le quatrième terme est égal à 256, alors $U_0 = \dots\dots\dots$
- 5) Si une racine carrée d'un nombre complexe U est $z_1 = -1 + 5i$, alors l'autre racine carrée de U est $z_2 = \dots\dots\dots$
- 6) Si z est un nombre complexe tel que $z = 3e^{i\frac{3\pi}{2}}$, alors sa forme cartésienne est $z = \dots\dots\dots$
- 7) Dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$, on considère les points $A(-1, 3)$ et $B(1, 5)$. Les coordonnées du barycentre G du système $\{(A, 2), (B, 4)\}$ sont donc : $x_G = \dots\dots\dots$ et $y_G = \dots\dots\dots$
- 8) E est un plan vectoriel réel de base $B = (\vec{i}, \vec{j})$ et f un endomorphisme de E tel que $f(\vec{i}) = 5\vec{i} - 2\vec{j}$ et $f(\vec{j}) = 2f(\vec{i})$. L'ensemble des vecteurs de E invariants par f a pour équation $\dots\dots\dots$
- 9) Une variable aléatoire discrète X prend les valeurs 1, 2, 3, 8 et 9 avec la même probabilité. L'espérance mathématique de X^2 est $E(X^2) = \dots\dots\dots$
- 10) La loi de probabilité de la variable aléatoire X est donnée par le tableau suivant :
- | | | | |
|--------------------|------|------|------|
| x_i | 2 | 5 | 8 |
| $p_i = p(X = x_i)$ | 0,35 | 0,42 | 0,23 |
- La probabilité de l'évènement $(X \geq 5)$ est telle que $p(X \geq 5) = \dots\dots\dots$

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

- 1- Soit la fonction numérique f de variable réelle x définie par : $f(x) = \frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$ et C_f la courbe de f dans le plan muni d'un repère orthonormal.
- a) Quel est l'ensemble de définition de f ?

- b) Montrer que la fonction f définie sur D_f est une fonction impaire.
Interpréter graphiquement.
- c) Étudier les variations de f ; puis tracer (C_f) .
- 2- Soit (V_n) une suite réelle définie sur $\mathbb{N}$ par :
 $V_n = \frac{2}{3^n}$.
- a) Calculer les termes V_0 et V_1 de cette suite.
- b) Montrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
- c) Déterminer l'expression de S_n en fonction de n .
- d) La suite (S_n) est-elle convergente ?
- 3- a) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation :
 $z^2 - (3+4i)z + (-1+5i) = 0$. On désigne par z' et z'' les racines de cette équation.
- b) Soit P un plan affine euclidien rapporté à un repère orthonormé. Au point $C(x, y)$, on associe son affixe $z = x + iy$. Soit A le point d'affixe z' et B celui d'affixe z'' . Déterminer les coordonnées du point C pour que le triangle ABC soit équilatéral.
- 4- Dans le plan affine euclidien (P) , on considère les points A, B et C .
- a) Construire le point G barycentre des points pondérés $\{(A, 2); (B, -1); (C, 1)\}$.
- b) Déterminer et construire l'ensemble (C) des points M du plan P tels que :
 $\|2\vec{MA} - \vec{MB} + \vec{MC}\| = \|\vec{AB}\|$
- c) On désigne par f l'application de P dans P qui, à tout point M , associe le point M' tel que :
 $\vec{GM'} = 2\vec{MA} - \vec{MB} + \vec{MC}$. Montrer que f est une homothétie dont on précisera le centre et le rapport.
- 5- Un sac contient cinq boules blanches numérotées de 1 à 5 et deux boules noires numérotées 1 et 2. On tire simultanément et au hasard deux boules du sac. On admettra l'équiprobabilité de sortie pour toutes les paires de boules possibles.
- a) Calculer la probabilité p de l'évènement :
« les deux boules tirées sont de couleurs différentes ».
- b) Soit X la variable aléatoire égale à la somme des nombres inscrits sur les deux boules tirées. Déterminer la loi de probabilité de X .
- c) Calculer la variance et l'écart-type de X .

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 $f(x) = \frac{2e^x}{e^x + 1}$, alors $f(\ln 3) = \dots\dots\dots$

2) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x définie par $f(x) = \frac{x - 3x^2}{\ln x}$ est $D_f = \dots\dots\dots$

3) Soit f la fonction numérique de variable réelle x définie par : $f(x) = \frac{e^x - 1}{x}$. La dérivée première de f est f' telle que $f'(x) = \dots\dots\dots$

4) Si (U_n) est une suite géométrique de premier terme $U_0 = -2$ et de raison $q = \frac{3}{5}$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \dots\dots\dots$

5) Soit (U_n) une suite arithmétique définie sur $\mathbb{N}$ telle que $U_0 = -2$ et $r = 3$.
Si $S = \sum_{i=0}^{15} U_i$ désigne la somme des 16 premiers termes de cette suite alors $S = \dots\dots\dots$

6) Si (U_n) est une suite numérique définie sur $\mathbb{N}$ par son premier terme $U_0 = 2$ et la relation de récurrence $U_{n+1} = \frac{1}{2}U_n + C$, elle est alors une suite constante pour $C = \dots\dots\dots$

7) Dans un sac contenant uniquement 10 jetons rouges et 6 noirs, la probabilité de tirer simultanément 4 jetons de même couleur est $p = \dots\dots\dots$

8) Si A et B sont deux évènements indépendants d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que : $p(A \cap B) = 0,2$ alors $p(A) \times P(B) = \dots\dots\dots$

9) Pour une série statistique à deux variables x et y , si l'équation de la droite de régression de y en x est $y = -3x + 1$ et $\text{cov}(x, y) = -27$, alors $\text{var}(x) = \dots\dots\dots$

10) Si dans une série statistique (x_i, y_i) , on a $V(y) = 2$ et $\text{cov}(x, y) = 8$, alors le coefficient directeur de la droite de régression de x en y est égal à $\dots\dots\dots$

PARTIE B.-Traiter trois (3) des quatre (4) exercices. (60 pts)

1. Dans le plan muni d'un repère orthonormé, on désigne par (C) la courbe représentative de la fonction numérique f de variable réelle x définie par $f(x) = \frac{e^x - 4}{e^x + 2}$.
a) Préciser l'ensemble D_f de définition de f .
b) Déterminer les deux réels a et b tels que $\forall x \in D_f : f(x) = a + \frac{b}{e^x + 2}$
c) Calculer les limites de f aux bornes des intervalles de définition.
d) Étudier le signe de la dérivée de f .

2. Des sondages sont effectués parmi les clients d'un supermarché afin d'étudier leur fidélité à cette grande surface. Cette enquête conduit à penser que, chaque mois, 70% des clients du mois précédent restent fidèles à ce marché et qu'environ 3000 nouveaux clients apparaissent. On note U_n ($n \geq 1$) le nombre de clients venus au cours du n -ième mois de l'enquête. On suppose que $U_1 = 9\,000$.
a) Calculer U_2 .
b) Calculer U_3 .
c) Exprimer U_{n+1} en fonction de U_n .
d) Justifier que cette suite n'est ni arithmétique ni géométrique.

3. Une variable aléatoire X a pour univers-image l'ensemble $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.
a) Déterminer la loi de probabilité de X sachant que :
 $p(X > 5) = \frac{1}{12}$; $p(X < 2) = 2p(X = 6) = 2p(X = 2)$
 $p(X = 1) = p(X = 5)$ et $p(X \leq 3) = p(X \geq 4)$
b) Calculer l'espérance mathématique de X .
c) Calculer la variance de X .
d) Déterminer la fonction de répartition F de X .

4. Le poids (en lbs) d'un nourrisson est donné en fonction de sa taille (en centimètres) durant ses cinq premiers mois dans le tableau suivant :

Taille : x_i	41,5	42,5	44,5	47	49
Poids : y_i	5,5	6,6	8,2	9	11

a) Représenter le nuage de points associé à cette série dans un repère orthogonal.
b) Calculer $\text{cov}(x, y)$.
c) En déduire l'équation de la droite de régression de y en x .
d) Estimer le poids de ce bébé lorsqu'il atteint la taille de 60 cm.



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) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x telle que $f(x) = x - 3 - \ln(x - 3)$ est $Df = \dots\dots\dots$
- 2) La dérivée première f' de la fonction f définie par $f(x) = e^{3x^2 - 4x}$ est telle que $f'(x) = \dots\dots\dots$
- 3) Si (U_n) est la suite géométrique définie par $U_n = 2^{2n-1}$, alors la raison de cette suite est $q = \dots\dots\dots$
- 4) La somme $S = U_0 + U_1 + U_2 + \dots\dots + U_{40}$ d'une suite arithmétique de premier terme $U_0 = 3$ et de raison $r = -2$ est égale à $\dots\dots\dots$
- 5) Dans l'ensemble des nombres complexes, si $z = 1 + i$, alors sa forme exponentielle est $z = \dots\dots\dots$
- 6) Soit M une matrice carrée d'ordre 2 définie par : $M = \begin{bmatrix} a & b \\ 8 & -8 \end{bmatrix}$. Si la trace de M est nulle et son déterminant est égal à 16, alors on a $b = \dots\dots\dots$
- 7) On considère la variable aléatoire X dont la loi de probabilité 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 |
- On a donc $P(X \leq 1) = \dots\dots\dots$
- 8) Si la loi de probabilité d'une variable aléatoire X est donnée par le tableau :
- | | | | | | | |
|--------|------|------|------|---|------|------|
| X | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $p(X)$ | 0,23 | 0,33 | 0,25 | | 0,05 | 0,01 |
- alors l'espérance mathématique de X est $E(X) = \dots\dots\dots$
- 9) $G(5; 15,5)$ est le point moyen d'une série statistique. Si la droite d'ajustement de cette série a pour équation $y = ax + 10,5$, alors $a = \dots\dots\dots$
- 10) Les données d'une série statistique (x_i, y_i) sont inscrites dans le tableau ci-dessous.

x_i	1	2	3	4	5
y_i	14	17	22	23	28

La covariance des variables x et y est $cov(x, y) = \dots\dots\dots$

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

1. Une entreprise achète une machine 5 000 dollars; elle peut la revendre au bout de t années au prix de : $V(t) = \frac{5}{0,5t + 1}$ pour $0 \leq t \leq 8$, où t est exprimé en années et $V(t)$ en milliers de dollars.
- a) Au bout de combien d'années la machine aura-t-elle perdu 50% de sa valeur à l'achat ?
- b) Quelle est sa valeur de revente au bout de 4 ans ?
- c) Calculer $\int_0^4 V(t) dt$.
- d) En déduire la valeur moyenne du prix de revente dans la période $[0; 4]$.

2. On considère la suite (U_n) , $n \in \mathbb{N}$ définie par :

$$U_n = \int_n^{n+1} 2e^{-2x} dx$$

- a) Calculer U_0 .
- b) Montrer que, pour tout entier naturel n , $U_n = e^{-2n}(1 - e^{-2})$
- c) Démontrer que la suite (U_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison.
- d) On pose, pour tout entier naturel n , $S_n = U_0 + U_1 + \dots + U_n$. Écrire S_n en fonction de n .

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 alors 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. Un jeu consiste à tirer trois boules d'une urne contenant 5 boules noires, 2 boules vertes et 1 boule rouge, toutes indiscernable au toucher. On note X la variable aléatoire qui, à chaque tirage, associe le nombre de boules vertes tirées.
- a) Donner les valeurs prises par X .
- b) Donner la loi de probabilité de X .
- c) Calculer l'espérance mathématique de X .
- d) Calculer l'écart-type de X .

5. Le tableau suivant donne le poids y_i , en kg, d'un nourrisson x_i jours après sa naissance.

x_i	5	7	10	14	18	22	26
y_i	3,61	3,7	3,75	3,85	3,90	4,05	4,12

- a) Représenter graphiquement le nuage de points $(x_i; y_i)$ associé à cette série.
- b) Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage.
- c) Déterminer une équation de la droite de régression de y en x .
- d) Donner une estimation du poids d'un nourrisson 30 jours après sa naissance.



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) Dans un repère orthonormé du plan, (C) est la courbe de la fonction numérique de variable réelle x telle que $f(x) = (\ln x)^2 + x$. La pente de la tangente à (C) au point A d'abscisse e est le réel
- 2) Si la fonction numérique f de variable réelle x est définie par $f(x) = \frac{e^x - 1}{e^x + 1}$, alors la limite de f en $-\infty$ est égale à
- 3) La suite réelle (U_n) définie sur $\mathbb{N}$ par son terme général $U_n = 3 + (-1)^n$ est périodique et sa période est $p = \dots\dots\dots$
- 4) Si (U_n) est une suite réelle définie sur $\mathbb{R}$ par : $U_n = \frac{2^n - 5 \cdot 3^n}{2^n + 3^n}$, alors on a $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \dots\dots\dots$
- 5) On définit un nombre complexe z par : $z = 2a - 6i + b^2i - 4$. Si z est réel, on a alors $b = \dots\dots\dots$
- 6) Dans le plan P de repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$, on considère les points $A(1, 2)$, $B(-1, 3)$ et $C(1, 0)$. Les coordonnées du barycentre G des points A , B et C , affectés respectivement des coefficients 2, 4 et 5, sont $x_G = \dots\dots\dots$ et $y_G = \dots\dots\dots$
- 7) Si X est une variable aléatoire d'écart-type égal à 5, alors $\text{var}(-3X + 2) = \dots\dots\dots$
- 8) Soit $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ l'univers de l'espace probabilisé $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$.
Si $p(\{1, 3, 5\}) = \frac{4}{7}$, alors $p(\{1, 4\}) = \dots\dots\dots$
- 9) Le coefficient de corrélation r donné par la formule $r = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{\text{var}(x)} \times \sqrt{\text{var}(y)}}$, est un nombre sans unité qui mesure la relation entre les deux variables x et y . on sait que plus le coefficient est proche de ou de, plus la corrélation est forte.
- 10) Soit une droite de régression de y en x d'équation : $y = 2 - 3x$. Si $\text{cov}(x, y) = -6$, alors $\text{var}(x) = \dots\dots\dots$

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

- 1- On considère f une fonction numérique de variable réelle x telle que $f(x) = \ln\left(\frac{x}{x-1}\right)$ et on note (C) la courbe représentative de f dans un plan de repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
- a) Déterminer l'ensemble de définition de f .
- b) Étudier les limites de f aux bornes des intervalles du domaine.
- c) Étudier les variations de f .

- d) Montrer que le point $I(1, 0)$ est centre de symétrie de la courbe (C) de f .
- 2- Marconi reçoit de l'argent de poche chaque semaine. La première semaine, il reçoit 250 gourdes, puis chaque semaine, la somme reçue est augmentée de 20%.
- a) On appelle U_0 la somme reçue la première semaine (soit $U_0 = 250$). Démontrer que la somme reçue chaque semaine correspond aux termes successifs d'une suite arithmétique dont on donnera la raison.
- b) Exprimer U_n en fonction de n .
- c) Quand Marconi touchera-t-il plus de 800 gourdes par semaine ?
- d) S'il économise tout son argent, au bout de combien de temps pourra-t-il acheter une bicyclette coûtant 18000 gourdes ?
- 3- Soit P un polynôme complexe tel que, $\forall z \in \mathbb{C}$, $P(z) = z^3 - 2z^2 + 2(2 - 3i)z - 20$
- a) Montrer que $z_0 = 2i$ est une des racines de l'équation $P(z) = 0$.
- b) Factoriser $P(z)$
- c) Résoudre alors l'équation $P(z) = 0$.
- d) Le plan étant rapporté à un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$. On désigne par A , B et C les points du plan d'affixes respectives z_0 , z_1 et z_2 solutions de l'équation. Préciser la nature du triangle ABC .
- 4- On lance deux (2) dés cubiques bien équilibrés D_1 et D_2 . Les faces de D_1 portent les nombres 2, 2, 4, 4, 6, 6 et celles de D_2 : 1, 1, 1, 3, 3 et 5.
On désigne par X la variable aléatoire qui est égale à la somme des deux nombres lus sur les faces supérieures des dés après immobilisation.
- a) Indiquer les valeurs prises par la variable aléatoire X .
- b) Déterminer la loi de probabilité de X .
- c) Déterminer la fonction de répartition F de X .
- d) Tracer la courbe cumulative de X dans un plan muni d'un repère orthogonal $(O, \vec{u}, \vec{v})$.
- 5- Pour pouvoir apporter des améliorations à la circulation la mairie prend en compte le nombre de taxis (x_i) portant des passagers (y_i) . Les résultats permettent de dresser le tableau suivant :
- | | | | | | | |
|-------|----|---|---|---|---|---|
| x_i | 10 | 8 | 9 | 5 | 4 | 6 |
| y_i | 5 | 6 | 4 | 3 | 5 | 6 |
- a) Tracer le nuage de points correspondant à cette série.
- b) Trouver les coordonnées du point moyen G .
- c) Déterminer par la méthode des moindres carrés l'équation de la droite de régression de y en x .
- d) Déterminer le coefficient de corrélation de cette série.



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.

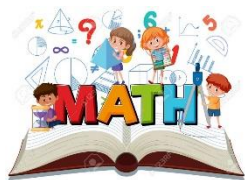
PARTIE A.- Recopier et compléter les phrases suivantes (1 à 10). (40 pts / 4 pts par question).

- 1) Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x telle $f(x) = \frac{3 - \ln x}{2 - e^x}$ est $Df = \dots\dots$
- 2) L'écriture simplifiée de l'expression : $E = \ln 12 - \ln 20 + \ln 5$ est donc $E = \dots\dots\dots$
- 3) Soit la suite (U_n) définie par : $U_0 = 4$ et $U_{n+1} = \frac{U_n}{1 + 3U_n}$, pour tout $n \geq 0$, alors le troisième terme de la suite (U_n) est le réel $\dots\dots\dots$
- 4) Si (U_n) est une suite arithmétique telle que $U_7 = 68$ et $U_{18} = 156$, alors sa raison est $r = \dots\dots\dots$
- 5) Dans un plan complexe muni d'un repère, si z_A, z_B et z_C sont les affixes respectives des points A, B et C telles que $z_A = 2 + i, z_B = -1 - 2i$ et $z_C = -2 + 3i$, alors l'isobarycentre G du triangle ABC a pour coordonnées $(\dots; \dots)$
- 6) Étant donné l'espace affine associé à l'espace vectoriel E , si le point G est le barycentre des points pondérés $(A, -2), (B, 1)$ et $(C, 4)$, alors l'expression de $\overrightarrow{AG}$ en fonction des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ est $\overrightarrow{AG} = \dots\dots\dots$
- 7) Si A et B sont deux événements indépendants d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(A) = 0,3$ et $p(\overline{B}) = 0,4$, alors on a $p(A \cap B) = \dots\dots$
- 8) Soit X une variable aléatoire discrète dont la loi de probabilité :
- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| x_i | 1 | 2 | 3 |
| p_i | 1/4 | x | 2/4 |
- La valeur de l'inconnue x est le réel $\dots\dots\dots$
- 9) Soit la série statistique à deux variables définie par le tableau suivant :
- | | | | | | |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | 3 | 5 | a | 9 | 10 |
| y_i | 80 | 110 | 130 | b | 150 |
- Si $G(7,8; 122)$ est le point moyen du nuage correspondant, alors les valeurs de a et b manquantes sont respectivement $\dots\dots\dots$ et $\dots\dots\dots$
- 10) Pour un nuage de points représentant une série statistique double $(x_i; y_i)$, si le point moyen est $G(2,4; 4,1)$, la variance $V(X) = 3,3$ et $\text{cov}(X, Y) = 1,1$, alors la droite de régression de Y en X a pour équation $y = \dots\dots\dots$

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

1. Soit f la fonction numérique de variable réelle x définie par : $f(x) = \frac{2 - e^x}{e^x - 1}$ et (C) sa courbe représentative dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
- a) Déterminer le domaine de définition de f .

- b) Étudier les limites aux bornes de son domaine.
- c) Étudier les variations de f .
- d) Construire sa courbe (C) dans ce repère.
2. Marconi reçoit de l'argent de poche chaque semaine. La première semaine, il reçoit 250 gourdes, puis chaque semaine, la somme reçue est augmentée de 20%.
- a) On appelle U_0 la somme reçue la première semaine (soit $U_0 = 250$). Démontrer que la somme reçue chaque semaine correspond aux termes successifs d'une suite arithmétique dont on donnera la raison.
- b) Exprimer U_n en fonction de n .
- c) Quand Marconi touchera-t-il plus de 800 gourdes par semaine ?
- d) S'il économise tout son argent, au bout de combien de temps pourra-t-il acheter une bicyclette coûtant 18000 gourdes ?
3. On considère les nombres complexes suivants :
- $z_1 = -\sqrt{3} + i$ et $z_2 = -\sqrt{3} - i$.
- a) Déterminer le module et un argument de z_1 .
- b) En déduire le module et un argument de z_2 .
- c) Soit $z_3 = -1 - i\sqrt{3}$ un nombre complexe. Écrire $\frac{z_1}{z_3}$ sous forme exponentielle.
- d) Écrire sous forme trigonométrique le produit $z_2 \times z_3$.
4. Une urne contient 10 boules dont 5 vertes, 3 rouges et 2 noires. Un joueur tire successivement et avec remise 2 boules de l'urne. S'il obtient 2 boules vertes, il y gagne 4 gourdes. Sinon, il perd 2 gourdes pour 2 boules rouges, 5 gourdes pour 2 boules noires et une gourde pour 2 boules de couleurs différentes.
- On note X la variable aléatoire qui indique le gain (positif ou négatif) du joueur.
- a) Modéliser la situation par un arbre de probabilité.
- b) Déterminer la loi de probabilité de X .
- c) Calculer la variance de X .
- d) Déterminer la fonction de répartition F de X .
5. On a relevé à certaines latitudes x , la température y à la surface de la mer.
- | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Latitude x_i (en°) | -45 | -20 | 0 | 30 | 40 |
| Température y_i (en °C) | 12,2 | 12,9 | 13,4 | 13,4 | 14,5 |
- a) Représenter le nuage de points $(x_i; y_i)$ dans un repère orthogonal.
- b) Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage de cette série.
- c) Calculer $\text{cov}(x; y)$.
- d) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x .



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).

- Si la fonction f est définie sur $I = [\ln 2; \ln 4]$ par $f(x) = e^{2x}$, alors on a $\int_{\ln 2}^{\ln 4} f(x)dx = \dots\dots\dots$
- f est une fonction numérique telle que pour tout $x > 0$, $|f(x) - 3| \leq \frac{1}{x+1}$. La limite de f en $+\infty$ est égale à $\dots\dots\dots$
- Étant donné une suite réelle (U_n) , le nombre de termes de la somme $U_7 + \dots + U_{201}$ est $n = \dots\dots\dots$
- La suite (U_n) telle que : $U_n = \frac{5(2)^{n+1}}{3^{n+2}}$ est une suite géométrique de raison $q = \dots\dots\dots$
- Si z est un nombre complexe tel que $\text{Re}(z) = 1$ et $\text{Im}(z) = 2$; alors on a : $|3iz - 2|$ est égal à $\dots\dots\dots$
- La solution dans $\mathbb{C}$ de l'équation : $(1 - 2i)z + 1 - 4i = 0$ est $z = \dots\dots\dots$
- Soit E un espace vectoriel sur $\mathbb{R}$ de dimension 3 et F un sous espace vectoriel de E défini par $-x = -2y = \frac{z}{3}$. Une base $\vec{u}$ de F est telle que $\vec{u}(1, \dots, \dots)$
- M et N sont 2 matrices carrées d'ordre 2 telles que $M \cdot N = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ si $M = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, alors $N = \dots\dots\dots$
- Si E et F sont deux évènements d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$ tels que $p(E) = 0,7$, $p(E \cap F) = 0,2$ et $p(F \cup E) = 0,7$, alors $p(F)$ a pour valeur $\dots\dots\dots$
- On tire en même temps et au hasard 4 boules dans un lot de 20 boules dont 6 noires, 9 blanches et les autres rouges. La probabilité d'obtenir 4 boules de même couleur est égale à $\dots\dots\dots$

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

- Soit f la fonction définie sur $]0, +\infty[$ par :
$$f(x) = x + 2 - \frac{2}{e^x - 1}.$$
 - Calculer la limite de f en 0
 - Calculer la limite de f en $+\infty$
 - Montrer que la droite $y = x + 2$ est asymptote à la courbe C de f .
 - Calculer la dérivée première de f et déduire le tableau de variation.

- On considère les suites (U_n) et (V_n) définies sur $\mathbb{N}^*$ par :
$$\begin{cases} U_1 = 2 \\ U_{n+1} = 2U_n - \frac{1}{3} \end{cases} \text{ et } V_n = U_n - a; (a \in \mathbb{R})$$

- Déterminer la valeur de a pour laquelle (V_n) est une suite géométrique.
- Exprimer U_n ; puis V_n en fonction de n .
- Exprimer $S_n = U_1 + U_2 + \dots + U_{n-1} + U_n$ en fonction de n .

- Dans le plan complexe muni d'un repère, on considère les points A , B et C d'affixes respectives : $z_A = 1 + i$, $z_B = 3 + 2i$ et $z_C = 2 - i$
 - Montrer que le triangle ABC est rectangle isocèle en A .
 - Trouver l'affixe z_G de l'isobarycentre G du triangle ABC .
 - Sachant que z_A , z_B et z_C sont les racines d'un polynôme P du 3^{ème} degré tel que $P(1) = 2i$, déterminer $P(z)$ en fonction de z .

- E est un plan vectoriel muni d'une base $(\vec{i}, \vec{j})$ et f un endomorphisme de E tel que $f(\vec{i}) = 5\vec{i}$ et $f(\vec{j}) = 5\vec{j}$
 - Montrer que f est bijectif.
 - Montrer que, pour tout vecteur $\vec{V}$ de E , on a $f(\vec{V}) = 5\vec{V}$.
En déduire la nature de f .
 - Donner la matrice de la bijection réciproque f^{-1} de f .
 - Soit g un endomorphisme de E de matrice $B = \begin{pmatrix} 0 & 10 \\ -2 & -9 \end{pmatrix}$ dans la base $(\vec{i}, \vec{j})$. Montrer que $f + g$ est une projection vectorielle de E .

- L'oral d'un examen comporte 20 sujets possibles. Un candidat en a révisé seulement 12. Il tire 3 sujets au hasard et en même temps. On considère la variable aléatoire X égale au nombre de sujets révisés parmi le 3 tirés.

- Quelles sont les valeurs prises par X ?
- Déterminer la loi de probabilité de X .
- Calculer l'espérance mathématique et la variance de X .

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 une fonction numérique f de variable réelle x est telle que $f(x)=\frac{\ln(1-x)}{3+e^x}$, alors son domaine de définition est $Df=.....$
- 2) Soit f une fonction numérique de variable réelle x définie par: $f(x)=e^{3x}$. La primitive de f qui s'annule pour le réel $\ln 2$ est F telle que $F(x)=.....$
- 3) Soit K un réel. Si les nombres réels $2+K$, $8+K$ et $15+K$ sont trois termes consécutifs d'une suite géométrique, on a alors $K=.....$
- 4) Soit (U_n) et (V_n) deux suites réelles. Si, pour tout naturel n , on a $U_n \geq V_n$ et $\lim_{n \rightarrow +\infty} V_n = +\infty$, alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n =.....$
- 5) La forme trigonométrique du nombre complexe z tel que $z=6e^{i\frac{\pi}{3}}$ est $z=.....$
- 6) Dans le plan affine de repère $(O;\vec{i},\vec{j})$, on considère les points $A(2,-3)$; $B(1,4)$ et $C(0,5)$. Les coordonnées du point G , barycentre des points A , B et C affectés des coefficients respectifs 3, -2 et 4, sont :
 $x_G=.....$ et $y_G=.....$
- 7) A et B étant deux évènements incompatibles d'un espace probabilisé fini $(\Omega,\mathcal{P}(\Omega),p)$,
si $p(\overline{A})=p(B)=\frac{4}{9}$, alors $p(A\cup B)=.....$
- 8) Si on lance cinq (5) fois de suite une pièce de monnaie, le nombre de résultats possibles est alors $n=.....$
- 9) Les données d'une série statistique sont inscrites dans le tableau suivant :

x_i	10	15	23	30	43	50
y_i	42,3	35,2	20,5	15,5	10,5	8,3

L'équation de la droite d'ajustement par la méthode de Mayer est $y=.....$
- 10) On a indiqué dans le tableau suivant la distance en km entre le domicile et le bureau d'un groupe d'employés.

distance	0	1	2	3	4	5
Effectif	5	21	24	15	20	13

La distance moyenne entre le domicile et le lieu de travail est $d=.....$

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

1. Soit f une fonction numérique de variable réelle x définie par : $f(x)=\frac{e^x}{e^x-2}$ et (C) sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthonormé $(O;\vec{i},\vec{j})$.
- a) Déterminer le domaine de définition de la fonction f .

- b) Déterminer les limites de f aux bornes des intervalles du domaine.
- c) Étudier le sens de variation de f .
- d) Tracer la courbe C de f .
2. Le service à la clientèle d'un supermarché a organisé une enquête. Il a modélisé la fréquentation du supermarché :
 - 8 000 personnes sont venues faire leurs achats dans ce supermarché au cours du 1^{er} mois.
 - chaque mois suivant, 70% de la clientèle du mois précédent restent fidèles au magasin, et 3000 nouveaux clients apparaissent.Pour tout entier $n \geq 1$, on note U_n le nombre de clients venus au cours du n -ième mois d'enquête. Ainsi, $U_1 = 8\,000$.

a) Calculer U_2 et U_3 .

b) Exprimer U_{n+1} en fonction de U_n .

c) Pour tout entier $n \geq 1$, on pose :
$$V_n = 10000 - U_n.$$
Montrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

d) En déduire l'expression de V_n et de U_n en fonction de n .
3. Dans le plan complexe, on considère les nombres complexes $z_1 = 3 + 3i$ et $z_2 = 2 - 2\sqrt{3}i$.

a) Déterminer la forme algébrique du nombre complexe z tel que $z = \frac{z_1}{z_2}$.

b) Déterminer la forme exponentielle de z_1 .

c) Déterminer la forme trigonométrique de z_2 .

d) Déduire la forme exponentielle de z .
4. On lance deux (2) dés cubiques bien équilibrés D_1 et D_2 . Les faces de D_1 portent les nombres 2, 2, 4, 4, 6, 6 et celles de D_2 : 1, 1, 1, 3, 3 et 5.
On désigne par X la variable aléatoire qui est égale à la somme des deux nombres lus sur les faces supérieures des dés après immobilisation.

a) Déterminer la loi de probabilité de X .

b) Calculer la variance de X .

c) Calculer la probabilité de l'évènement $(5 \leq X < 11)$.

d) Déterminer la fonction de répartition F de X .
5. La série statistique suivante à deux variables x et y représente les 5 spécimens fossiles d'un animal disparu pour lesquels on possède les mesures de la longueur en cm de leurs humérus x et de leurs fémurs y .

x	44	65	71	75	87
y	40	60	59	65	75

a) Déterminer les coordonnées du point-moyen G du nuage des points.

b) Calculer $var(x)$ et $cov(x,y)$

c) Déterminer l'équation de la droite de régression de y en x

d) Calculer le coefficient de corrélation linéaire r de la série.