



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 $Df = \dots\dots\dots$

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 $F(x) = \dots\dots\dots$

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 $K = \dots\dots\dots$

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 $\lim_{n \rightarrow +\infty} U_n = \dots\dots\dots$

5) La forme trigonométrique du nombre complexe z tel que $z = 6e^{i\frac{\pi}{3}}$ est $z = \dots\dots\dots$

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 : $x_G = \dots\dots\dots$ et $y_G = \dots\dots\dots$

7) A et B étant deux évènements incompatibles d'un espace probabilisé fini $(\Omega, \mathcal{P}(\Omega), p)$, si $p(\bar{A}) = p(B) = \frac{4}{9}$, alors $p(A \cup B) = \dots\dots\dots$

8) Si on lance cinq (5) fois de suite une pièce de monnaie, le nombre de résultats possibles est alors $n = \dots\dots\dots$

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 $y = \dots\dots\dots$

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 $d = \dots\dots\dots$

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

1. Soit f une fonction numérique de variable réelle x définie 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.



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) 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 :

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

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

- Le domaine de définition de la fonction numérique f de variable réelle x telle que $f(x) = \frac{x+3}{1-\ln x}$ est $D_f = \dots$
- 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
- La raison de la suite arithmétique (U_n) définie sur \mathbb{N} par $U_n = 2n + 3$ est $r = \dots$
- 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 $S = \dots$
- Le module du nombre complexe : $z = (1 - i\sqrt{3})(1 - i)$ est tel que $|(1 - i\sqrt{3})(1 - i)| = \dots$
- 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 $(\dots; \dots)$
- 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 $p = \dots$
- 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
- 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
- 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)

- 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 $(O; \vec{i}, \vec{j})$.
 - Déterminer le domaine de définition de f .
 - Étudier les limites aux bornes de son domaine.
 - Étudier les variations de f .
 - Déterminer l'équation de la tangente à (C) au point A d'abscisse 3.
- 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 : $C_0 = 2000$

- Calculer le capital disponible le 1^{er} janvier 2004.
 - Établir, pour tout entier naturel n , une relation entre C_{n+1} et C_n .
 - 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.
 - Exprimer U_n en fonction de n .
- Dans l'ensemble \mathbb{C} des nombres complexes, on considère le polynôme P défini par : $\forall z \in \mathbb{C}$, $P(z) = z^3 - 2(2+i)z^2 + (5+8i)z - 10i$.
 - 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.
 - En déduire une factorisation de $P(z)$.
 - 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 $b < 0$)
 - 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 $1, \beta$ et λ . Le point O étant l'origine du repère.

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

- 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

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

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (MENFP)
FILIÈRE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
EXAMENS DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES
MATHÉMATIQUES
SÉRIE : (LLA)
TEXTE MODÈLE

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 8). (40 pts / 5 pts par question).

- 1- La fonction logarithme népérien (\ln) étant la fonction réciproque de la fonction exponentielle népérienne, les courbes, en repère orthogonal, de ces deux fonctions sont symétriques par rapport à.....
- 2- Si f est une fonction numérique de variable réelle x , alors l'ensemble $E = \{ x \in \mathbb{R} / f(x) \in \mathbb{R} \}$ représente pour f
- 3- Si une suite numérique (U_n) est définie sur \mathbb{N} par $U_n = 2^n$, alors on peut affirmer qu'elle est minorée par le réel.....
- 4- Dire qu'une suite (U_n) est convergente équivaut à dire que sa limite existe mais ne vaut ni ni.....
- 5- En probabilité, la grandeur variable prenant des valeurs réelles qui dépendent du résultat d'une épreuve porte le nom de.....
- 6- Une urne contient uniquement 3 boules rouges, 2 boules blanches et n boules vertes ($0 \leq n \leq 10$), toutes indiscernables au toucher. Si on tire une boule de l'urne, alors la probabilité en fonction de n de tirer une boule rouge est $p = \dots\dots\dots$
- 7- La moyenne du produit des valeurs de deux variables quantitatives d'une série statistique diminuée du produit de leurs deux moyennes donne un nombre représentant
- 8- Soit une série statistique à deux variables (x, y) définie par le tableau suivant :

x_i	8	10	12	15	19	22
y_i	4	5	7	9	10	12

Les coordonnées du point moyen G_2 du sous-nuage obtenu pour $x_i > 12$ et $y_i > 7$ sont : et

PARTIE B.- Traiter trois (3) des quatre (4) exercices (60 pts) 20 pts / exercice.

1. On considère la fonction numérique f de variable réelle x définie par : $f(x) = \ln\left(\frac{x+2}{2-x}\right)$
 - a) Montrer que f est définie pour tout réel x tel que $-2 < x < 2$, puis déterminer les limites de f aux voisinages de -2 et 2 .
 - b) Déterminer $f'(x)$ et donner le tableau de variation de f .

- c) Justifier que, pour tout $x \in]-2, 2[$ on a : $f(-x) + f(x) = 0$.
2. On a estimé la population d'une ville A à 500.000 habitants au 1^{er} janvier 2021. On appelle A_0 cette population. À la même date, celle de la ville voisine B a été estimée à 400.000 habitants ; B_0 étant cette population à la même date. On conjecture qu'annuellement les populations des villes A et B augmente respectivement de 1,5% et de 3%. On appelle A_n et B_n les populations de ces villes n années plus tard.
 - a) Calculer A_1 et B_1 c'est-à-dire les populations des deux villes du 1^{er} janvier 2022.
 - b) Montrer que les suites (A_n) et (B_n) sont des suites géométriques dont on précisera les raisons respectives.
 - c) Au 1^{er} janvier de quelle année, la population de la ville B sera-t-elle supérieure à celle de la ville A .
 3. On lance simultanément 3 pièces de monnaie dont deux d'entre elles sont normales et possèdent une « face » et une « pile » et la troisième truquée, ne comporte que des « piles ».
 - a) Calculer la probabilité d'avoir « pile » 3 fois.
 - b) Soit X la variable aléatoire dont la valeur est égale au nombre de « pile » qu'on obtient à un lancer.
 - c) Donner la loi de probabilité de X .
 4. On a réalisé une enquête sur le temps consacré chaque semaine par les élèves d'un collège (Collège catholique du bon Samaritain) à regarder la télévision et voici consignés les résultats dans le tableau suivant.

Durée x	[0 ; 4[[4 ; 8[[8 ; 12[[12 ; 20[[20 ; 28[
Effectif	40	80	160	200	140

- a) Combien d'élèves ont passé moins des 12 heures à regarder la télé ?
- b) Quel est le temps moyen consacré par un élève à regarder la télé.
- c) Présenter l'histogramme de la série.
- d) Calculer la variance et l'écart-type de la série.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (MENFP)
FILIÈRE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
EXAMENS DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES
MATHÉMATIQUES
SÉRIE : (SES)
TEXTE MODÈLE

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 : 2 heures 30

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 8). (40 pts / 5 pts par question).

- 1- Dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$, la courbe représentative de la fonction numérique f telle que $f(x) = -x^3 + 6x^2 - 9x + 4$ passe par le point $P(\dots; \dots)$ où elle change de concavité.
- 2- Si une fonction numérique f est définie par $f(x) = \frac{\ln x}{e^x - 2}$, alors son domaine de définition est $Df = \dots\dots\dots$
- 3- Chaque année, une ville a sa population qui augmente de 4% par accroissement naturel et perd 3000 habitants qui déménagent. La relation de récurrence qui correspond à cette situation est donc.....
- 4- Une petite entreprise a ouvert ses portes avec un effectif de 12 employés. Après 15 années, on cherche à dénombrer ses employés, sachant qu'elle n'a congédié personne, mais qu'au contraire, 10 nouveaux ont intégré annuellement le staff. Dans ce cas, on peut dire que c'est une situation modélisable par une suite dont la raison est égale à
- 5- a est un réel négatif et z un complexe défini par $z = 2a + 3i$.
Si $|z| = 5$, alors le réel a est gal à
- 6- Soit $A(2, 1, -3); B(-4, 5, -1); C(3, 0, 6)$ trois points d'un espace \mathcal{E} muni d'un repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.
Si G est l'isobarycentre des points $(A, \alpha_1); (B, \alpha_2)$ et (C, α_3) , alors le triplet $(\alpha_1, \alpha_2, 2)$ est égal à
- 7- Une entreprise fabrique des pièces mécaniques en grande série ; 97% de ces pièces ne présentent aucun défaut. La probabilité p qu'une pièce choisie au hasard d'un lot de 200 pièces provenant de cette entreprise soit défectueuse est $p = \dots\dots\dots$
- 8- En statistique, la valeur réelle, comprise entre -1 et 1 , qui donne des informations sur l'existence d'une relation (linéaire) entre les deux variables X et Y étudiés porte le nom de

- b) Déterminer le nombre d'unités à produire pour que l'entreprise obtienne un bénéfice maximum, ainsi que la valeur de ce bénéfice en dollars.
2. Soit P le polynôme défini sur \mathbb{C} par :
 $P(z) = (z + 2 - 3i)(z^2 + iz + 20)$.
 - a) Résoudre dans \mathbb{C} l'équation $P(z) = 0$.
 - b) Soit S la somme des racines de l'équation $P(z) = 0$
 Trouver le module et un argument α de S , avec $\alpha \in]0, \pi[$.
 - c) Trouver la plus petite valeur de l'entier naturel n tel que S^n soit imaginaire pur.

3. En 2007, la consommation de pétrole annuelle mondiale était de 32000 milliards de barils. Pour tenir compte des engagements internationaux à réduire la consommation de pétrole, on supposera que celle-ci diminue de 2% par an.
 On note U_n la consommation mondiale de pétrole en l'année 2007 + n .
 - a) Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de la suite (U_n) .
 - b) Exprimer U_n en fonction de n .
 - c) Déterminer la consommation de pétrole de 2007 à 2025.
4. Le code d'un antivol de vélo est un nombre de trois chiffres, où chaque chiffre peut être 0, 1, 2 ou 3. Laurent choisit un code au hasard.
 - a) Illustrer cette situation à l'aide d'un arbre et en déduire le nombre de codes possibles.
 - b) Quelle est la probabilité que le code de Laurent comporte 3 chiffres distincts ?

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 des 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) Calculer la covariance de x et y puis la variance de x .
- b) En déduire l'équation de la droite de régression de y en x .
- c) Représenter le nuage de points $(x_i; y_i)$ dans un plan de repère orthogonal puis tracer la droite de régression.

PARTIE B.- Traiter trois (3) des cinq (5) exercices (60 pts) 20 pts / exercice.

1. Une entreprise qui fabrique des ustensiles de cuisine sait qu'elle peut en produire jusqu'à 5000 par jour et que son bénéfice est exprimé en milliers de dollars par $B(q) = 10 \times \frac{1 + \ln q}{q}$, où q est le nombre d'unités produites en milliers.
 - a) Déterminer le nombre minimal d'unités à produire pour que l'entreprise atteigne le seuil de rentabilité.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (MENFP)
FILIÈRE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
EXAMENS DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES
MATHÉMATIQUES
SÉRIES : (SVT, SMP)
TEXTE MODÈLE

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 8). (40 pts / 5 pts par question).

- 1- On donne la fonction numérique f définie par $f(x) = x^n$, où n est un entier relatif négatif. La limite en $+\infty$ de cette fonction f est égale à
- 2- Si f est la fonction numérique de variable réelle x définie par $f(x) = 2e^{2x} + \frac{1}{x} \ln x$, alors une primitive F de f est définie sur \mathbb{R}_+^* par $F(x) = \dots$
- 3- La suite réelle U définie sur \mathbb{N} par : $U_n = \frac{3^{n+2}}{5^{n+1}}$ est une suite géométrique de raison $q = \dots$
- 4- On considère la suite (U_n) de terme général $U_n = \ln\left(\frac{1}{4-n}\right)$. On peut affirmer que l'ensemble des indices de cette suite est
- 5- z est un nombre complexe tel que $z = -3 + 5i$. Si z est une racine carrée d'un certain complexe U , alors l'écriture de ce dernier sous forme algébrique est $U = \dots$
- 6- Si G est le barycentre des points $A(-1, 1)$, $B(2, 0)$ et $C(1; 3)$ affectés respectivement des coefficients $1 + \alpha$, 1 , $1 - 2\alpha$, ($\alpha \in \mathbb{R}$), alors les coordonnées du point G en fonction de α sont : $x_G = \dots$ et $y_G = \dots$
- 7- Pour réaliser des étiquettes de publipostage une entreprise utilise une banque de données contenant 6000 adresses dont 120 erronées et 5880 exactes. On prélève au hasard avec remise 10 étiquettes parmi les 6000 contenues dans cette banque. La probabilité qu'exactly trois (3) d'entre elles comportent une adresse erronée est $p = \dots$
- 8- Pour 6 enfants d'âges accomplis 8 ans, on a relevé la taille t_i et la pointure p_i (des chaussures). En voici les résultats.

Taille en centimètre	100	110	120	125	130	135
Pointure	6	6	6,50	7	7	7,50

Le point moyen de cette série double est $G(\dots; \dots)$

PARTIE B.- Traiter trois (3) des cinq (5) exercices (60 pts) 20 pts / exercice.

1. Soit g la fonction numérique de variable réelle x définie sur \mathbb{R} par : $g(x) = (x+2)e^{x-1} - 1$.
 - a) Calculer les limites de $g(x)$ quand x tend vers $+\infty$ et quand x tend vers $-\infty$.

- b) Calculer $g'(x)$ et étudier son signe suivant les valeurs de x , en déduire le sens de variation de la fonction g .
 - c) Montrer que l'équation $g(x) = 0$ possède une unique racine α telle que $0,20 < \alpha < 0,21$.
2. Le taux de croissance annuel de la population mondiale est actuellement de 25%. Cela signifie que P_n étant la population mondiale de l'année n , on a donc $\frac{P_{n+1} - P_n}{P_n} = \frac{25}{100}$. On suppose que ce taux est constant.
 - a) Montrer que P est une suite géométrique dont on déterminera la raison.
 - b) Sachant que la population mondiale en 2022 est de 7 milliards d'habitants (P_n), calculer ce que sera cette population en 2027.
 - c) Si ce taux de croissance reste constant, en combien d'années la population mondiale sera-t-elle doublée ?
 3. Dans le plan complexe P rapporté à un repère orthogonal direct $(O; \vec{i}, \vec{j})$, on considère les points M_1 et M_2 d'affixes respectives $z_1 = \frac{\sqrt{3} + i}{2}$ et $z_2 = \frac{\sqrt{3} - i}{2}$.
 - a) Construire M_1 et M_2 dans le plan du repère (unité graphique : 3 cm).
 - b) Construire dans le même plan de repère le point M_3 image de M_2 par la rotation r de centre O et d'angle $\frac{2\pi}{3}$, puis donner l'affixe z_3 de ce point.
 4. Un sac contient 5 boules numérotées de 1 à 5. On tire simultanément deux boules du sac et on considère la variable aléatoire X qui, à chaque tirage de deux boules associe la somme des numéros obtenus.
 - a) Déterminer la loi de probabilité de X .
 - b) Calculer l'espérance mathématique et la variance de X .
 5. On fabrique en grande série une pièce dont on contrôle toutes les 15 minutes la cote exprimée en mm, qui doit se trouver dans l'intervalle $[15,8; 52,8]$. Le tableau suivant donne les résultats de 2 premières heures.

Durée en heure (x_i)	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Moyenne en mm (y_i)	52,12	52,16	52,24	52,28	52,32	52,37	52,44	52,47

- a) Dessiner le nuage de points associé à ce tableau.
- b) Déterminer les coordonnées des points moyens G_1 et G_2 des sous-nuages constituées des quatre premiers points et des quatre derniers.
- c) Déterminer a et b de l'équation $y = ax + b$ de la droite passant par les points G_1 et G_2 .