



- Consignes :**
1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.
 2. Tout gadget électronique (Tél., tablette, iPad, montre intelligente) est formellement interdit dans la salle d'examen.
 3. Le silence est obligatoire dans la salle, il crée de meilleures conditions de travail.

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 5). (30 pts / 6 pts par question).

- 1- L'équation de la tangente à la courbe ($\mathcal{C}$) de la fonction f de variable réelle x définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = 3xe^x$ au point d'abscisse 0 est $y = \dots\dots\dots$
- 2- La forme trigonométrique du nombre complexe $z = 12 - 12i\sqrt{3}$ est $\dots\dots\dots$
- 3- Un élève dépose une somme de 500 dollars dans une banque en sorte que chaque année on lui donne 25 dollars d'intérêt. Au bout de 12 ans l'élève possède une somme $S = \dots\dots\dots$
- 4- Deux chasseurs s'apprêtent à tirer simultanément sur un ramier. Le chasseur C_1 a $\frac{2}{3}$ de chance d'abattre le ramier et le chasseur C_2 en a $\frac{4}{7}$.
La probabilité que le ramier soit tué est donc $p = \dots\dots\dots$
- 5- Pour une série statistique double à variables x et y , si $\text{Var}(x) = 17$, $\text{cov}(x, y) = 12$ et $r = \frac{1}{2}$ (coefficient de corrélation), alors $\text{var}(y) = \dots\dots\dots$

PARTIE B.- Traiter deux (2) des quatre (4) exercices (70 pts) 35 pts / exercice.

1. On dispose d'un crédit de 414 000 G pour atteindre dans un désert une nappe souterraine. Le coût du forage est fixé à 1 000G pour le premier mètre, 1 200 G pour le deuxième, 1 400 G pour le troisième et ainsi de suite en augmentant 200 par mètre creusé.
On pose $U_0 = 1\,000$, $V_1 = 1\,200\dots$
On désigne donc le coût en G du $(n + 1)^{\text{ième}}$ mètre creusé.
 - 1) a) Calculer U_5
b) Exprimer U_{n+1} en fonction de U_n , pour tout entier naturel n . Déduire de b) la nature de la suite (U_n) .
c) Exprimer U_n en fonction de n , pour tout entier naturel n .
 - 2) Pour tout entier non nul n , on désigne par S_n le coût total en G d'un puits de n mètres (par exemple le coût total d'un puits de 3 mètres est $S_n = U_0 + U_1 + U_2$, c'est-à-dire $S_3 = 3\,600$ G).
Montrer que le coût total d'un puits de n mètres est $900n + 100n^2$.

- 3) Déterminer la profondeur maximale que l'on peut atteindre avec le crédit de 414 000G.

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

- 1) Déterminer le sens de variation de f .
Présenter son tableau de variation.

En déduire le signe de f sur $\mathbb{R}$.

- 2) a) Résoudre dans $\mathbb{R}$ l'inéquation $1 - f(x) \geq 0$

Calculer l'intégrale $I = \int_0^{\frac{1}{2}} (1 - f(x))dx$

3. Dans l'ensemble $\mathbb{C}$, on considère le nombre complexe C tel que $C = \bar{z}z - 2z + i\bar{z} + i$

- a) Écrire C sous forme algébrique. On précisera ses parties réelle et imaginaire.
- b) Déterminer et construire l'ensemble (E) des points $M(x, y)$ d'affixe $z = x + yi$ tels que C soit réel.
- c) Déterminer et construire l'ensemble (F) des points $M(x, y)$ tels que C soit imaginaire pur.

N.B : Construire (E) et (F) dans le même repère.

4. On a mesuré la hauteur et la circonférence au collet d'un lot de pin de 5 ans : les résultats obtenus sont les suivants :

Circonférence C en centimètre	15	21	17	22	20	13
Hauteur h en cm	300	380	330	360	420	290

23	19	15	18
420	350	320	360

- a) Représenter graphiquement le nuage de points de cette série.
- b) Calculer le coefficient de corrélation linéaire entre la hauteur h et la circonférence C .
- c) Déterminer une équation de la droite de régression de la hauteur en fonction de la circonférence et la représenter graphiquement.
- d) Combien peut-on estimer les hauteurs d'un pin dont la circonférence est égale à 16 cm.