4 INFO — STATISTIQUE — Sujets de Bac

EXERCICE ❶

Pour étudier la croissance d'une culture bactérienne en milieu liquide non renouvelé on a mésuré ,à divers instants t ,le nombre X de bactéries par millilitre. les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant,où t est exprimé en milliers.

t	0	1	2	3	4	5	6
X	9	11.2	14.8	18	22.8	28.8	36.2

On pose $Y = \ln X$ où ln désigne le logarithme népérien

1. (a) Recopier et compléter le tableau suivant (on donnera pour Y les valeurs arrondies à 10^{-2} prés.)

t	0	1	2	3	4	5	6
$Y = \ln X$	2.20	2.42					3.59

   (b) Déterminer le coefficient de corrélation de la série (t, Y) .

2. (a) Déterminer,par la methode des moindres carrées ,une équation de la droite D de régression de Y en t (on arrondira les coefficients à 10^{-2} prés .)

   (b) A partir de l'équation de D ,déterminer l'expression de X en donction de t .

   (c) Donner une estimation de nombre de bactéries par mililitre pour $t = 10$

EXERCICE ❷

Par une prélèvement effectué sur le tron d'un arbre mort ,on peut obtenir son age T et sa radioactivité A. Le tableau suivant résume les résultats d'une analyse faite sur les troncs de sept arbres morts.

A	14.5	13.5	12	10.8	9.9	8.9	8
T	500	1000	2000	3000	4000	5000	6300

où A désigne la radioactivité exprimée en nombre de désintégrations par minute et par gramme de carbone et T désigne l'âge exprimé en années.

1. On pose $B = \ln A$ les valeurs de B arrondies à 10^{-3} prés sont données dans le tableau suivant.

B	2.674	2.603	2.485	2.380	2.293	2.186	2.079
T	500	1000	2000	3000	4000	5000	6300

   (a) Calculer le ceofficient de ncorrélation linéaire entre B et T et interpréter le résultat.

   (b) Donner l'équation de la droite de régression de T en B.

2. Au bout de l'année 2000,on a retrouvé des arbres abattus par la chute d'un méteorite .leur radioactive est de 6.8 désintegrations par minute et par gramme de carbone.Donner une estimation de l'année de la chute de météorite.

EXERCICE ❸

Un nourrisson est pesé quotidiennement durant le 1^{er} mois de sa naissance.dans le tableau statistique ci-dessous ,la variable X désigne le nombre de jours aprés sa naissance et la variable Y le poids en kilogrammes

X (en jours)	4	6	9	14	17	19	22
Y (en Kg)	3.6	3.75	3.80	3.90	4	4.25	4.5

1. (a) Représenter ,dans un repère orthogonal,le nuage de points associé à la série (X, Y).
   (b) un ajustement affine de cette série est -il justifier ?
2. (a) Calculer la moyenne $\overline{X}$ et l'écart type σ_X de la variable X.
   (b) Calculer la moyenne $\overline{Y}$ et l'écart type σ_Y de la variable Y.
3. (a) Calculer le coefficent de corrélation entre X et Y.
   (b) Interpréter le résultat trouvé.
4. (a) Calculer la covariance du couple (X, Y).
   (b) En déduire une équation de la droite de régression de Y en X est $Y = 0.04X + 3.14$ (les coefficent sont donnés à0.01 prés).
5. (a) Quelle porrait être une estimation du poids du nourrisson aprés 30 jours de sa naissance.
   (b) Quel pourrait être l'age du nourrisson sachant que son poids est 3.85 Kg ?

EXERCICE ❹

Le tableau suivant donne (en milliards) le nombre d'abonnements au téléphone mobile,dans le monde.

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang(X_i)	1	2	3	4	5	6	7	8
Effectif(Y_i)	2.75	3?37	4.04	4.65	5.32	5.96	6.41	6.84

1. (a) Représenter ,dans un repère orthogonal,le nuage de points $M_i(X_i, Y_i)$. On prendra pour unité graphique 1.5 cm
   (b) Expliquer comment un ajustement affine est vérifié.
2. (a) Déterminer le coefficient de corrélation de la série (X, Y). interpréter le résultat.
   (b) Ecrire l'équation de la droite de régression de Y en X (les coefficients seront arrondis au centième).
3. On suppose que cette tendence se maintient.
   (a) Estimer le nombre d'abonnements en 2014.
   (b) En quelle année le nombre d'abonnement atteindra 10 milliards pour la premiere fois.

EXERCICE ❺

En vue de comprendre le phénomème de refroidissement d'un liquide aprés son ebullition,on relève,durant une heure et toutes les cinq minutes,la température T de ce liquide.

le tableau ci-dessous donne les résultats recencés pour une tasse de café servie dans un salon dont la température ambiante est de $20^{\circ}C$

$\underset{en\ mn}{t}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
$\underset{en\ ^{\circ}C}{T}$	100	68.5	50	37.5	31	26.5	24	22	21.5	20.9	20.5	20.3	20.2

On pose $\theta = \ln(T - 20)$.

Les valeurs de θ, arrondies à 10^{-2} prés sont donées dans le tableau qui suit:

$\underset{en\ mn}{t}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
θ	4.38	3.88											-1.60

1. (a) Construire le nuage de points de la série (t, θ) , dans le repère proposé dans l'annexe ci jointe

   (b) Calculer le coefficient linéaire r de la série (t, θ) . interpréter le résultat.

2. (a) Donner une équation de la droite de régression de θ en t.

   (b) En déduire que l'expression de T en fonction de t est de la forme $T = 20 + \alpha e^{\beta t}$ où α et β étant de réels dont on donnera les valeurs respectives arrondies à 10^{-1} prés.

   (c) Estimer la temperature de cette tasse de café aprés 90 minutes de sa préparation.

   (d) la température de cette tasse atteindra t-elle $18^{\circ}C$? Expliquer.