Brevet de technicien supérieur session 2015
Comptabilité et gestion des organisations
Nouvelle–Calédonie

Durée : 2 heures

Exercice 1 **11 points**

Un formulaire est donné en fin d'exercice.

Partie A

Le tableau ci-dessous présente la production électrique des panneaux photovoltaïque en France sur la période 2006-2013.

Années	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Production en MW : y_i	5	12	48	200	808	2 321	3 126	3 731

Le nuage de point associé à la série statistique $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$ est présenté en annexe 1.

1. Déterminer à l'aide d'une calculatrice, le coefficient de corrélation linéaire r de la série statistique $\left(x_i\ ;\ y_i\right)$, arrondi à 10^{-2}.

   Au vu du nuage de points, on renonce à un ajustement affine et on effectue le changement de variable $z_i = \ln\left(y_i\right)$.

2. **a.** Reproduire et compléter le tableau suivant dans lequel on fera figurer les valeurs approchées de z_i arrondies à 10^{-2}.

Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
$z_i = \ln\left(y_i\right)$	1,61							

   b. Déterminer à l'aide d'une calculatrice, le coefficient de corrélation linéaire R de la série statistique $(x_i\ ;\ z_i)$, arrondi à 10^{-2}.

   c. Les valeurs des deux coefficients de corrélation r et R calculés précédemment justifient-elles le changement de variable effectué ? Expliquer.

3. **a.** Déterminer à l'aide d'une calculatrice, l'équation de la droite de régression de z en x sous la forme $z = ax + b$ où a et b sont à arrondir à 10^{-2}.

   b. En supposant que cette évolution se poursuive, et en utilisant la droite de régression de z en x, déduire une estimation, arrondie à l'unité, de la production électrique française provenant du photovoltaïque, en MW, pour l'année 2016.

4. On admettra que l'expression de y en x est de la forme : $y = 2,29\text{e}^{1,04x}$.

   Afin de vérifier si ce modèle permet d'ajuster au mieux le nuage de points, on choisit donc d'étudier la fonction f définie sur [1 ; 8,5] par :

$$f(x) = 2,29\text{e}^{1,04x}.$$

   a. Calculer $f'(x)$, où f' est la dérivée de f sur [1 ; 8,5].

   b. En déduire le tableau de variation de f sur [1 ; 8,5]. On complètera ce tableau en donnant une valeur approchée à l'unité près des valeurs extrêmes.

c. Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant dans lequel les valeurs sont à arrondir à l'unité. Tracer ensuite la courbe correspondante dans le repère fourni de l'annexe 1.

x	3	4	5	6	7	8	8,5
$f(x)$							

5. Au vu de votre courbe, cet ajustement vous paraît-il finalement satisfaisant ? Justifier.

Partie B

On décide de d'utiliser une fonction polynomiale g permettant d'effectuer un autre ajustement de ce nuage de points.

Plus précisément, on définit la fonction g sur $[1\,;\,11]$ par :

$$g(x) = 84x^2 - 168x + 85.$$

Le tracé de $\mathscr{C}_g$, courbe représentative de la fonction g, ainsi que le nuage de points de la série statistique $(x\,;\,y)$ précédemment étudiée sont donnés en annexe 2.

1. Au vu de ce tracé, cet ajustement vous semble-t-il meilleur que le précédent ? Justifier.

2. Soit G la fonction définie sur $[1\,;\,11]$ par :

$$G(x) = 28x^3 - 84x^2 + 85x.$$

Montrer que G est une primitive de g sur $[1\,;\,11]$.

3. On note : $I = \displaystyle\int_1^{11} g(x)\,\mathrm{d}x$.

a. Montrer que la valeur exacte de I est 28 010.

b. En déduire, V_m, la valeur moyenne de la fonction g sur l'intervalle $[1\,;\,11]$.

c. Interpréter cette valeur moyenne en terme de production électrique photovoltaïque lorsque ce modèle est utilisé.

Formulaire

Si u est une fonction dérivable sur un intervalle I, alors la fonction e^u est dérivable sur I, et on a

$$\left(\mathrm{e}^u\right)' = u'\mathrm{e}^u.$$

Soit f une fonction continue sur un intervalle $[a\,;\,b]$. La valeur moyenne m de la fonction f sur $[a\,;\,b]$ est :

$$m = \frac{1}{b-a} \times \int_a^b f(t)\,\mathrm{d}t.$$

Exercice 2 **9 points**

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante

Partie A - Fiabilité d'un alcootest

Un laboratoire a mis au point un nouvel alcootest. On sait que 2 % des personnes contrôlées par la police sont réellement en état d'ébriété.

Les premiers essais ont conduit aux résultats suivants :

- lorsqu'une personne est réellement en état d'ébriété, 95 fois sur 100 l'alcootest se révèle positif ;
- lorsqu'une personne n'est pas en état d'ébriété, 96 fois sur 100 l'alcootest se révèle négatif.

On choisit au hasard une personne contrôlée par la police. On considère les évènements suivants :

- E : « la personne contrôlée est en état d'ébriété »
- A : « l'alcootest est positif ».

1. Déduire des informations figurant dans l'énoncé : $P(E)$; $P_E(A)$; $P_E\left(\overline{A}\right)$.

2. Calculer $P(E \cap A)$ et $P\left(\overline{E} \cap A\right)$.

3. Déduire de ce qui précède la valeur de $P(A)$.

4. Calculer la probabilité qu'une personne soit réellement en état d'ébriété lorsque l'alcootest est positif. Arrondir le résultat à 10^{-4}.

Partie B - Un rendez-vous

Monsieur Théo Raime et Madame Anna Grahm se donnent rendez-vous entre 12 h et 13 h. Proche du lieu fixé, M. Raime arrivera à 12 h 30. Quant à M$^{\text{me}}$ Grahm, son arrivée dépend des conditions de circulation ; elle arrivera entre 12 h et 13 h.
On admet que la variable aléatoire H prenant pour valeur l'heure d'arrivée de M$^{\text{me}}$ Grahm suit la loi uniforme sur l'intervalle $[12 ; 13]$.

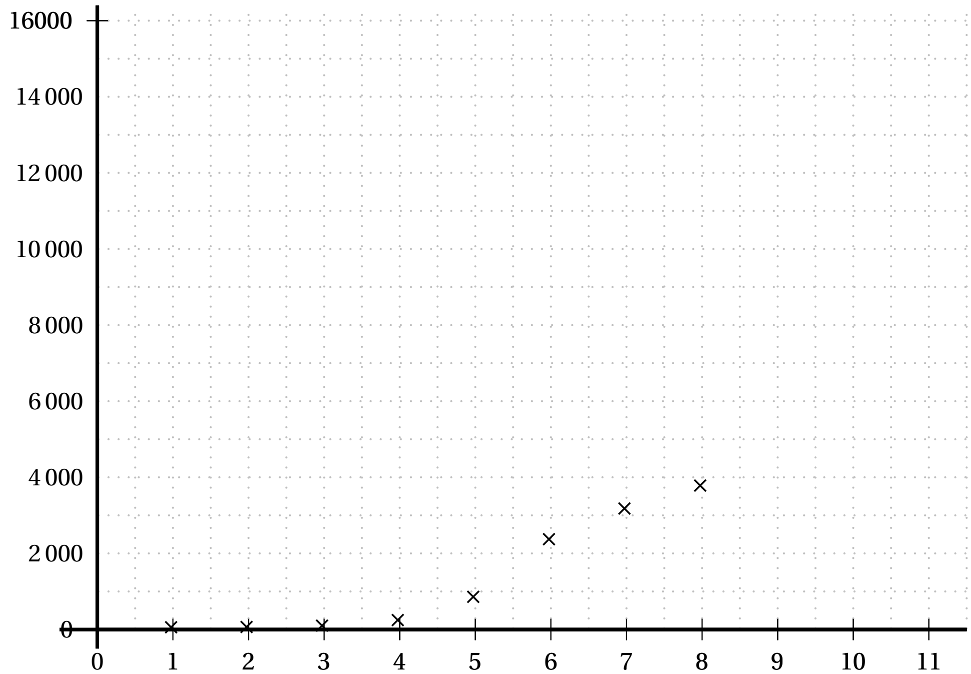
1. Calculer la probabilité que M$^{\text{me}}$ Grahm arrive avant M. Raime.

2. Calculer la probabilité que M. Raime attende M$^{\text{me}}$ Grahm plus de 15 minutes.

Partie C - Traversée d'une ville

Pour rentrer chez lui en fin d'après midi, M. Raime doit traverser la ville.
On admet que, pour un véhicule choisi au hasard, la variable aléatoire T prenant pour valeur le temps nécessaire (en minutes) pour traverser la ville suit la loi normale de moyenne 25 minutes et d'écart-type 4 minutes.
Quelle est la probabilité que M. Raime mette moins de 30 minutes pour traverser la ville ?

ANNEXE 1- EXERCICE 1 Partie A (à rendre avec la copie)



ANNEXE 2 - EXERCICE 1 Partie B