Exercice I – Réchauffement planétaire (12 points)

La période de référence que l'on appellera température zéro est la plage de température des années 1850 – 1870
Les réchauffements sont donnés, tout au long de ce problème, en degrés Celsius
A – Voici la série des réchauffements des 10 années de 1931 à 1940

Année	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Réchauffement	0,06	0,1	0,12	0,07	0,09	0,04	0,08	0,05	0,06	0,13

En utilisant le module statistique de la calculatrice.
1* Donner la moyenne de température du réchauffement de cette décennie
2* Donner la variance et l'écart type de cette série de température

B- Voici le tableau des réchauffements des treize dernières décennie (de 1870 à 2010), La valeur 0,01 par exemple représente le réchauffement de la décennie qui va de 1870 à 1880.

n_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
t_i	0,01	0,03	0,04	0,04	0,02	0,06	0,08	0,15	0,12	0,2	0,26	0,32	0,42	0,6

1 * Placer les points associés à ce tableau dans un graphique ayant des unités adaptés

La courbe ayant une allure d'exponentielle nous allons la redresser par un logarithme néperien.

2* Compléter le tableau ci-dessous après l'avoir reproduit sur votre copie

n_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$y_i = \ln(t_i)$														

3* Placer les points associés à ce tableau dans un graphique ayant des unités adaptés

4* A l'aide de votre calculatrice déterminer le coefficient de corrélation de cette nouvelle série et déterminer la droite de régression linéaire.

5* Tracer la droite de régression linéaire donnée par la calculatrice sur le graphique ci-dessus (3*)

6* Dans ces conditions quel réchauffement peut-on prévoir pour la décennie [2030 – 2040] ?

7* Certains climatologues prétendent que lorsque la température aura augmenté de 2 degrés les glaciers auront disparus des pôles. Calculer en quelle décennie ces 2 degrés de réchauffement seront atteint si la progression continue ainsi.

C – On peut imaginer que le réchauffement, tout comme la loi de Newton pour le refroidissement d'un corps, doit obéir à une équation différentielle du genre « *La vitesse de réchauffement sera proportionnelle à la température moyenne de la planète* » qui de traduit par quelque chose comme cette équation différentielle :

$\dfrac{dy}{dt} = my$, y étant la fonction de réchauffement fonction de la variable t,

Ce qui peut se traduire dans notre langage mathématique habituel par l'équation différentielle

$y' - my = 0$, avec y fonction de la variable t et dérivable sur $[\,0\,;\ \infty\,[$

1* Résoudre la partie homogène de l'équation $y' - my = 0$

2* Déterminer la fonction particulière f telle que $f(0) = 0{,}015$

3* Déterminer le paramètre ***m*** sachant que f(13) = 0,6 valeur que l'on a trouvée sur notre tableau du réchauffement des décennies.

D – Une fonction f

On considère la fonction $f(x) = 0{,}015\ e^{0{,}28x}$ définie sur l'intervalle [0 ; ∞ [

1* Donner la dérivée de cette fonction

2* Faire le tableau de variations de f(x)

3* Tracer f(x) dans un repère orthogonal avec des unités bien choisies sur l'intervalle [0; 20]

4* Résoudre l'équation f(x) = 2. A laquelle des questions précédentes correspond cette réponse ?

E- Intégrale

La quantité de chaleur supplémentaire due à ce réchauffement sur ces 20 décennies est donné par la valeur de l'aire sous la courbe entre 0 et 20.
Calculer la valeur de l'intégrale associée à cette aire,

Exercice II – probabilités (8 points)

Dans un grand établissement scolaire disposant uniquement de deux sections de BTS on a constaté au cours des cinq dernières années que parmi les 40 % de ATI 7,5 % poursuivaient leurs études en école d'ingénieur. On a constaté également que sur les 60 % de BTS FEE 5% poursuivaient aussi vers des écoles d'ingénieur.

A – Arbre de probabilités

1* Modéliser la situation en la représentant par un arbre de probabilité
2* Calculer le pourcentage de BTS de cet établissement à poursuivre en école d'ingénieur.
3* Parmi tous les anciens étudiants qui ont poursuivi en école d'ingénieur ces 5 dernières années calculer la probabilité qu'ils aient un BTS FEE.

B - Loi binomiale

On considère un groupe de 25 étudiants de ces FEE – ATI choisis dans un panel assez important pour associer cela à un tirage au hasard avec remise. Soit X la variable aléatoire qui indique le nombre d'étudiants poursuivant des études d'ingénieur après leur BTS. On prendra 0.06 comme probabilité de poursuivre en école d'ingénieurs pour ces BTS.

1* Expliquer pourquoi la variable X suit une loi binomiale. Préciser les paramètres de cette loi.
2* Calculer, avec cette loi, la probabilité que moins de deux étudiants de ce groupe poursuive en école d'ingénieur

C- Poisson

On décide, la probabilité étant assez petite, d'approcher cette loi binomiale par une loi de Poisson. En appliquant la propriété du cours dire quel paramètre doit être choisi pour cette loi Poisson. On appelle Y la variable aléatoire qui suit cette loi de Poison.

1* Recalculer la probabilité que moins de deux étudiants de ce groupe poursuive en école d'ingénieur
2* Calculer la probabilité que plus de 3 étudiants poursuivent en école d'ingénieur.