Bac STI2D - SESSION 2013 *CORRIGÉ*
ÉPREUVE MATHÉMATIQUES
Durée : 4 heures

<u>Exercice 1</u> (5 points)

1° a) P (X > 99) = 1 - P (X ≤ 99) **≈ 0, 99**
b) P (99 ≤ X ≤ 101) = P (X ≤ 101) - P (X ≤ 99) **≈ 0, 98**
c) Il s'agit de l'évènement contraire de 99 ≤ X ≤ 101 donc on fait 1 - P (99 ≤ X ≤ 101) **≈ 0, 02**
soit donc environ 2% de pots non conformes.

2° a) Avec p = 0,98 et n = 120, on obtient I = [0,955 ; 1] à 0,001 près.
b) Comme 113/120 **≈ 0, 942** n'est pas dans l'intervalle de fluctuation alors on peut supposer qu'il y a un réglage à faire dans la chaîne de fonctionnement avec un risque d'erreur au seuil de 5%

<u>Exercice 2</u> (5 points)

Partie A

1) Ceci étant dû aux pertes de chaleur lors des échanges avec l'extérieur plus froid, la fonction f est forcément décroissante.
2) On a f ' (t) = 9*(-0,12) $e^{-0,12t}$ = - 1,08 $e^{-0,12t}$ < 0 pour tout t, ce qui vérifie ce qui a été dit en 1).
3) f (9) **≈ 14,1** ce qui correspond à la température en °C de la pièce le lendemain à 7h du matin.
4) A la minute près, c'est au bout de 6H46 (intersection entre la courbe et la droite d'équation y = 15 pour t ≈ 6,76) donc **<u>à partir de 4h46 du matin</u>**
5) On résout 9 $e^{-0,12t}$ + 11 < 15 soit $e^{-0,12t}$ < 4/9 i.e. – 0,12t < ln (4/9) ce qui équivaut à :

   $t > -\frac{\ln(\frac{4}{9})}{0,12} \approx 6,76$

Partie B

1) Une primitive de g est G(t) = $-\frac{0,7}{0,12}e^{-0,12t}$ et alors ε = G(9) - G(0) = $\mathbf{\frac{35}{6}(1- e^{-1,08})}$

2) On obtient **<u>ε ≈ 3,9 kWh</u>**

<u>Exercice 3</u> (4 points) 1° Réponse b 2° Réponse d 3° Réponse d 4° Réponse b

<u>Exercice 4</u> (6 points)

Partie A

1) Diminuer de 0,3% revient à multiplier par 1 – 0 ,3/100 = 0,997 d'où $p_1 = p_0 * 0,997$

2) Cela revient à calculer $p_2 = p_0 * 0,997^2$ **<u>≈ 6361 MW par défaut</u>**

3) La suite est géométrique de raison 0,997 et on a pour tout n : $p_n = p_0 * 0,997^n$ **$= 6400 * 0,997^n$**

Partie B

1) On obtient les valeurs suivantes :

1er passage dans la boucle de l'algorithme : 6380
2ème passage dans la boucle de l'algorithme : 6361
3ème passage dans la boucle de l'algorithme : 6342

2) Le 3ème passage correspond à p_3 c'est-à-dire la puissance électrique au MW près par défaut restant dans la ligne Xiangjiaba-Shanghai au bout de 300 km.

3) (6342 - 6400) / 6400 **≈ - 0,009** soit une perte d'environ 0,9%.

Partie C

1) Puisqu'elle mesure environ 1900 km, il faut calculer $p_{19} = p_0 * 0,997^{19}$ **≈ 6045 MW**

2) a) (6045 - 6400) / 6400 **≈ - 0,055** soit une perte d'environ 5,5% , donc la ligne Xiangjiaba-Shanghai répond à la contrainte.

b) Avec un tableur, on regarde l'indice n maximal pour lequel $0,997^n > 0,93$ (coefficient qui correspond à une baisse de 7%) : on trouve n =24.

On peut donc aller jusqu'à 2400 km de ligne à 100 km près.