**BTS SCBH - CCF BTS 2ème évaluation**

**Exercice 1** :

Une entreprise fabrique des fermes industrielles. Elle désire étudier le phénomène de Fluage (déformation en fonction du temps sous charge constante) du bois utilisé pour les poutres. Pour cela, on utilise le modèle de Kelvin-Voigt : Si on note *f* la fonction définie sur l’intervalle [0 ; +$\infty $[ représentant la déformation sous charge constante en fonction du temps *t*, alors la fonction *f* est la solution, vérifiant *f*(0) = 0, de l’équation différentielle $\frac{η}{E}$ *y’* + *y* = $\frac{σ}{E}$ avec $η$ et *E* des constantes dépendant du matériau utilisé.

Pour le bois utilisé par l’entreprise, les constantes sont : $η$ = 4$×$ $10^{9}$ Mpa.s et *E* = 5000 Mpa et la contrainte imposée est $σ$ = 20 Mpa (Mpa : mégapascal). Le temps est exprimé en secondes.

***Partie A*** : Résolution de l’équation différentielle.

1. Justifier que l’équation différentielle, dont la fonction *f* est solution, est

  8$×10^{5}$ *y’* + *y* = 0,004.

1. A l’aide du logiciel ou de la calculatrice, donner l’expression de *f*(*t*) en fonction de *t*.

***Appel Professeur***

***Partie B*** : Etude de la déformation.

On admet que, pour tout *t* positif, *f*(*t*) = 0,004(1 - $e^{-1,25×10^{-6}t}$).

1. Déterminer la déformation limite supportée par le bois de la poutre à long terme.
2. Justifier que la fonction *f* est croissante sur l’intervalle [0 ; +$\infty [$.
3. Déterminer la déformation du bois de la poutre au bout d’une semaine. On donnera la valeur arrondie à $10^{-4}$.
4. On souhaite déterminer le temps, en jours, à partir duquel la déformation atteint 95% de sa valeur limite pour pouvoir intervenir avant une défaillance de structure.
5. Compléter l’algorithme ci-dessous :

*Variable* : *t* est un réel positif

*Initialisation* : *t* prend la valeur 7

*Traitement* : Tant que 0,004(1 - $e^{-1,25×10^{-6}×24×3600t}$)………..

 *t* prend la valeur ………………………………..

 FinTantque

*Sortie* : Afficher *t*

1. Implémenter cet algorithme sur un logiciel ou une calculatrice.
2. En déduire le nombre de jours demandé.

***Appel Professeur***

**Exercice 2** :

Pour réaliser certaines fermes, l’entreprise utilise des poutres de section rectangulaire de largeur 180 mm et de longueur 200 mm avec une tolérance sur chaque dimension de $\pm $ 1 mm.

***Partie 1*** : Loi normale

On note *X* la variable aléatoire qui, à toute poutre prise au hasard dans le stock de l’entreprise, associe sa largeur. On admet que la variable aléatoire *X* suit la loi normale de moyenne *m* = 180 et d’écart-type $σ$ = 0,63.

La poutre est dite conforme en largeur lorsque sa largeur est compris dans l’intervalle de tolérance.

Donner la probabilité, arrondie à $10^{-2}$ qu’une poutre, prise au hasard dans la production, est non conforme en largeur.

***Partie 2*** : Test d’hypothèse

La scierie qui fabrique et fournit l’entreprise en poutres affirme que la probabilité qu’une poutre, prise au hasard dans sa production, est conforme en largeur et en longueur, est 0,9 soit *p* = 0,9. L’entreprise doute de cette affirmation et commande un test d’hypothèse bilatéral au seuil de risque de 5% pour vérifier.

On note $H\_{0} $: *p* = 0,9.

On appelle *F* la variable aléatoire qui, à tout échantillon de 100 poutres prélevées au hasard dans la production de la scierie, associe la fréquence de poutres conformes en largeur et en longueur. On admet que, sous $H\_{0}$, la variable aléatoire *F* suit la loi normale de moyenne 0,9 et d’écart-type $\sqrt{\frac{0,9(1-0,9)}{100}}$.

1. Préciser l’hypothèse $H\_{1}$ du test.
2. Déterminer la zone d’acceptation du test. On arrondira les valeurs à $10^{-2}$.
3. Sur un échantillon de 100 poutres, on a, après mesures, compté 89 poutres conformes en largeur et en longueur.

L’entreprise a-t-elle raison de douter de l’affirmation de la scierie ?