CONCOURS D'ENTREE EN $1^{ère}$ ***ANNÉE IUT***

Session de juillet 2012

Filière PFTIN
Épreuve de Spécialité
Durée 3 heures

Exercice 1

a *Calculer la limite suivante.*
$\lim_{n\to+\infty} 2^n \left(\frac{n+1}{2n}\right)^{n-1}$

b *Soit la somme suivante*
$S_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{(2-p)^2 k}{9^{k+1}}$
pour quelle valeur de p la somme est -elle convergente, c'est à dire admet une limite finie ?

c *Calculer* $\lim_{n\to+\infty} S_n$ *dans le cas de la convergence.*

Exercice 2

Soit le nombre complexe z définie par : $z = \frac{i}{-2-2i}$

a *Déterminer la partie réelle , la partie imaginaire et le nombre complexe conjugué correspondant à z.*

b *On considère l'équation suivante :*
$1 + z^4 = \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^4$ *Trouver la solution complexe de l'équation pour laquelle la partie réelle et la partie imaginaire sont positives.On donnera le résultat à la forme exponentielle.*

Exercice 3

Soit $\alpha > 0$ *un paramètre réel et soit la fonction* $f_\alpha(x) = xe^{-x-\alpha^2}$

a. *Donner le domaine de définition D et les zeros éventuelle de la fonction* f_α

b. *Étudier la symétrie de la fonction*

c. *Déterminer la position et le type de tous les points extremes de la courbe représentative de* f_α *ainsi que les intervalles de monotonie.*

d. *Déterminer le comportement de* f_α *pour* $x \to \pm\infty$.

Exercice 4

Une oscillation amortie est décrite par la formule : $x(t) = Ae^{-yt}\sin(\omega t + \varphi)$

a. *Esquisser l'allure de* $x(t)$*.comment depend cette allure de y ?*

www.touslesconcours.info

b. *Le coefficient d'amortissement y peut etre déterminer en mesurant l'amplitude de deux oscillation consécutives.Soit* $T = \frac{1}{100}s$ *la période de l'oscillation amortie. On donne.*
$x(t_0) = 200$ *et* $x(t_0 + T) = 100$ *les amplitude de deux oscillations consécutives.*

Exercice 5

On considère l'équation équilibrée de la réaction chimique suivante .

$$x_1 S_i O_2 + x_2 NaOH \rightarrow x_3 Na2SiO_3 + x_4 H_2 O$$

ou x_1 x_2 x_3 *et* x_4 *représente les quantités utilisées dans la réaction (Respectivement resultant de la réaction)*

a. *Établir un système d'équations linéaires pour les variables* x_1 x_2 x_3 *et* x_4
b. *Montrer que le système n'admet pas une solution unique.*
c. *Donner une solution possible du système.*

www.touslesconcours.info