

AVRIL 2004

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS Voie B Option Mathématiques

CALCUL NUMÉRIQUE

(Durée de l'épreuve : 2 heures)



Exercice n° 1

Dans le comité pédagogique d'une école composé de 8 membres, on souhaite représenter les quatre filières de recrutement. Aussi doit-il comporter 1 membre de la filière A, 2 membres de la filière B, 2 membres de la filière C, 3 membres de la filière D.

Sachant que la population de la filière A est de 10, celle de la filière B de 18, celle de la filière C de 22 et celle de la filière D de 30, calculer :

- a) de combien de façons peut-on composer la représentation de la filière A ?
- b) même question pour la filière B
- c) même question pour la filière C
- d) même question pour la filière D
- e) de combien de manières peut-on constituer ce comité pédagogique ?

Exercice n° 2

Etudier suivant les valeurs des paramètres réels m et p la limite,

pour $x \rightarrow +\infty$, de $f(x) = \sqrt{x^3 + 2x^2 + 3} - mx\sqrt{x+p}$

Exercice n° 3

Le prix du ticket de restaurant étudiant était de 1 euro au 1^{er} octobre 1982. Au 1^{er} octobre 2002, il était de 3 euros, et au 1^{er} octobre 2003 de 3,2 euros.

- De combien le prix du ticket a-t-il augmenté en % entre le 1/10/1982 et le 1/10/2002 ?
- Quel est le taux moyen annuel de variation entre 1982 et 2002 ?
- De combien en % a augmenté le prix du ticket entre le 1/10/2002 et le 1/10/2003 ?
- Si, dans l'avenir, l'augmentation moyenne annuelle observée entre 1982 et 2002 est reconduite chaque année, dans combien d'années le prix du ticket dépassera-t-il la somme de 5 euros ?



Exercice n° 4

A partir du tableau ci-dessous, calculer le nombre moyen d'habitants par médecin dans l'ensemble du pays constitué par les cinq régions étudiées.

Région	Nombre d'habitants pour un médecin	Population (en milliers)
A	200	450
B	150	570
C	180	360
D	300	510
E	210	420

Exercice n° 5

- Mettre sous la forme $a + ib$ le nombre complexe $z = \frac{(4i^{22} - i)^2}{(1 + 2i)^2}$
- Utiliser la formule de Moivre pour exprimer $\cos 3a$ et $\sin 3a$ sous la forme de polynômes en $\cos a$ et en $\sin a$.

Exercice n° 6

Un contrôle de fabrication sur un article devant répondre à des normes assez sévères, est tel que si l'article est correct, il y a 99% de chances de le déclarer comme tel au contrôle. A l'inverse, un article défectueux aura 90% de chances d'être reconnu comme tel au contrôle. Une étude poussée a montré par ailleurs que 95% des articles sont conformes aux normes exigées.

- a) Quelle est la probabilité pour que le contrôleur déclare un article quelconque défectueux ?
- b) Quelle est la probabilité pour que le contrôleur se trompe en déclarant qu'un article est défectueux ?
- c) Quelle est la probabilité pour que le contrôleur prenne une décision erronée ?



Exercice n° 7

Déterminer a et b tels que le premier terme non nul du développement limité, au voisinage de 0, de la fonction suivante, soit le terme en x^3

$$f(x) = e^x - \frac{1+ax}{1+bx}$$