CONCOURS D'ADMISSION

A

L'ÉCOLE MILITAIRE INTERARMES

ET AUX

ECOLES DE FORMATION DES OFFICIERS

DES CORPS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIFS

DE L'ARMEMENT, DE L'ARMEE DE TERRE,

DU SERVICE DE SANTE DES ARMEES ET

DU SERVICE DES ESSENCES DES ARMEES

(RECRUTEMENT SEMI-DIRECT)

EN 2006

CONCOURS E.M.I.A.
SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES

CONCOURS C.T.A./S.D. SCIENCES HUMAINES
OPTION SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

(EMIA : coefficient 10 - CTA : coefficient 16)

Durée : 3 heures

Jeudi 26 janvier 2005 de 14h00 à 17h00

L'usage de la calculatrice est interdit.

Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction, de la clarté et de la précision des raisonnements.

Papier millimétré obligatoire pour l'exercice n°1.

Exercice I

On étudie dix sites de commerce électronique, en totalisant sur une semaine d'une part le nombre de connexions d'autre part le nombre de commandes.
On a le tableau suivant:

i	x_i	y_i
1	80	32
2	100	50
3	115	62
4	110	56
5	70	8
6	125	80
7	105	62
8	90	50
9	110	62
10	95	38

i est le numéro du site , x_i est le nombre de connexions au site i , et y_i le nombre de commandes sur ce site.

1. Tracer le nuage des points associé à la série statistique des deux variables (on fera le tracé sur papier millimétré, le choix des échelles et des translations éventuelles entrera pour une part importante dans la notation)

2. Déterminer le point moyen ; on le reportera sur le graphique.

3. Déterminer l'équation de la droite des moindres carrés ; on reportera cette droite sur le graphique (on justifiera la construction).

on pourra remarquer :

$\sum x_i$	$\sum y_i$	$\sum x_i^2$	$\sum y_i^2$	$\sum x_i y_i$
1000	500	102500	28600	52850

Exercice II

Soit la fonction f définie par: $f(x) = x\ln(|x|)$

1. Donner le domaine de définition D de la fonction f ; déterminer une parité éventuelle; et étudier les limites aux bornes du domaine de définition. calculer pour tout x de D la dérivée de f (si elle existe!)

2. On étudie, pour cette question, le cas $x > 0$. Montrer qu'il existe un unique λ tel que $f'(\lambda) = 0$; montrer qu'on a: $0,3 \leq \lambda \leq 0,4$ (on pourra utiliser le fait que le réel e tel que $\ln e = 1$ vérifie $2,5 \leq e \leq 3$)

3. En déduire le tableau de variations de f (sur D)

4. Déterminer une primitive de g définie par $g(x) = \ln(x)$ (on précisera le domaine sur lequel on travaille)

Exercice III

On utilise deux pièces de monnaie : l'une pipée, de sorte que lorsqu'on la lance la probabilité d'obtenir pile soit 1/4 ; l'autre normale dont la probabilité d'obtenir pile est 1/2 à chaque lancer.

1. On prend une pièce au hasard (chacune des deux pièces a une probabilité 1/2 d'être prise)
   (a) Quelle est la probabilité d'obtenir pile?
   (b) On a obtenu pile : quelle est la probabilité d'avoir utilisé la pièce pipée?
   (c) Quelle est la probabilité d'obtenir au moins une fois pile en faisant trois lancers avec la pièce choisie?

2. Trois fois on choisit l'une des pièces au hasard qu'on lance (chacune des deux pièces a donc à chaque fois une probabilité 1/2 d'être lancée) : déterminer la probabilité d'obtenir au moins une fois pile.

3. On lance les deux pièces ensembles : quelle est la probabilité d'obtenir le même résultat pour les deux pièces ?

Exercice IV

1. Développer l'expression :

$$A(x) = (x-1)(x+1)(x-2)$$

2. Résoudre les équations suivantes :
   (a) $e^{3x} - 2e^{2x} - e^{x} + 2 = 0$
   (b) $e^{x^3+2} = e^{2x^2+x}$
   (c) $\ln(x^3 + 2) = \ln(2x^2 + x)$
   (d) $\ln(|x|^3 + 2) = \ln(2x^2 + |x|)$
   (e) $\ln(x^3 - x^2 - 3x + 3) = \ln(x^2 - 2x + 1)$
   (f) $\ln(x^3 - x^2 - 3x + 3) = 2\ln(1 - x)$