

OP-ext-OPTION

CONCOURS EXTERNE D'OFFICIER DE POLICE
DE LA POLICE NATIONALE

Session des 19 et 20 mars 2013

EPREUVE OBLIGATOIRE
A OPTION

Mardi 19 mars 2013 à 9 heures 00 (heure de Paris)
(durée : 3 heures – coefficient : 3)

-----oOo-----

**Le candidat a obligation de composer dans l'option choisie lors de son
inscription sous peine de nullité de sa copie.**

**DROIT PUBLIC ET
INSTITUTIONS DE L'UNION EUROPEENNE**

SUJET : Le recours pour excès de pouvoir depuis 1945.

DROIT PRIVE

SUJET : Le commerçant en difficulté et ses créanciers.

HISTOIRE CONTEMPORAINE

SUJET : La puissance américaine de 1945 à nos jours.

SCIENCES ECONOMIQUES

SUJET : Les États-providence sont-ils voués à disparaître dans les pays avancés ?

PSYCHOLOGIE

SUJET : Un travail de police est multiple et on peut souhaiter qu'il intègre une perspective de prévention. La prévention n'est possible que si l'on a une connaissance des mécanismes qui conduisent à l'apparition d'un comportement. Cette connaissance permet ainsi de favoriser les comportements socialement souhaitables et de diminuer, voire de faire disparaître, les plus problématiques. Indiquez en quoi la psychologie scientifique constitue un atout dans une telle démarche, en évoquant les déterminismes comportementaux génétiques et les déterminismes environnementaux, notamment dans leur dimension sociale.

SOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS ET GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

SUJET : Le principe hiérarchique est-il indispensable au fonctionnement social ?

GEOGRAPHIE ECONOMIQUE ET HUMAINE

SUJET : La ville dans les pays émergents.

MATHEMATIQUES ET STATISTIQUE

On attachera la plus grande importance à la clarté, à la précision et à la concision de la rédaction. Les calculatrices autonomes, c'est-à-dire non reliées à l'extérieur par un moyen quelconque, sont autorisées.

SUJET :

Exercice 1 : Quand un capital est placé à intérêts composés, l'intérêt produit à la fin de la première année est ajouté au capital, ce qui forme un deuxième capital qui produit un intérêt pendant la deuxième année.

- 1) Déterminer la formule permettant de calculer la valeur acquise par un capital placé à 5%.
- 2) Quel est le capital qui placé à 4,5 % pendant 5 ans a pris une valeur de 6230,90 euros ?
- 3) Au bout de combien d'années un capital de 500 euros placé à 4,5 % a pris une valeur supérieure à 1000 euros ?

Exercice n° 2 : Soit $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto \ln(e^x + 2e^{-x})$

- 1) Calculer $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ et $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$, déterminer les asymptotes à la courbe de f et leur position relative.
- 2) Donner le tableau de variations de f et tracer sa courbe représentative
- 3) Donner l'ensemble de définition de f^{-1} et son expression

Exercice 3 : Soit (u_n) la suite définie par $u_n = \sum_{j=0}^n \frac{1}{j!}$

- 1) Montrer que $\sum_{j=n+1}^{n+k} \frac{1}{j!} \leq \frac{1}{(n+1)!} \frac{n+2}{n+1}$
- 2) Montrer que (u_n) est une suite convergente
- 3) Soit $l = \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$, déterminer n tel que $|u_n - l| < 10^{-3}$. En déduire une valeur approchée de l .

Exercice 4 : 1) Soit $M = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix}$

Trouver la matrice S telle que $S^{-1}MS$ soit une matrice diagonale.

2) On considère le problème d'évolution suivant : on considère une boîte étanche contenant un liquide. Cette boîte est subdivisée en trois compartiments A , B et C . Les parois entre les compartiments sont d'une porosité variable. Ainsi on mesure qu'après une journée :

- la moitié du liquide contenu dans A y est resté, l'autre moitié est passée dans C ,
- la moitié du liquide contenu dans B y est resté, l'autre moitié est passée dans A ,
- la moitié du liquide contenu dans C y est resté, l'autre moitié est passée dans A .

a) Donner la matrice d'évolution (on la notera M).

b) Si, à un moment, tout le liquide est dans le compartiment B , quelle sera la répartition après 2 jours ? Après 7 jours ?

c) Il existe une répartition Y "idéale" qui reste constante au cours du temps, c'est à dire, jour après jour, la quantité de liquide dans A reste constante et de même pour B et C . Cette répartition Y vérifie donc $MY=Y$. Calculer cette répartition.

Exercice 5 : Pour comparer l'action de deux levures sur une pâte à gâteaux, on prélève pour chacune des levures, un échantillon aléatoire de gâteaux. L'aptitude des pâtes à lever est définie par les critères : moyenne, bonne, très bonne. Les résultats constatés sont les suivants :

	Moyenne	Bonne	Très bonne
Levure A	41	16	63
Levure B	22	27	51

A l'aide du test de χ^2 , au risque de 5 %, peut-on conclure à une différence d'activités des deux levures ?

DISTRIBUTION DU KH12

La table donne les valeurs critiques de χ^2 pour un nombre de degrés de liberté (ddl) et pour un seuil repère donnés (α).

Par exemple:

Pour ddl = 3 et $\alpha = 0,05$ la table indique $\chi^2 = 7,81$

Ceci signifie que: $P(\chi^2_{(3)} > 7,81) = 0,05$

ddl	α	0,05	0,01	0,001
1		3,84	6,63	10,83
2		5,99	9,21	13,82
3		7,81	11,34	16,27
4		9,49	13,28	18,47
5		11,07	15,09	20,52
6		12,59	16,81	22,46
7		14,07	18,48	24,32
8		15,51	20,09	26,12
9		16,92	21,67	27,88
10		18,31	23,21	29,59
11		19,68	24,72	31,26
12		21,03	26,22	32,91
13		22,36	27,69	34,53
14		23,68	29,14	36,12
15		25,00	30,58	37,70
16		26,30	32,00	39,25
17		27,59	33,41	40,79
18		28,87	34,81	42,31
19		30,14	36,19	43,82
20		31,41	37,57	45,31
21		32,67	38,93	46,80
22		33,92	40,29	48,27
23		35,17	41,64	49,73
24		36,42	42,98	51,18
25		37,65	44,31	52,62
26		38,89	45,64	54,05
27		40,11	46,96	55,48
28		41,34	48,28	56,89
29		42,56	49,59	58,30
30		43,77	50,89	59,70

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

*Le sujet est constitué de trois exercices indépendants. Les réponses doivent être justifiées.
Aucun document n'est autorisé.*

SUJET :

1 Arbres binaires de recherche

Un arbre binaire de recherche est un arbre binaire dans lequel chaque nœud possède une valeur, telle que la valeur d'un nœud est plus grande que la valeur de tous les nœuds du sous-arbre gauche, et plus petite ou égale à la valeur de tous les nœuds du sous-arbre droit.

Question 1 : Quel est l'intérêt d'un arbre binaire de recherche par rapport à un arbre binaire ?

Question 2 : Proposez un algorithme permettant de calculer la hauteur d'un arbre binaire de recherche.

Question 3 : Proposez un algorithme permettant de rechercher un élément dans un arbre binaire de recherche.

Question 4 : Pour insérer un élément e dans un arbre binaire de recherche, on commence tout d'abord par rechercher e dans l'arbre jusqu'à atteindre une feuille (si e est trouvé dans un nœud, on continue dans le sous-arbre droit). Lorsque l'on atteint une feuille, on remplace cette feuille par un nœud contenant e . Écrivez un algorithme permettant d'insérer un élément dans un arbre binaire de recherche.

Question 5 : On peut trier une liste l en utilisant des arbres binaires de recherche de la manière suivante :

- on part d'un arbre binaire de recherche vide,
- on insère les éléments de la liste l , un par un, dans l'arbre binaire de recherche,
- on parcourt l'arbre binaire de recherche de manière à obtenir les valeurs dans l'ordre croissant.

Écrivez cet algorithme de tri.

Question 6 : Quelle est la complexité (dans le pire des cas) de votre algorithme de tri ?

2 Bases de données

Une entreprise dispose d'une base de données des appels téléphoniques entrants et sortants, pour chacun des postes téléphoniques. Chaque appel téléphonique est daté. Chaque poste téléphonique est associé à un employé, et chaque employé possède au plus un poste téléphonique.

Question 7 : Dressez la liste des entités et des associations de l'énoncé, et proposez un modèle conceptuel de données.

Question 8 : Dérivez un schéma de base de données relationnelle.

Question 9 : Proposez une requête SQL permettant de dresser la liste des employés.

Question 10 : Proposez une requête SQL permettant de dresser la liste des employés qui n'ont pas de poste téléphonique.

Question 11 : Proposez une requête SQL permettant de dresser la liste des appels téléphoniques pour le poste téléphonique dont l'identifiant est 1234.

Question 12 : Proposez une requête SQL permettant de dresser la liste des appels téléphoniques sortants, et passés entre le 1er janvier 2013 et le 31 janvier 2013.

Question 13 : Proposez une requête SQL permettant de connaître le nombre d'appels téléphoniques sortants par employé.

3 Réseaux locaux

Il existe trois topologies de base pour les réseaux locaux : la topologie en bus, la topologie en étoile, et la topologie en anneau.

Question 14 : Représentez schématiquement une topologie en bus. Quels sont les avantages et inconvénients d'une telle topologie ?

Question 15 : Représentez schématiquement la topologie en étoile. Quels sont les avantages et inconvénients d'une telle topologie, par rapport à la topologie en bus ?

Question 16 : Les topologies en bus et en étoile utilisent le protocole *Ethernet*. À quelle couche du modèle OSI appartient ce protocole ? Décrivez son fonctionnement.

Question 17 : Rappelez la différence entre un concentrateur et un commutateur. Pourquoi un réseau commuté est-il plus efficace qu'un réseau concentré ? Comment le commutateur est-il capable de commuter les trames ?

Question 18 : La topologie en anneau utilise le protocole *Token Ring*. Décrivez son fonctionnement.