

CONCOURS EXTERNE POUR L'EMPLOI DE CONTRÔLEUR DES IMPÔTS

ANNÉE 2009

ÉPREUVE N°2

DURÉE : 3 heures. – COEFFICIENT : 4

Le candidat traitera obligatoirement le sujet correspondant à l'option formulée dans sa demande d'admission à concourir.

Il trouvera ces options dans les pages du présent fascicule :

- Page 3 - Résolution d'un ou plusieurs problèmes de mathématiques ;
- Page 5 - Composition sur un ou plusieurs sujets donnés et/ou cas pratiques d'économie ;
- Page 6 - Composition sur un ou plusieurs sujets donnés et/ou cas pratiques de droit ;
- Page 7 - Composition sur un ou plusieurs exercices de comptabilité privée.

Recommandations importantes

Le candidat trouvera au verso la manière de servir la copie informatisée.

Sous peine d'annulation de sa copie, le candidat ne devra porter aucun signe distinctif (nom, prénom, signature, numéro de candidature, etc.) en dehors du volet rabattable d'en-tête.

Il devra obligatoirement se conformer aux directives données.

Tournez la page S.V.P.

Code matière 030

MATHÉMATIQUES

Les parties I à V sont indépendantes.

Les résultats non justifiés par des explications mathématiques précises seront sans valeur.

-I-

Soit f la fonction de la variable réelle x , définie par :

$$f(x) = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^x}{x}$$

1. Quel est l'ensemble de définition D_f de f ?
2. La fonction f est-elle dérivable et continue sur D_f ?
3. Déterminer, si elles existent, les limites aux bornes de D_f de la fonction f . *Il pourra être utile de noter que $\ln a \times \frac{1}{\ln a} = 1$*
4. Déterminer les variations de f sur son ensemble de définition.

-II-

Une entreprise de sondages par téléphone possédait, en janvier, un répertoire de 1000 personnes et en février un répertoire de 1100 personnes. Chaque mois, elle effectue un nouveau sondage auprès de toutes les personnes figurant dans son répertoire du mois en cours (nommé panel).

Afin de renouveler régulièrement son répertoire, l'entreprise décide qu'à la fin de chaque mois elle constituera un nouveau panel comportant 75% des personnes du répertoire en cours et y ajoutera un nombre égal de nouvelles personnes. Pour que le panel reste représentatif, l'entreprise estime qu'il faudra systématiquement enlever du nouveau panel l'équivalent de 50% du nombre de personnes qui figurait au répertoire du panel du mois précédent. Ainsi au mois de mars l'entreprise aura un panel comportant 1150 noms.

Modéliser ce problème à l'aide d'une suite récurrente, étudier cette suite et en déduire une interprétation concrète.

Tournez la page S.V.P.

-III-

Une entreprise souhaite réaliser un investissement dans une nouvelle machine d'une valeur de 60 000 euros. Chaque année cet investissement peut générer - de façon indépendante de l'année précédente - un bénéfice de 10 000 euros (avec une probabilité de 0,6) ou de 20 000 euros (probabilité de 0,4).

Si la durée de vie de la machine est de 4 ans, l'entreprise peut-elle espérer que son investissement soit rentabilisé ?

-IV-

Le tableau suivant présente deux indices liés à l'économie française :

| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| IPC ^a - (x_i) | 100,5 | 102,2 | 103,9 | 105,9 | 108,1 | 110,4 | 112,4 | 114,2 | 116 |
| Indice Moody's ^b - (y_i) | 1190 | 1285 | 1264 | 1388 | 1656 | 2028 | 2108 | 2720 | 3409 |

a. Indice des prix à la consommation, base 100 en 1998

b. Indices de prix et cours internationaux des matières premières importées, base 100 en 1931

1. Placer le nuage de points $M_i(x_i; y_i)$ (i entier compris entre 1 et 9) dans un repère orthogonal bien choisi.
2. Déterminer une équation de la droite de régression de y en x par la méthode des moindres carrés. On donnera les coefficients à 10^{-1} près.
3. Tracer cette droite. Est-elle un bon ajustement ?
4. Proposer une valeur de l'indice Moody's en 2008, sachant que l'indice des prix à la consommation est égal à 119 pour l'année 2008.
5. On considère les valeurs $z_i = (x_i - 100,5)^2$, pour i compris entre 1 et 9. Placer le nuage de points $N_i(z_i; y_i)$ dans un repère orthogonal. Déterminer une équation de la droite de régression de y en z , puis tracer cette droite. Qu'en déduisez-vous ?
6. Quelle valeur ce nouvel ajustement donne-t-il à l'indice Moody's pour l'année 2008 ?

-V-

L'espace est rapporté à un repère orthonormé $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$.

On donne les points A(1 ; 4 ; 3), B(2 ; -1 ; 2) et C(3 ; 5 ; 0).

1. Montrer que les points A, B et C définissent un plan.
2. Donner une équation de ce plan.
3. Le triangle ABC est-il rectangle ? Isocèle ?

FIN