

CONCOURS EXTERNE POUR L'EMPLOI DE CONTRÔLEUR DES IMPÔTS

ANNÉE 2011

ÉPREUVE N°2

DURÉE : 3 heures – COEFFICIENT : 4

Le candidat traitera obligatoirement le sujet correspondant à l'option qu'il a choisie lors de son inscription au concours. **Ce choix ne peut être modifié.**

Le candidat trouvera ces options dans les pages suivantes 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 pratique d'économie ;
- Page 6 : Composition sur un ou plusieurs sujets donnés et/ou cas pratique de droit ;
- Page 7 : Composition sur un ou plusieurs exercices de comptabilité privée.

Toute note inférieure à 5/20 est ÉLIMINATOIRE.

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.

MATHÉMATIQUES

Code-matière 030

L'usage de la calculatrice est autorisé, à l'exclusion de celle des téléphones portables.

Les résultats non justifiés seront considérés sans valeur.

Les 4 exercices à traiter sont indépendants.

Exercice 1

Soient f et g deux fonctions numériques définies par :

$$f(x) = e^{2x} \text{ et } g(x) = \ln(x^2 - 1)$$

- 1) Étudier, en fonction de x , le signe du polynôme $x^2 - 1$.
- 2) Quels sont les ensembles de définition Df et Dg des fonctions f et g ?
- 3) Préciser sur quels ensembles les fonctions f et g sont :
 - a. continues.
 - b. dérivables.
- 4) Lorsqu'ils existent, calculer les nombres dérivés :
 - a. $f'(x)$;
 - b. $g'(x)$;
 - c. $(f \circ g)'(x)$.
- 5) Déterminer les limites aux bornes de Dg de la fonction g .
- 6) Déterminer la valeur moyenne m de la fonction f sur l'intervalle $[2 ; 5]$.

Exercice 2

Dans un repère orthonormé de l'espace, on considère les points A, B et C de coordonnées :

$$A(1 ; 2 ; 1) \quad B(3 ; -1 ; 2) \quad C(-4 ; -4 ; -7)$$

- 1) Le triangle ABC est-il isocèle ?
- 2) Le triangle ABC est-il rectangle ?
- 3) Quelles sont les coordonnées du milieu I de $[BC]$?
- 4) En déduire les coordonnées d'un point D tel que ABDC soit un rectangle.

Exercice 3

Quinze chevaux participent à une course. Il est possible de parier sur les trois chevaux qui occuperont les trois premières places (on considère qu'il n'y a jamais d'*ex-aequo*).

- 1) Combien existe-t-il de paris distincts :
 - a. sans tenir compte de l'ordre d'arrivée ?
 - b. en tenant compte de l'ordre d'arrivée ?

Tournez la page S.V.P.

- 2) Avant la course, les chevaux sont numérotés selon leurs qualités physiques. On estime que les chevaux numérotés 1 à 5 ont chacun deux fois plus de chance de terminer à la première place que les chevaux numérotés 6 à 10. Les chevaux numérotés 11 à 15 ont trois fois moins de chance que le cheval n°1 de terminer premier.
- Quelle est la probabilité que le cheval n°7 termine premier ?
 - Quelle est la probabilité que le cheval n°7 termine premier sachant que le vainqueur porte un numéro compris entre 6 et 10 ?

Exercice 4

On considère des populations initiales $R_0 = 80$ renards et $L_0 = 2000$ lapins.

Tous les ans, chaque renard mange 10 lapins. Au début de l'année suivante la population de renards augmente de 25 et la population restante de lapins double.

- Exprimer, en fonction de n , la population R_n de renard au début de l'année n . Quelle est la nature de la suite (R_n) ?
- Vérifier que $L_3 = 2800$.
- Les questions précédentes permettent-elles de prévoir l'évolution à long terme de la population de lapins ?
- Exprimer L_{n+1} en fonction de L_n et n .
- La suite (L_n) est-elle arithmétique ? Est-elle géométrique ?