

**CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN GÉOMÈTRE
DU CORPS DES GÉOMÈTRES – CADASTREURS
DES FINANCES PUBLIQUES**

ANNÉE 2023

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 2

Durée : 3 heures – Coefficient : 6

Résolution d'un ou plusieurs problèmes ou exercices de mathématiques

Toute note inférieure à 5/20 est éliminatoire.

Recommandations importantes

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

Sous peine d'annulation, en dehors du volet rabattable d'en-tête, les copies doivent être totalement anonymes et ne comporter aucun élément d'identification tels que nom, prénom, signature, paraphe, localisation, initiale, numéro ou tout autre indication, même fictive, étrangère au traitement du sujet.

Sur les copies, les candidats devront écrire et souligner si nécessaire au stylo bille, plume ou feutre de couleur noire et bleue uniquement. De même, l'utilisation de crayon surligneur est interdite.

Il devra obligatoirement se conformer aux directives données.

Le candidat complétera l'intérieur du volet rabattable des informations demandées et se conformera aux instructions données

Nom de naissance

Prénom usuel

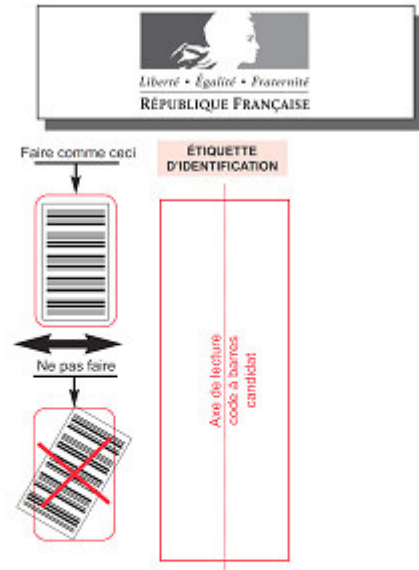
Jour, mois et année

Numéro de candidature

Signature obligatoire

À compléter par le candidat

Ne rabattre le cache qu'en présence d'un membre de la commission de surveillance



Concours externe - interne - professionnel - ou examen professionnel ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Rayer les mentions inutiles

Externe

Pour l'emploi de : **Technicien – géomètre**

Épreuve n° : **2**

Matière : **030 – Mathématiques**

Date : **0 6 1 2 2 0 2 2**

Nombre d'intercalaires supplémentaires :

Préciser éventuellement le nombre d'intercalaires supplémentaires

RÉSERVÉ À L'ADMINISTRATION

À L'ATTENTION DU CORRECTEUR

Pour remplir ce document : Utilisez un stylo ou une pointe feutre de couleur NOIRE ou BLEUE.



Pour porter votre note, cochez les gélules correspondantes.

Reportez la note dans les zones **NOTE / 20** et dans le cadre **A**

En cas d'erreur de codification dans le report des notes cochez la case **erreur** et reportez la note dans le cadre **B**.

À L'ATTENTION DU CANDIDAT

En dehors de la zone d'identification rabattable, les copies doivent être totalement anonymes et ne comporter aucun élément d'identification tel que nom, prénom, signature, paraphe, localisation, initiale, numéro, ou toute autre indication même fictive étrangère au traitement du sujet.

Il est demandé aux candidats d'écrire et de souligner si nécessaire au stylo bille, plume ou feutre, de couleur noire ou bleue uniquement. Une autre couleur pourrait être considérée comme un signe distinctif par le jury, auquel cas la note de zéro serait attribuée. De même, l'utilisation de crayon surligneur est interdite.

Les étiquettes d'identification codes à barres, destinées à permettre à l'administration d'identifier votre copie, ne doivent être détachées et collées dans les deux cadres prévus à cet effet qu'en présence d'un membre de la commission de surveillance.

Suivre les instructions données pour les étiquettes d'identification

Cadre A réservé à la notation				Cadre B réservé à la notation rectificative			
20	19	18		20	19	18	
17	16	15		17	16	15	
14	13	12		14	13	12	
11	10	09		11	10	09	
08	07	06		08	07	06	
05	04	03		05	04	03	
02	01	00		02	01	00	
Décimales				Décimales			
,00	,25	,50	,75	,00	,25	,50	,75
				Erreur			

NOTE / 20

,

NOTE / 20

,

EN AUCUN CAS, LE CANDIDAT NE FERMERA LE VOLET RABATTABLE AVANT D'Y AVOIR ÉTÉ AUTORISÉ PAR LA COMMISSION DE SURVEILLANCE

SUJET

Mathématiques

Code matière : 030

Les candidates et les candidats peuvent avoir à leur disposition sur la table de concours le matériel d'écriture, une règle, un correcteur, des surligneurs et le matériel spécifique ci-après.

Les matériels autorisés sont les suivants :

- les calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique ;
- les calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité « mode examen » ;
- les règles à calcul, équerres, compas, rapporteurs.

Vous traiterez l'ensemble des exercices dans l'ordre choisi.

EXERCICE N° 1

Considérons le triangle ABC rectangle et isocèle en B. Soit G le barycentre du système de points pondérés $\{(A ; 1), (B ; 2), (C ; 3)\}$ et E le barycentre du système de points pondérés $\{(A ; 1), (B ; 2)\}$.

1. Montrer que G est milieu du segment [EC].
2. Soit F le symétrique de C par rapport à B. Montrer que E est l'isobarycentre du triangle ACF.
3. Soit D l'image de A par la translation de vecteur \vec{BC} . Déterminer le point H barycentre du système de points pondérés $\{(E ; 3), (C ; 3), (D ; 6)\}$.

EXERCICE N° 2

Le but de cet exercice est de donner un encadrement de l'intégrale $L = \int_0^1 \frac{e^{-x}}{(2-x)} dx$.

Posons $f(x) = \frac{e^{-x}}{(2-x)}$.

1. Étudier les variations de la fonction f pour $x \in [0,1]$.
2. Démontrer que pour $x \in [0,1]$: $\frac{1}{e} \leq f(x) \leq \frac{1}{2}$.
3. Soient les intégrales $J = \int_0^1 (2+x)e^{-x} dx$ et $K = \int_0^1 x^2 f(x) dx$. Calculer la valeur de J .

4. À l'aide de la question 2, montrer que $\frac{1}{3e} \leq K \leq \frac{1}{6}$.

5. Démontrer que $J+K=4L$.

6. En déduire un encadrement de L à 10^{-2} près.

EXERCICE N° 3

Soit le plan complexe P rapporté au repère orthonormal direct $(O, \vec{e}_1, \vec{e}_2)$.

On définit dans P une suite de points $(M_n)_{(n \geq 0)}$ d'affixes z_n définies par :

$$z_0=8 \text{ et pour tout entier naturel } n, \quad z_{n+1} = \frac{(1+i\sqrt{3})}{4} z_n .$$

1. Calculer z_n en fonction de n.

2. Pour tout entier naturel n, calculer le rapport $\frac{(z_{n+1}-z_n)}{z_{n+1}}$.

3. Quelle est la nature du triangle OM_nM_{n+1} ?

4. Montrer que $M_nM_{n+1}=kOM_{n+1}$ où k est un réel positif à déterminer.

5. Si r_n est le module de z_n , quelle est la limite de r_n lorsque $n \rightarrow +\infty$?

6. Quelle interprétation géométrique pouvons nous faire ?

EXERCICE N° 4

Soit $f(x)=6x^4-5x^3-13x^2-5x+6$.

1. Montrer que 0 n'est pas solution de l'équation $f(x)=0$.

2. Montrer que f(x) peut s'écrire : $f(x)=x^2g(x)$ où g est une fonction à déterminer.

3. Montrer que $f(x)=0$ si et seulement si $g(x)=0$.

4. A l'aide du changement de variable $X=x+\frac{1}{x}$, en déduire les solutions de l'équation $f(x)=0$.

