MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
Liberté
Égalité
Fraternité

Rapport du jury

CERTIFICAT D'APTITUDE AU PROFESSORAT L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE (CAPES)

Capes externe à affectation locale – Mayotte

Section Mathématiques

Session 2024

Rapport de jury présenté par M. Xavier GAUCHARD, Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche (IGÉSR), président du jury

Conseil aux futurs candidats

Il est recommandé aux candidats de s'informer sur les modalités du concours.

Les renseignements généraux (conditions d'accès, épreuves, carrière, etc.) sont donnés sur le site du ministère de l'Éducation nationale de la jeunesse et des sports :

http://www.devenirenseignant.gouv.fr

Le jury du CAPES national de mathématiques à affectation locale à Mayotte met à disposition des candidats et des formateurs un site spécifique :

https://capes-math.org/index.php?id=mayotte

Les épreuves écrites de cette session se sont tenues le 8 et le 9 avril 2024.

Les épreuves orales se sont déroulées le 1er et le 2 juillet 2024 au lycée Chopin de Nancy et du 1er au 3 juillet 2024 au lycée des Lumières à Mamoudzou.

Le jury remercie chaleureusement l'équipe de direction et l'ensemble des personnels des deux lycées pour la remarquable qualité de leur accueil.

Table des matières

1. Présentation du concours

Des concours externes et internes sont organisés par le décret n° 2021-110 du 3 février 2021 (MENH2031189D) fixant des modalités temporaires de recrutement des professeurs certifiés affectés à Mayotte et le décret n° 2023-928 du 7 octobre 2023 (MENH2321610D) le prorogeant jusqu'en 2026.

Les professeurs certifiés stagiaires nommés à la suite de leur réussite au concours accomplissent un stage d'une durée de deux ans dans l'académie de Mayotte, qui ne peut être prolongé que d'une année par décision du recteur d'académie. À l'issue du stage, les professeurs certifiés stagiaires qui sont titularisés sont affectés dans l'académie de Mayotte. La titularisation entraîne la délivrance du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré.

1.1. Définition des épreuves

Conformément à l'arrêté du 11 février 2021 (MENH2036426A).

1.1.1. Épreuves d'admissibilité

1° Première composition (cinq heures).

Coefficient 1.

2° Seconde composition (cinq heures).

Coefficient 1.

1.1.2. Épreuves d'admission

1° Exposé sur un thème donné suivi d'un entretien portant notamment sur les questions soulevées par l'exposé du candidat.

Durée de préparation : deux heures ; durée de l'épreuve : quarante-cinq minutes (exposé : trente minutes ; entretien : quinze minutes).

Coefficient 2.

2° Entretien avec le jury.

L'épreuve porte sur la motivation du candidat et son aptitude à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation, en particulier à Mayotte.

L'entretien comporte une première partie d'une durée de quinze minutes débutant par une présentation, d'une durée de cinq minutes maximum, par le candidat des éléments de son parcours et des expériences qui l'ont conduit à se présenter au concours en valorisant notamment les enseignements suivis, les stages, l'engagement associatif ou les périodes de formation à l'étranger et, le cas échéant, ses travaux de recherche. Cette présentation donne lieu à un échange avec le jury.

La deuxième partie de l'épreuve, d'une durée de quinze minutes, doit permettre au jury, au travers de deux mises en situation professionnelle, l'une d'enseignement, la seconde en lien avec la vie scolaire, d'apprécier l'aptitude du candidat à :

- s'approprier les valeurs de la République, dont la laïcité, et les exigences du service public (droits et obligations du fonctionnaire dont la neutralité, lutte contre les discriminations et stéréotypes, promotion de l'égalité, notamment entre les filles et les garçons, etc.) ;
- faire connaître et faire partager ces valeurs et exigences.

Le candidat admissible transmet préalablement une fiche individuelle de renseignement établie sur le modèle figurant à l'annexe IV du présent arrêté, selon les modalités définies dans l'arrêté d'ouverture.

Durée de l'épreuve : trente minutes.

Coefficient 1.

1.2. Programme du concours

Le programme des épreuves d'admissibilité et de la première épreuve d'admission est celui des classes des collèges et des lycées d'enseignement général et technologique.

1.3. Composition du jury

Le jury du CAPES externe avec affectation locale à Mayotte, section Mathématiques, a été constitué pour la session 2024 de 27 personnes (14 femmes, 13 hommes), qui ont été nommées par un arrêté du ministre de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports en date du 18 mars 2024.

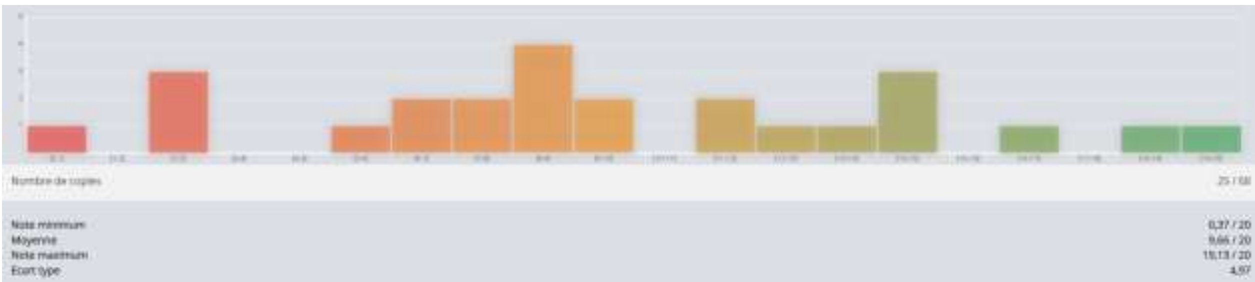
Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 11 février 2021 (MENH2036426A) et pour l'épreuve d'entretien, le jury comprenait des personnels administratifs relevant du ministre chargé de l'éducation nationale, choisis en raison de leur expérience en matière de gestion des ressources humaines.

2. Quelques statistiques

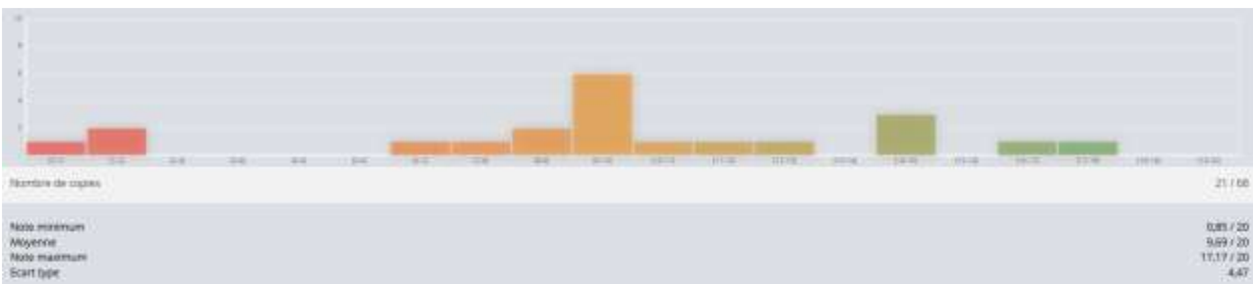
Pour la session 2024, 12 postes ont été offerts au concours (arrêté MENH2329100A du 11 décembre 2023).

Alors que 69 candidats étaient inscrits à ce concours, seulement 21 se sont présentés aux deux épreuves écrites.

Les notes obtenues par les 25 candidats présents à la première épreuve écrite d'admissibilité varient de 0,37 à 19,13 sur 20.



Les notes obtenues par les 21 candidats présents à la deuxième épreuve écrite d'admissibilité varient de 0,85 à 17,17 sur 20.

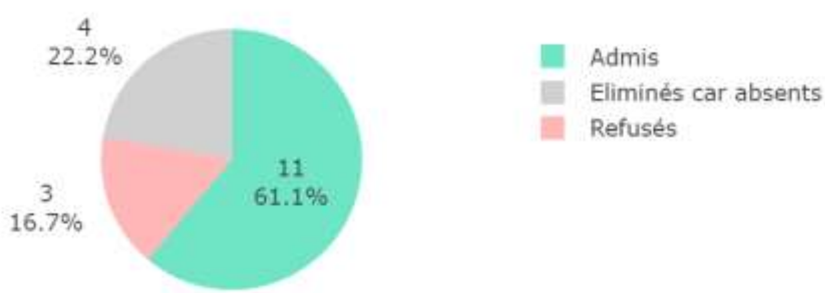


Le jury a retenu 18 admissibles. La note cumulée du dernier admissible est de 11,43 sur 40.

Parmi les 18 candidats admissibles, 14 candidats se sont présentés aux deux épreuves orales d'admission.

Les notes sur 20 attribuées à la première épreuve orale varient de 1 à 15. Celles de la deuxième épreuve orale varient de 6 à 17.

À l'issue de la délibération d'admission le jury a retenu 11 candidats (total du dernier admis : 40,46 sur 100).



3. Énoncé des épreuves écrites d'admissibilité

3.1. Première composition.

Problème 1 : autour des travaux de Sophie Germain

Partie A

Problème de Sophie Germain : « Pour quelles valeurs de n, n étant un nombre entier naturel, le nombre $n^4 + 4$ est-il un nombre premier ? »

1. Démontrer qu'un nombre entier naturel n pair ne peut pas être solution du problème de Sophie Germain.
2.
   a. Un nombre entier se terminant par 1 peut-il être solution du problème ?
   b. Le nombre 3 est-il solution du problème ?
   c. Expliquer pourquoi aucun entier naturel se terminant par 3, 7 ou 9 ne peut être solution du problème.
3. Démontrer que, pour tout n entier naturel, si n est un multiple de 5 non multiple de 10, alors le nombre entier $n^4 + 4$ se termine par 9.
4. Vérifier que, pour tout n entier naturel :
$$n^4 + 4 = (n^2 - 2n + 2)(n^2 + 2n + 2)$$
5. Déterminer la réponse au problème de Sophie Germain.

Partie B

Un nombre premier p est dit nombre premier de Sophie Germain si $2p + 1$ est aussi un nombre premier.

1. Citer un nombre premier qui est un nombre premier de Sophie Germain.
2. Citer un nombre premier qui n'est pas un nombre premier de Sophie Germain.

Une chaîne de Cunningham est une liste de nombres premiers $(p_1, p_2, \dots, p_n)$ telle que pour tout i compris entre 1 et n, $p_{i+1} = 2p_i + 1$.
$(41, 83, 167)$ est une chaine de Cunningham de longueur 3.

3.
   a. Déterminer la chaîne de Cunningham qui commence par 2.
   b. Quelle est la longueur de cette chaîne ?

La fonction **prem** écrite en langage Python teste si un nombre entier naturel strictement supérieur à 2 est premier.

```
def prem(n):
    for i in range (2,n) :
        if n%i==0 : # % donne le reste de la division de n par i
            return False
        return True
```

4. Créer une fonction **premSG**, utilisant la fonction **prem**, qui permet de savoir si un nombre entier strictement supérieur à 2 est un nombre de Sophie Germain.

Problème 2 : autour du nombre d'or

On considère deux nombres réels strictement positifs L et ℓ tels que $L > \ell$ et tels que le rapport $\frac{L+\ell}{L}$ est égal au rapport $\frac{L}{\ell}$. Le rapport obtenu se note φ et est appelé le nombre d'or.

Partie A

1. Démontrer les propositions suivantes :
   a. $1 + \frac{1}{\varphi} = \varphi$.
   b. φ est solution de l'équation $x^2 - x - 1 = 0$.
   c. $\varphi = \sqrt{1 + \varphi}$.
2. Résoudre l'équation $x^2 - x - 1 = 0$ et donner une valeur approchée de φ à 10^{-3}près.

Soit φ' la solution négative de l'équation $x^2 - x - 1 = 0$.

3. Démontrer que $\varphi' = -\frac{1}{\varphi}$.

Le rectangle ABCD a pour longueur a et pour largeur b telles que $\frac{a}{b} = \varphi$.
Un tel rectangle est appelé rectangle d'or.
On construit le carré EBCF dans le rectangle ABCD tel que E appartient à [AB] et F appartient à [DC].

4. Démontrer que le rectangle AEFD est un rectangle d'or.

Partie B

- f est la fonction définie sur $[0; +\infty[$ par $f(x) = \sqrt{1+x}$
- g est la fonction définie sur $]0; +\infty[$ par $g(x) = 1 + \frac{1}{x}$
- (u_n) est la suite définie sur $\mathbb{N}$ par : $u_0 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = f(u_n)$
- (v_n) est la suite définie sur $\mathbb{N}$ par : $v_0 = 1$ et pour tout $n \in \mathbb{N}$, $v_{n+1} = g(v_n)$
- $\mathrm{I} = [1; 2]$

1.
   a. Démontrer que $f(\mathrm{I}) \subset \mathrm{I}$ et que $g(\mathrm{I}) \subset \mathrm{I}$.
   b. En déduire que les suites (u_n) et (v_n) sont bornées.

2.
   a. Démontrer que la suite (u_n) est croissante.
   b. En déduire que la suite (u_n) est convergente et déterminer sa limite.

3.
   a. Vérifier que, pour tout $x \in [1; 2]$, $g(x) - g(\varphi) = -\frac{1}{x\varphi}(x - \varphi)$.
   b. Démontrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, v_n et v_{n+1} sont de part et d'autre du nombre φ.
   c. Démontrer que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $|v_{n+1} - \varphi| \leq \frac{1}{\varphi}|v_n - \varphi|$,

      puis que, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $|v_n - \varphi| \leq \left(\frac{1}{\varphi}\right)^n |1 - \varphi|$.
   d. En déduire la limite de la suite (v_n).

Partie C

- φ est la solution positive de l'équation $x^2 - x - 1 = 0$
- φ' est la solution négative de l'équation $x^2 - x - 1 = 0$
- (F_n) est la suite définie, pour tout $n \in \mathbb{N}$, par $F_0 = 1$, $F_1 = 1$ et $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$
- (G_n) est la suite définie, pour tout $n \in \mathbb{N}$, par $G_n = \frac{1}{\sqrt{5}}(\varphi^{n+1} - (\varphi')^{n+1})$

1. Calculer G_0 et G_1.
2. Démontrer les deux propositions suivantes :
   a. Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $\varphi^{n+3} = \varphi^{n+2} + \varphi^{n+1}$
   b. Pour tout $n \in \mathbb{N}$, $(\varphi')^{n+3} = (\varphi')^{n+2} + (\varphi')^{n+1}$
3. En déduire que, pour tout $n \in \mathbb{N}$: $G_{n+2} = G_{n+1} + G_n$.
4. Vérifier que les suites (F_n) et (G_n) sont égales.
5. En déduire, pour tout $n \in \mathbb{N}$, une expression de F_n en fonction de n.

Problème 3 : géométrie dans l'espace

L'espace est muni d'un repère orthonormé $(O ; \vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k})$.

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

1. Vérifier que le triangle ABC est rectangle en A et calculer son aire.
2. Soit $S(0 ; 1 ; 4)$. Démontrer que le point S n'est pas un point du plan (ABC).
3. Vérifier que les coordonnées du point H, projeté orthogonal du point S sur le plan (ABC), sont $(2; 2; 3)$.
4. En déduire le volume du tétraèdre SABC.
5. Déterminer une valeur approchée de la mesure en degrés de l'angle $\widehat{ASC}$.

Problème 4 : fonctions

Partie A : étude d'une fonction et résolution d'une équation

On considère la fonction f de la variable réelle x définie sur l'intervalle $[0; +\infty[$ par :

$$f(x) = \frac{\sqrt{x}}{e^x}$$

1.
   a. Démontrer que la fonction f n'est pas dérivable en 0.
   b. Justifier que la fonction f est dérivable sur $]0; +\infty[$ puis que, sur cet intervalle, $f'(x)$ est du même signe que $1 - 2x$.
   c. En déduire les variations de la fonction f sur l'intervalle $[0; +\infty[$.

2. Démontrer que, pour tout $x \in]0; +\infty[$,
   $f(x) = x$ équivaut à $2x + \ln(x) = 0$.

3. Soit h la fonction définie sur $]0; +\infty[$ par $h(x) = 2x + \ln(x)$.
   a. Étudier les variations de h et en déduire que l'équation $f(x) = x$ admet une seule solution sur l'intervalle $]0; +\infty[$. On notera α cette solution.
   b. Justifier que α appartient à l'intervalle $[0,4 ; 0,5]$.

4. En déduire qu'il existe exactement deux réels solutions de l'équation $xe^x = \sqrt{x}$.

Partie B : intégrale

Soit F la fonction définie sur $[0;+\infty[$ par :

$$F(x)=\int_0^x f(t)dt$$

où f est la fonction définie dans la partie A.

On ne cherchera pas à calculer $\boldsymbol{F}$.

1. Justifier que F est une fonction croissante.

2.

   a. Démontrer que, pour tout $t \geq 0$, on a : $\sqrt{t} \leq t+\frac{1}{4}$.

   b. En déduire que, pour tout $x \in [0;+\infty[$:
   $$F(x) \leq \int_0^x \mathrm{e}^{-t}\left(t+\frac{1}{4}\right)dt.$$

   c. Calculer l'intégrale :
   $$\int_0^x \mathrm{e}^{-t}\left(t+\frac{1}{4}\right)dt.$$

   d. En déduire que la fonction F est majorée par $\frac{5}{4}$.

   e. Interpréter graphiquement ce résultat.

3.2. Commentaires sur la première composition

Le sujet était composé de quatre problèmes indépendants. Le premier portait sur l'arithmétique, avec une question d'algorithmique. Le deuxième portait sur le nombre d'or et abordait la résolution d'équations et les suites, le troisième portait sur la géométrie repérée dans l'espace et l'étude de fonctions du quatrième problème permettait d'aborder plusieurs parties du programme d'analyse de lycée.

3.2.1. Problème 1 : autour des travaux de Sophie Germain

Ce problème a été plutôt bien traité par les candidats. Ils ont cependant été peu nombreux à exploiter l'ensemble des résultats qu'ils ont établis pour donner la réponse au problème de Sophie Germain. Si la question d'algorithmique a été peu abordée, les réponses apportées ont été globalement correctes.

3.2.2. Problème 2 : autour du nombre d'or

Hormis les questions conduisant à la résolution d'une équation du second degré, la suite du problème a posé des difficultés aux candidats. Dans le traitement des questions portant sur les suites, le raisonnement par récurrence a été peu reconnu. La partie C n'a pas été abordée.

3.2.3. Problème 3 : géométrie dans l'espace

Les questions plus calculatoires ont été plutôt bien réussies par les candidats. Ceux-ci se sont retrouvés plus en difficultés pour apporter une réponse aux questions plus ouvertes.

3.2.4. Problème 4 : fonctions

Les candidats sont allés assez loin dans ce problème. Les questions sur l'étude de variations ont été bien traitées.

Pour l'ensemble des copies, la maitrise de la langue et de l'orthographe est satisfaisante.

3.3. Seconde composition

Problème 1 : Vrai -Faux

Préciser si chacune des propositions suivantes est vraie ou fausse, puis justifier la réponse. Une réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

1. a est un nombre dont l'écriture décimale est 2,0242024 ... , la séquence $\overline{2024}$ se répétant indéfiniment.

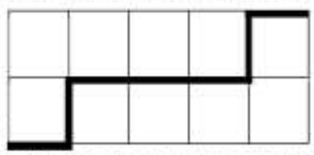
   Proposition : Il existe deux nombres entiers p et q tels que $a = \frac{p}{q}$.

2. Proposition : Une augmentation de 2% suivie d'une augmentation de 5% est plus importante qu'une augmentation de 5% suivie d'une augmentation de 2%.

3. Proposition : Si on augmente d'un point la note de tous les élèves d'une classe lors d'une évaluation, la moyenne et l'écart-type de cette évaluation augmentent d'un point.

4. Proposition : $\frac{21!}{10^6}$ est un nombre entier.

5. Un trajet est un enchainement de déplacements verticaux et horizontaux d'une unité.

   Proposition : Le nombre de trajets les plus courts pour aller du départ à l'arrivée sur le quadrillage ci-dessus est 21.

6. Dans un lot de 10 000 appareils, 1 000 présentent le défaut A, 800 présentent le défaut B et 400 présentent à la fois les défauts A et B.

   Proposition : Les événements « présenter le défaut A » et « présenter le défaut B » sont indépendants.

7. Il a été établi que le test de dépistage d'une maladie dans une population est :
   - positif dans 96% des cas pour une personne atteinte d'une maladie ;
   - négatif dans 94% des cas pour une personne qui n'est pas atteinte par la maladie.

   On note p la probabilité qu'une personne ayant eu un test positif soit atteinte par la maladie.

   Proposition : Pour que p soit supérieure à 0,9 il est nécessaire que plus de la moitié de la population soit atteinte par la maladie.

8. n est un entier supérieur ou égal à 2. Une urne contient n boules vertes, 4 boules rouges et 3 boules blanches. On tire simultanément et au hasard deux boules de l'urne.

   Proposition : La probabilité de tirer deux boules de la même couleur est égale à $\frac{n^2-n+18}{(n+7)(n+6)}$.

9. On considère la fonction f définie sur $]0\,;2[$ par $f(x) = \frac{\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x}}{x}$.

   Proposition : La limite de f en 0 est $+\infty$.

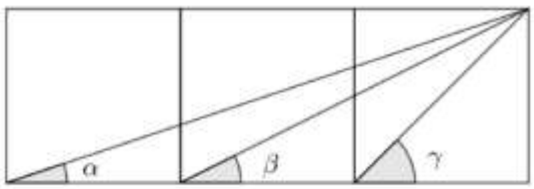
10. On considère la fonction f définie sur $]0\,;+\infty[$ par $f(x) = \frac{2+\cos(x)}{\sqrt{x}}$.

   Proposition : La limite de f en $+\infty$ est 0.

11. On considère l'intégrale $I = \int_0^{\pi} e^x \cos(2x)\ dx$.

   Proposition : $I = \frac{e^{\pi} - 1}{5}$.

12. La figure ci-dessous représente trois carrés accolés.



   Proposition : $\alpha + \beta = \gamma$.

13. Le plan est muni d'un repère orthonormé direct $(O\,;\ \vec{u}\,,\vec{v})$.

   On considère les points A et B d'affixes respectives $z_A = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$ et $z_B = \frac{3-i}{2+i}$.

   Proposition : La droite (AB) est parallèle à l'axe des ordonnées.

14. Le plan est muni d'un repère orthonormé direct $(O\,;\ \vec{u}\,,\vec{v})$.

   (E) est l'ensemble des points M du plan d'affixe z tels que $\arg\left(\frac{z-1+2i}{z-2}\right) = \frac{\pi}{2}\,[\pi]$.

   Proposition : (E) est une droite.

15. Soit z un nombre complexe tel que $|z| = 1$.

   Proposition : si z' est un nombre complexe tel que $|z + z'| = 1$, alors $z' = 0$.

Problème 2 : inégalités

Partie A

1. On pose $h(x) = 2x^3 - 3x^2 + 1$, pour tout $x \in \mathbb{R}$
   a. Étudier les variations de h sur $\mathbb{R}$.
   b. Quel est le signe de h sur $]0;1]$?

2. Soit f la fonction définie sur $\left[0\,;\frac{\pi}{2}\right[$ par $f(x) = 2\sin(x) + \tan(x) - 3x$.
   a. Calculer $f'(x)$.
   b. Déduire de la question 1.b le signe de $2\cos^3(x) - 3\cos^2(x) + 1$ sur $\left[0\,;\frac{\pi}{2}\right[$
   c. Dresser le tableau de variations de f sur $\left[0;\frac{\pi}{2}\right[$.

3. En déduire l'inégalité de Huygens :

$$2\sin(x) + \tan(x) \geq 3x, \text{ pour tout } x \in \left[0;\frac{\pi}{2}\right[.$$

Partie B

Soit g la fonction définie sur $[0;+\infty[$ par $g(x) = \sin(x)\,(4 - \cos(x)) - 3x$.

1. Démontrer que g est décroissante sur $[0;+\infty[$.
2. En déduire que $\sin(x)\,(4 - \cos(x)) \leq 3x$, pour tout $x \in [0;+\infty[$.

Partie C

En donnant à x la valeur $\frac{\pi}{6}$, déduire des parties précédentes un encadrement de π.

Problème 3 : équation différentielle

On cherche à modéliser la quantité de principe actif d'un médicament dans l'organe visé en fonction du temps écoulé depuis la prise du médicament par un patient.

On est conduit à résoudre l'équation différentielle (E): $y' + ky = e^{-kt}$

k est une constante strictement positive

t est le temps exprimé en heures, avec $t \geq 0$.

la quantité de principe actif est exprimée en unité médicamenteuse.

1. Vérifier que la fonction g définie sur $\mathbb{R}$ par : $g(t) = te^{-k}$ est solution de (E).
2. Démontrer qu'une fonction f est solution de (E) si et seulement si la fonction $f - g$ est solution de l'équation différentielle (E_0) : $y' + ky = 0$.
3. En déduire qu'une fonction f est solution de l'équation différentielle (E) si et seulement si il existe un réel α tel que pour tout $t \geq 0$, $f(t) = (t + \alpha)e^{-kt}$.

On s'intéresse à la situation où la quantité de principe actif prise au départ est d'une unité médicamenteuse. On observe alors que le maximum de présence du principe actif dans l'organe visé chez le patient est atteint au bout d'une heure.

4. En déduire que la situation peut alors être modélisée par la fonction f définie sur $[0;+\infty[$ par $f(t) = (t+1)e^{-\frac{t}{2}}$.

5. Etudier les variations de la fonction f sur $[0;+\infty[$.
6. Déterminer la limite en $+\infty$ de la fonction f et interpréter ce résultat.

On considère que l'organisme a éliminé le médicament quand sa quantité dans l'organe visé est inférieure à 0,001.

7. Déterminer, à la minute près, à quel moment cela se produit selon le modèle.
8. Calculer $\int_0^6 f(t)\,dt$ et donner une valeur approchée à 0,001 unités près de la quantité moyenne de principe actif durant les 6 premières heures selon le modèle.

Problème 4 : géométrie dans l'espace

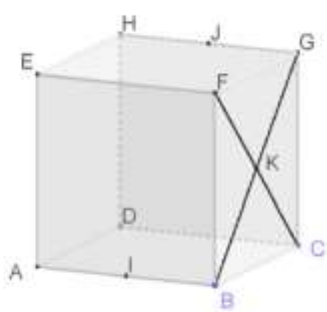
Partie A

L'espace est muni d'un repère orthonormé $\left(O; \vec{\imath}, \vec{\jmath}, \vec{k}\right)$.

- a, b, c et d sont des réels non tous nuls.
- $\mathcal{P}$ est un plan d'équation cartésienne $ax + by + cz + d = 0$.
- $\vec{n}$ est le vecteur normal au plan $\mathcal{P}$ de coordonnées $(a; b; c)$.
- A est un point de l'espace de coordonnées $(x_A; y_A; z_A)$.
- H est le projeté orthogonal du point A sur le plan $\mathcal{P}$.
- B est un point du plan $\mathcal{P}$ de coordonnées $(x_B; y_B; z_B)$.
- $d(A, \mathcal{P})$ est la distance du point A au plan $\mathcal{P}$.

1. Démontrer que $\vec{n}.\overrightarrow{BA} = ax_A + by_A + cz_A + d$.
2. Justifier l'égalité : $|\vec{n}.\overrightarrow{BA}| = \|\vec{n}\| \times \|\overrightarrow{HA}\|$.
3. Établir le résultat général : $d(A, \mathcal{P}) = \frac{|ax_A + by_A + cz_A + d|}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$.

Partie B



- ABCDEFGH est un cube de côté 1.
- I et J sont les milieux respectifs des arêtes [AB] et [HG].
- K est le centre de la face FGCB.
- $\mathcal{S}$ est la sphère de centre K et de rayon $\frac{\sqrt{6}}{6}$.

On se place dans le repère orthonormé $(D; \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DC}, \overrightarrow{DH})$.

1.
   a. Démontrer que le quadrilatère DIFJ est un losange et que son aire vaut $\frac{\sqrt{6}}{2}$.
   b. Vérifier qu'une équation cartésienne du plan (DIF) est $x - 2y + z = 0$.
   c. Calculer la distance du point E au plan (DIF).
   d. Déterminer le volume de la pyramide EDIFJ.
2.
   a. Démontrer que la droite (EK) est orthogonale au plan (DIF).
   b. Déterminer une représentation paramétrique de la droite (EK).
   c. Déterminer les coordonnées du point M, intersection de la droite (EK) et du plan (DIF).
   d. Démontrer que le point M appartient à la sphère $\mathcal{S}$.
   e. Démontrer que la sphère $\mathcal{S}$ est tangente au plan (DIF).

3.4. Commentaires sur la seconde épreuve d'admission

Le jury a apprécié la qualité des copies, pour un bon nombre d'entre elles. Par rapport à la session 2023, d'une manière générale, les candidats ont su se saisir de la variété des thèmes du sujet. Ils ont ainsi valorisé leurs connaissances, traitant en priorité les domaines qu'ils maîtrisaient le mieux.

3.4.1. Problème 1 : Vrai-Faux.

Ce problème a offert aux candidats l'opportunité de travailler sur des thèmes variés du programme du lycée général. Les propositions reprenaient majoritairement des situations « classiques » rencontrées en classe de spécialité mathématiques ou de l'option mathématiques expertes.

Le jury a apprécié les copies présentant des réponses synthétiques, justifiées rigoureusement, utilisant un vocabulaire mathématique adapté. Il attire l'attention des candidats à propos des quantificateurs. Un manque de rigueur et de précision est ici fréquemment observé dans leur utilisation.

Le jury souligne le soin que les candidats ont apporté à la justification de leurs réponses. Il regrette néanmoins quelques confusions entre une démonstration mathématique et une conjecture obtenue en traitant des exemples ou à l'aide d'un résultat obtenu sur calculatrice.

La première question a montré le peu de connaissances des candidats sur les écritures décimales des nombres rationnels lorsqu'elles sont illimitées et périodiques. Seule la question 2 a été réussie par une grande majorité de candidats. Les questions 12 et 14 n'ont pas été traitées.

Le jury souligne les lacunes observées en probabilités par des notations incorrectes et la confusion entre événements indépendants et évènements incompatibles.

3.4.2. Problème 2 : inégalités

Les candidats ont globalement correctement traité l'étude des variations de la fonction h, mais n'ont pas toujours su en déduire le signe. Les connaissances des candidats sur les fonctions trigonométriques sont faibles, avec des erreurs dans le calcul des dérivées des fonctions sin et cos.

3.4.3. Problème 3 : équation différentielle

Les deux premières questions ont été bien réussies par les candidats. La suite du problème a été peu traitée par les candidats.

3.4.4. Problème 4 : géométrie dans l'espace

Dans ce problème, les questions calculatoires ont été mieux réussies que les questions nécessitant un raisonnement. En revanche, les candidats se sont retrouvés en difficulté pour démontrer que le quadrilatère est un losange.

Dans l'ensemble, le jury a observé un progrès dans la qualité des copies.

4. Commentaires sur les épreuves orales d'admission

4.1. Première épreuve d'admission : exposé sur un thème donné.

4.1.1. Déroulement de l'épreuve

Le programme de la première épreuve d'admission est celui des classes des collèges et des lycées d'enseignement général et technologique. Le candidat choisit un sujet de leçon, parmi deux qu'il tire au sort et dispose d'un temps de préparation de deux heures. Il a été préalablement informé que son exposé devra comprendre la présentation d'un plan hiérarchisé, le développement d'un point particulier de ce plan (démonstration, résolution d'un exercice, etc.) et des illustrations par des exemples. L'exposé doit mettre en valeur le recul du candidat par rapport au thème qu'il a choisi.

À la suite de l'exposé d'une durée maximale de 30 minutes, un entretien avec le jury porte sur les questions soulevées par l'exposé du candidat ou tout autre aspect en lien avec le sujet.

L'épreuve permet d'apprécier la capacité du candidat à maîtriser et organiser des notions sur un thème donné, et à les exposer de façon convaincante. Le jury tient compte dans la notation de la maîtrise écrite et orale de la langue française (vocabulaire, grammaire, conjugaison, orthographe).

Plus précisément, lors de l'évaluation de cette épreuve orale, le jury est plus particulièrement attentif aux critères suivants :

- maîtrise des compétences mathématiques ;
- organisation, clarté et maîtrise de la langue française ;
- interaction avec le jury.

4.1.2. Quelques remarques et conseils

La liste des sujets de la session 2024, qui figure sur le site du CAPES externe de mathématiques, est rappelée plus bas. On pourra se référer aux différents rapports du CAPES externe pour prendre connaissance des remarques du jury sur ces leçons. La publication de la liste exhaustive des leçons permet de les préparer à l'avance à l'aide de manuels et de ressources appropriées.

Le jury conseille au candidat de bien gérer son temps et de prévoir une répartition du temps entre la présentation d'un plan hiérarchisé, le développement d'un point particulier de ce plan et des illustrations par des exemples. Trop de candidats n'ont exposé que le plan détaillé sans démonstration et sans illustration par des exemples.

Plan d'étude hiérarchisé et détaillé de la leçon

Le candidat doit veiller à respecter les restrictions du titre de la leçon et à proposer un plan correspondant à une leçon pouvant être présentée à une classe. Si une présentation rapide du plan est appréciée en début d'exposé, celui-ci ne doit pas se limiter à une succession de titres. Il est pertinent de préciser les énoncés mathématiques emblématiques de la leçon : définitions, théorèmes, propriétés... L'exposé du plan doit permettre au candidat de montrer sa hauteur de vue sur la notion présentée.

Il est préférable d'éviter le "copié-collé" d'un manuel lu sans discernement ni priorisation dans les éléments proposés. Il est conseillé également de ne pas recopier tout un cours et de savoir se détacher de ses notes. Le candidat peut alterner entre un diaporama avec des énoncés de manuels et des parties écrites au tableau permettant d'illustrer ses propos. Lorsque la leçon est au programme de plusieurs niveaux (collège ou lycée), il est apprécié que le candidat propose des énoncés (définitions, propriétés...) et des exemples d'illustration à ces différents niveaux dans son plan.

Le candidat doit veiller à bien équilibrer son temps de parole sur les 30 premières minutes, en équilibrant les différentes parties de son plan.

Développement d'un point particulier choisi par le candidat

Le développement est obligatoire. Le candidat doit préciser son choix au jury. Le développement ne consiste pas à détailler une partie du plan, il peut être une démonstration d'un résultat, la résolution d'un exercice, l'explicitation des conditions d'application d'un théorème, la réalisation d'une simulation à l'aide d'un logiciel.... Le jury a regretté des développements trop courts ou insuffisamment maîtrisés par les candidats.

Si lors de l'échange avec le jury, le tableau peut être le support de schémas ou d'éléments de calcul, pour le développement, les écrits mathématiques doivent être structurés tels qu'ils seraient présentés aux élèves. Le jury a apprécié la production d'articulations logiques entre les différentes propositions, la quantification des énoncés et la capacité à se détacher de ses notes. La rigueur et la rédaction sont des attendus importants lors du développement.

Illustrations par des exemples

Même s'ils ont été trop rares lors de la première partie de l'épreuve, les exemples pertinents permettent de mettre en valeur les compétences mathématiques du candidat. Il est important de réfléchir lors de la préparation au concours à des exemples illustrant les notions des leçons. Elles peuvent être présentées au travers d'exercices. Une illustration à l'aide d'outils logiciels (tableur, géométrie dynamique, algorithme) est appréciée, de même que l'utilisation de schémas.

Entretien avec le jury

Le candidat doit s'attendre à ce que le jury lui demande d'écrire des énoncés mathématiques de manière rigoureuse, telle qu'ils pourraient apparaître dans un cahier d'élève. À d'autres moments, le tableau peut aussi servir de support aux réflexions du candidat (comme un brouillon) pour étayer ses traces de recherche. Le jury peut poser des questions de logique (quantificateurs, liens entre deux assertions), des questions portant sur les types de raisonnement, sur les statuts des énoncées, les statuts de la lettre. Le jury peut demander la résolution d'un court exercice qui n'a pas été présenté par le candidat.

Le temps consacré aux questions étant court (quinze minutes), le candidat ne devra pas s'étonner que le jury passe à une autre question même si la réponse apportée n'est pas complète ou si l'exercice ou la propriété n'est pas démontrée intégralement. Le jury ne signifie pas aux candidats lors de l'entretien si les réponses sont correctes. Dans une posture professionnelle et bienveillante, il prend des informations sans retour positif ou négatif au candidat.

Utilisation des manuels, des outils logiciels, du tableau, du vidéoprojecteur

L'utilisation du tableau de façon structurée est appréciée. De même que l'utilisation pertinente d'un diaporama qui permet un formalisme mathématique rédigé et dégage du temps pour détailler des illustrations, des exemples ou des prolongements de la leçon.

Une utilisation pertinente des logiciels de géométrie dynamique ou de tableur est appréciée.

Maîtrise des contenus mathématiques, compétences didactiques et pédagogiques

Le jury a regretté des plans peu structurés et des contenus mathématiques énoncés de manière peu rigoureuse.

Le candidat doit s'attendre à ce que le jury pose des questions du niveau lycée. Le travail de préparation au concours doit conduire à une maîtrise des démonstrations exigibles jusqu'à la classe de terminale en identifiant les obstacles potentiels et en anticipant des questions ou des erreurs d'élèves.

Les programmes doivent être le support de référence à la préparation du candidat ainsi que les documents ressources disponibles sur Eduscol. Pour s'entraîner, le candidat peut utiliser des manuels de lycée.

Lorsque cela est possible, il sera apprécié d'un candidat sa capacité à présenter une notion selon plusieurs niveaux (collège, lycée), montrant ainsi sa hauteur de vue, sa prise de distance sur la leçon.

Dans les leçons d'applications, une collaboration interdisciplinaire peut être abordée par le candidat afin de donner du relief à la leçon, et de faire apprécier une projection collégiale du métier par le jury.

Organisation, clarté et maîtrise de la langue française

Durant toute la leçon, le candidat doit s'adresser au jury, parler de manière intelligible et claire dans une posture affirmée d'enseignant.

Interaction avec le jury

Le candidat ne doit pas hésiter à reformuler une question s'il n'est pas sûr de l'avoir comprise et doit rester à l'écoute des interventions du jury.

Remarques spécifiques aux différentes leçons

Chaque leçon doit comprendre des exemples et des applications permettant d'illustrer ce sujet. Il est utile, en amont du des épreuves, de s'interroger sur le sens des mots « application » et « exemple ».

« Application » correspond à l'utilisation des notions mathématiques de la leçon dans différents domaines, qu'ils soient mathématiques, associés à d'autres disciplines ou à des contextes historiques.

« Exemples » est à comprendre au sens de l'exemple scolaire, « énoncé servant à montrer le fonctionnement d'une notion mathématique correctement appliquée », mais aussi de l'exemple caractéristique sur lequel l'élève peut s'appuyer pour s'approprier la notion (au sens de donner l'exemple). Le jury a apprécié les exemples « simples, mais percutants », comme les contre-exemples ou les exemples montrant la nécessité d'une hypothèse ou d'un quantificateur. Pour une leçon d'exemples, il convient d'en proposer un nombre suffisant pour illustrer des outils ou méthodes pertinents et variés.

Dans certaines leçons, apparaît aussi le mot « problème », central dans les mathématiques et dans son enseignement. On peut lire avec intérêt le guide de résolution de problèmes du collège : un problème se caractérise par un état initial (la « situation-problème »), un objectif à atteindre (la « solution »), et des moyens à disposition pour atteindre cet objectif (des règles mathématiquement valides dont découlent des stratégies de résolution). La notion de problème suppose également celle d'obstacle : à la différence d'une activité automatisée ou des exercices d'entraînement, une personne face à un problème ne perçoit pas immédiatement un chemin de résolution.

Pour ces leçons, il n'est pas attendu une présentation exhaustive du cours. Quelques rappels très rapides peuvent éventuellement être présentés de manière pertinente sans constituer une part trop grande de la leçon.

Voici la liste des sujets proposés lors de la session 2024.

L'ensemble de l'épreuve s'inscrit dans le cadre des programmes de mathématiques du collège et du lycée général et technologique. Il est attendu du candidat un exposé faisant une synthèse sur le sujet choisi, sous la forme d'un plan d'étude hiérarchisé et détaillé, qui devra comprendre des exemples et des applications permettant d'illustrer ce sujet.

1. Exemples de dénombrements dans différentes situations.
2. Expérience aléatoire, probabilité, probabilité conditionnelle.
3. Variables aléatoires discrètes.
4. Variables aléatoires réelles à densité.
5. Statistique à une ou deux variables, représentation et analyse de données.
6. Multiples et diviseurs dans $\mathbb{N}$, nombres premiers.
7. PGCD dans $\mathbb{Z}$.
8. Congruences dans $\mathbb{Z}$.
9. Différentes écritures d'un nombre complexe.
10. Utilisation des nombres complexes en géométrie.
11. Trigonométrie.
12. Repérage dans le plan, dans l'espace, sur une sphère.
13. Droites et plans dans l'espace.
14. Transformations du plan. Frises et pavages.
15. Relations métriques et angulaires dans le triangle.
16. Solides de l'espace : représentations et calculs de volumes.
17. Périmètres, aires, volumes.
18. Exemples de résolution de problèmes de géométrie plane à l'aide des vecteurs.
19. Produit scalaire dans le plan.
20. Applications de la notion de proportionnalité à la géométrie.
21. Problèmes de constructions géométriques.
22. Exemples de problèmes d'alignement, de parallélisme.
23. Exemples de problèmes d'intersection en géométrie.
24. Pourcentages et taux d'évolution.
25. Problèmes conduisant à une modélisation par des équations ou des inéquations.
26. Problèmes conduisant à une modélisation par des graphes, par des matrices.
27. Fonctions polynômes du second degré. Équations et inéquations du second degré.
28. Suites numériques. Limites.
29. Suites définies par récurrence $u_{n+1} = f(u_n)$.
30. Détermination de limites de fonctions réelles de variable réelle.
31. Théorème des valeurs intermédiaires.
32. Nombre dérivé. Fonction dérivée.
33. Fonctions exponentielles.
34. Fonctions logarithmes.
35. Fonctions convexes.
36. Primitives, équations différentielles.
37. Intégrales, primitives.
38. Exemples de calculs d'intégrales (méthodes exactes, méthodes approchées).
39. Exemples de résolution d'équations (méthodes exactes, méthodes approchées).
40. Exemples de modèles d'évolution.
41. Problèmes dont la résolution fait intervenir un algorithme.
42. Différents types de raisonnement en mathématiques.
43. Exemples d'approche historique de notions mathématiques enseignées au collège, au lycée.
44. Applications des mathématiques à d'autres disciplines.

4.2. Seconde épreuve d’admission : entretien avec le jury

4.2.1. Déroulement de l’épreuve

L'épreuve porte sur la motivation du candidat et son aptitude à se projeter dans le métier de professeur au sein du service public de l'éducation, en particulier à Mayotte. En amont de cette épreuve, le candidat admissible transmet une fiche individuelle de renseignement. Pour cette seconde épreuve d’admission, les candidats n’ont pas de temps de préparation. L'entretien est séparé en deux parties de quinze minutes chacune.

Débutant par une présentation des éléments de son parcours et des expériences qui l'ont conduit à se présenter au concours, la première partie de l’entretien se poursuit par un échange avec le jury s’appuyant notamment sur la fiche individuelle de renseignement. Le questionnement porte sur la mobilisation des compétences acquises pour l'exercice du métier de professeur.

Lors de la deuxième partie de l'épreuve, deux mises en situation professionnelle sont proposées aux candidats, l’une d’enseignement, en rapport avec la discipline mathématique ou le contexte de la classe, l’autre relative à la vie scolaire, extérieure à la classe et pouvant être liée au contexte mahorais. Ces situations permettent d'apprécier l'aptitude du candidat à s'approprier les valeurs de la République, dont la laïcité, et les exigences du service public ainsi que sa faculté à faire connaître et partager ces valeurs et exigences.

Le jury tient compte dans la notation des qualités orales du candidat et de sa maîtrise de la langue française. Il est aussi particulièrement attentif à la capacité du candidat à se projeter dans le métier d'enseignant, en particulier au travers de la structuration de ses réponses aux situations proposées.

4.2.2. Quelques remarques et conseils de préparation et de passation de l’épreuve

Présentation par le candidat des éléments de son parcours et des expériences.

Le jury souligne que les cinq premières minutes de présentation sont bien préparées et bien structurées. Certains candidats cependant ne présentent que leur motivation pour le métier (ou pour les mathématiques) et ne présentent pas leur parcours de formation. D’autres hésitent à exposer certaines parties de leurs parcours. Il est pourtant intéressant de savoir analyser ses choix, éventuellement ses difficultés, pour mettre en avant le projet actuel, notamment lors d’une reconversion professionnelle.

Le jury n’attend pas une réponse précise à une question mais apprécie la sincérité et l’honnêteté du discours (difficultés rencontrées, capacité à se projeter...).

Projection dans le métier d'enseignant en appui sur le parcours

Des expériences personnelles peuvent être développées pour illustrer un point précis du métier. Ce retour sur expérience et l’analyse qui suit sont très appréciés par le jury et illustrent le propos. Il est essentiel cependant de ne pas limiter sa réflexion sur son vécu personnel. Pour éviter d’avoir une vision parcellaire, voire erronée ou idéalisée du système scolaire, il est recommandé aux candidats lors de leur préparation de prendre le temps de se renseigner sur le métier, sur le système éducatif et sur les acteurs composant un établissement scolaire. Il est attendu du candidat qu’il ait eu une réflexion personnelle sur le métier d’enseignant, même s’il n’a jamais enseigné auparavant

Le jury peut demander au candidat de se projeter dans la conception d’une séance ou d’une séquence mathématique…

Projection dans le métier au travers des situations

La deuxième partie de l'épreuve permet au jury, à travers deux mises en situation professionnelle, l'une d'enseignement, la seconde en lien avec la vie scolaire, d'apprécier l'aptitude du candidat à s'approprier les valeurs de la République et à faire connaître et faire partager ces valeurs et exigences.

L'exposé de la situation est proposé sous la forme de la conversation, tout en laissant au candidat la possibilité de prendre le temps de réfléchir afin d'en comprendre les enjeux.

Certaines situations proposées ont été vécues par les candidats. Cela conduit à des témoignages riches et ouvre l'échange lorsque le candidat analyse la situation en prenant de la distance.

Les candidats se sont préparés pour des situations en rapport avec la laïcité. Ce thème a visiblement suscité beaucoup d'intérêt, mais ne constitue pas un élément transversal à toutes les situations proposées.

Les candidats fondent souvent leur choix sur des valeurs personnelles fortes. Si l'émotion est importante pour identifier et exprimer ce que l'on ressent ou pour comprendre ce que ressentent les autres, il convient de s'en dégager pour mieux qualifier la situation et analyser ses conséquences et les déstabilisations induites. Il est attendu du candidat qu'il se rapporte à des références personnelles, mais aussi aux compétences professionnelles, aux politiques d'un établissement, à ses outils et ses instances, à des politiques éducatives, à des textes législatifs, ainsi qu'aux valeurs et principes de la République. Le jury précise qu'il n'y a pas de réponses attendues et l'analyse de la situation peut conduire à des pistes de solutions différentes. Toute référence au contexte mahorais a été appréciée, notamment lorsqu'elle étaye l'analyse. Il est recommandé de connaître les intitulés de quelques dispositifs pouvant remédier aux principales difficultés du métier sur le territoire.

Le concours ouvre à un métier de la fonction publique : il est important que le candidat se soit approprié les principes et valeurs de la République rencontrés dans diverses situations de la vie courante du métier d'enseignant. Il est à regretter que certains candidats connaissent mal le système éducatif, notamment sur les principales instances et les rôles des principaux acteurs de l'Éducation Nationale.

Qualités orales

Une bonne aisance à l'oral est remarquée chez un bon nombre de candidats, avec des propos argumentés, structurés, et une prise de distance sur les enjeux de la situation appréciés.

Exemples de situations proposées lors de la session 2024

Voici quelques situations proposées lors de cette session.

Il est généralement demandé au candidat de distinguer les valeurs ou principes mis en jeu, d'analyser la situation et de dire comment il réagirait s'il y était confronté.

- Un élève de votre classe n'a jamais son matériel de mathématiques, tel que cahier, calculatrice, et instruments de géométrie.
- Une élève est intéressée par des formations scientifiques post-bac dans « l'hexagone » ou à la Réunion, mais ses parents refusent qu'elle quitte Mayotte pour ses études.
- Un élève vient vous voir après le cours et vous explique qu'il subit des moqueries, insultes, bousculades, et vols de la part d'autres élèves de sa classe.
- Dès le début de l'année, vous constatez que la majorité des élèves de cette classe est très passive pendant vos cours

5. Annexe : ressources mises à disposition des candidats

Pendant le temps de préparation et lors de l'interrogation de la première épreuve orale, le candidat bénéficie du matériel informatique mis à sa disposition.

Le candidat emmène avec lui dans la salle d'interrogation l'ordinateur portable mis à sa disposition dans la salle de préparation. L'utilisation de tout support numérique personnel est exclue.

Les candidats ne sont pas autorisés à utiliser de calculatrices.

L'usage des téléphones mobiles et de toute forme d'accès à internet est interdit dans l'enceinte de l'établissement.

Les documents suivants sont mis à disposition des candidats sous forme numérique :

- réglementation du concours ;
- référentiel des compétences professionnelles ;
- programmes de Mathématiques (collège, lycée) et documents ressources en ligne sur Eduscol.

Manuels numériques

Le jury remercie les éditeurs ayant mis gracieusement leurs manuels à la disposition du concours.

BELIN

Delta : 6e (2016), cycle 4 (2016)

Métamaths : 2de (2019) et 1re spécialité (2019)

Cahier Python pour les maths en 2de (2020)

Enseignement scientifique 1re (2019)

Enseignement scientifique Terminale (2020)

BORDAS

CQFD : 1re spécialité (2019)

Indice : 2de (2019), 1re spécialité (2019), 1re séries technologiques (2019), Terminale mathématiques complémentaires (2020), Terminale spécialité (2020), Terminale séries technologiques, enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)

Myriade : 6e cycle 3 (2016), cycle 4 (2016)

Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

DELAGRAVE

BTS Industriels (B, C et D) (2014)

Algomaths : 1re séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2019), Terminale séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)

DIDIER

Mathsmonde : 6e cycle 3 (2017), cycle 4 (en un volume) (2016)

Math'x : 2de (2019)

Enseignement scientifique 1re (2019)

FOUCHER

Sigma : 1re séries technologiques (2019), Terminale séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)

Sigma BTS : BTS CG (2015), Mathématiques pour l'informatique BTS SIO (2014), BTS Industriels Tome 1 groupement A (2002), BTS Industriels Tome 2 groupement A (2002), BTS Industriels Tome 1 Analyse et algèbre groupements B, C et D (2014), BTS Industriels Tome 2 Statistique et probabilités groupements B, C et D (2014)

HACHETTE

Déclic : Déclic 2de (2019), Déclic 1re (2019), Terminale mathématiques complémentaires (2020)

Phare : 6e (2016), 5e (2016)

Kiwi cycle 4 (2016)

Mission Indigo : cycle 4 5e (2016), cycle 4 4e (2016), cycle 4 3e (2016)

Barbazo : 2de (2019), 1re spécialité (2019), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020)

Calao : 1re séries technologiques mathématiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2019), Terminales STI2D/STL Mathématiques enseignement commun et spécialité (2020)

Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

BTS : Mathématiques groupement A (2006), Mathématiques groupement B, C et D (2006)

HATIER

Dimensions : 6e cycle 3 (2016), 3e année du cycle 4 (2016), cycle 4 (2016)

Variations : 2de (2019), 1re spécialité (2019), Terminale spécialité (2020)

Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

MAGNARD

Delta Maths : 6e (2016), cycle 4 (2017)

Sésamath : cycle 4 (2016), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020), mathématiques expertes (2020)

Maths : 2de (2019), 1re (2019)

Enseignement Scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

NATHAN

Transmath : 6e Cycle 3 (2016), cycle 4 (2016), 2de (2019), 1re spécialité (2019)

Techmaths : 1re enseignement commun et spécialité STI2D (2019), Terminale enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)

Hyperbole : 2de (2019), 1re (2019), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020), mathématiques expertes (2020)

Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

DUNOD

Mathématiques pour l'informatique BTS SIO (2015), Programmation en Python pour les mathématiques (2016)

ELLIPSES

Apprendre la programmation par le jeu, à la découverte du langage Python 3 (2015)

Python, les bases de l'algorithmique et de la programmation (2015)

EYROLLES

Apprendre à programmer avec Python 3 (2012)

Informatique et sciences du numérique - édition spéciale Python ! (2013)

MASSON

Eléments d'algorithmique (1992)

Le candidat peut également, dans les conditions définies par le jury, utiliser des ouvrages personnels. Seuls sont autorisés les livres en vente dans le commerce, à condition qu'ils ne soient pas annotés. Sont exclus les ouvrages de préparation aux épreuves orales du concours. Le jury se réserve la possibilité d'interdire l'usage de certains ouvrages dont le contenu serait contraire à l'esprit des épreuves.

Logiciels

LibreOffice

Emulateur de calculatrices numworks

Geogebra 5

Python 3 (éditeur Pyzo avec les bibliothèques numpy, scipy et matplotlib)

Scratch