



Concours du second degré

Rapport de jury

Concours : CAPES externe – troisième concours

Section : Mathématiques

Session 2014 exceptionnelle

Rapport de jury présenté par : Xavier SORBE, président du jury

Conseil aux futurs candidats

Il est vivement 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 (système d'information et d'aide aux concours du second degré) :

<http://www.education.gouv.fr/pid63/siac2.html>

Le jury du CAPES externe de Mathématiques met à disposition des candidats et des formateurs un site spécifique :

<http://capes-math.org>

L'épreuve écrite de la session exceptionnelle s'est déroulée le 19 juin 2013.

Les épreuves orales se sont tenues les 5 et 6 avril 2014,
dans les locaux du lycée Jean Lurçat, Paris 13^e.
Que soient ici remerciés Madame le Proviseur et les personnels du lycée
pour la qualité de leur accueil et leur très aimable disponibilité.

Table des matières

1 PRÉSENTATION DU CONCOURS

1.1 <u>Composition du jury</u>	4
1.2 <u>Définition des épreuves</u>	5
1.3 <u>Programme du concours</u>	6

2. QUELQUES STATISTIQUES

2.1 <u>Historique</u>	7
2.2 Répartition des notes	
2.2.1 <u>Épreuves d'admissibilité</u>	8
2.2.2 <u>Épreuve d'admission</u>	8

3. ANALYSES ET COMMENTAIRES

3.1 <u>Épreuve écrite</u>	9
3.2 <u>Épreuve orale</u>	
3.2.1 <u>Exercice</u>	10
3.2.2 <u>Agir en fonctionnaire de l'État</u>	11

4. ÉNONCÉS

4.1 <u>Énoncé de l'épreuve écrite</u>	12
4.2 Énoncés de l'épreuve sur dossier	
4.2.1 <u>Exercice</u>	18
4.2.2 <u>Agir en fonctionnaire de l'État</u>	22

5. ANNEXES

5.1 <u>Ressources numériques et logiciels à disposition des candidats</u>	26
5.2 <u>Bibliothèque du concours</u>	27

1 PRÉSENTATION DU CONCOURS

1.1 Composition du jury

BESSIÈRE Arnaud	professeur agrégé
BLOND Elisabeth	professeur agrégé
BONTEMPELLI Alain	professeur agrégé
BOVANI Michel, vice-président	inspecteur général de l'éducation nationale
CHOMEL DE JARNIEU Anne	professeur agrégé
COLESSE Sylvie	professeur agrégé
DANNE Laurent	professeur agrégé
DÉAT Joëlle	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
DEGORCE Éric	professeur agrégé
DUPRAZ Geneviève	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
FOISSY Loïc	professeur des universités
FONTY Hélène	professeur agrégé
GAUCHARD Xavier	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
HANS Jean-Luc	professeur de chaire supérieure
HERMANS Yann	professeur agrégé
HUBERT Nicolas	professeur agrégé
LASSALLE Olivier	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
LATHÉLIZE Arnaud	professeur agrégé
LAURENT REIG Céline	professeur agrégé
LEFORESTIER Céline	professeur agrégé
LORIDON Geneviève, vice-présidente	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
MARQUIER Soisick	professeur agrégé
MEGARD Marie, vice-présidente	inspecteur général de l'éducation nationale
MICHAU Nadine	professeur agrégé
PASSAT Isabelle	professeur agrégé
RODOZ-PLAGNE Sophie	professeur agrégé
ROUANET Véronique	professeur de chaire supérieure
ROUDNEFF Evelyne	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
SCHWER Sylviane	professeur des universités
SIDOKPOHOU Olivier, vice-président	professeur agrégé
SORBE Xavier, président du jury	inspecteur général de l'éducation nationale

1.2 Définition des épreuves

Arrêté du 28 décembre 2009 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré (MENH0931286A)

Section mathématiques

A. — Épreuve d'admissibilité

Première épreuve écrite d'admissibilité du concours externe du CAPES de mathématiques (coefficient 3).

Durée : cinq heures, coefficient 3.

Le sujet est constitué d'un ou de plusieurs problèmes.

Le programme de ces épreuves est constitué des programmes de mathématiques du collège, du lycée et des classes post-baccalauréat du lycée (STS et CPGE).

L'usage de calculatrices scientifiques est autorisé selon la réglementation en vigueur.

B. — Épreuve d'admission

Seconde épreuve orale d'admission du concours externe du CAPES de mathématiques (coefficient 3).

Épreuve sur dossier comportant deux parties : 14 points sont attribués à la première partie et 6 points à la seconde. Durée de la préparation : deux heures et demie ; durée totale de l'épreuve : une heure ; coefficient 3.

Première partie : épreuve d'exercices ; durée : quarante minutes.

L'épreuve permet au candidat de montrer :

- sa culture mathématique et professionnelle ;
- sa connaissance des contenus d'enseignement et des programmes ;
- sa réflexion sur l'histoire et les finalités des mathématiques et leurs relations avec les autres disciplines.

L'épreuve s'appuie sur un dossier fourni par le jury, portant sur un thème des programmes de mathématiques du collège, du lycée ou des sections de techniciens supérieurs. Ce thème est illustré par l'énoncé d'un exercice, pouvant être complété par des extraits de manuels, des productions d'élèves ou des passages des programmes officiels. Le dossier comprend des questions permettant d'apprécier la réflexion pédagogique du candidat. Ces questions portent sur l'énoncé de l'exercice et sa résolution ou d'autres aspects pédagogiques liés au contenu du dossier.

Pendant vingt minutes, le candidat expose ses réponses aux questions posées dans le dossier et propose, en motivant ses choix, plusieurs exercices s'inscrivant dans le thème du dossier.

Cette première partie se termine par un entretien avec le jury, portant sur l'exposé du candidat, en particulier sur les exercices qu'il a proposés, aussi bien en ce qui concerne leur résolution que les stratégies mises en œuvre.

Pendant le temps de préparation et lors de l'interrogation, le candidat bénéficie du matériel informatique mis à sa disposition. Il a également accès aux ouvrages de la bibliothèque du concours et peut, dans les conditions définies par le jury, utiliser des ouvrages personnels.

Le programme de cette première partie d'épreuve est constitué des programmes de mathématiques du collège, du lycée et des sections de techniciens supérieurs.

Seconde partie : interrogation portant sur la compétence Agir en fonctionnaire de l'Etat et de façon éthique et responsable . (Présentation dix minutes, entretien avec le jury : dix minutes.)

Le candidat répond pendant dix minutes à une question, à partir d'un document inclus dans le dossier qui lui a été remis au début de l'épreuve, question pour laquelle il a préparé les éléments de réponse durant le temps de préparation de l'épreuve. La question et le document portent sur les thématiques regroupées autour des connaissances, des capacités et des attitudes définies, pour la compétence désignée ci-dessus, dans le point 3 « les compétences professionnelles des maîtres » de l'annexe de l'arrêté du 19 décembre 2006.

L'exposé se poursuit par un entretien avec le jury pendant dix minutes.

L'épreuve d'admission doit en outre permettre au candidat de démontrer qu'il a réfléchi à l'apport que son expérience professionnelle constitue pour l'exercice de son futur métier et dans ses relations avec l'institution scolaire, en intégrant et en valorisant les acquis de son expérience et de ses connaissances professionnelles dans ses réponses aux questions du jury.

1.3 Programme

Épreuve écrite

Le programme est constitué de la réunion des programmes de mathématiques du collège, du lycée et des classes post-baccalauréat du lycée (STS et CPGE) en vigueur au titre de l'année scolaire 2012-2013 et de ceux en vigueur au titre de l'année scolaire 2011-2012.

Épreuve orale

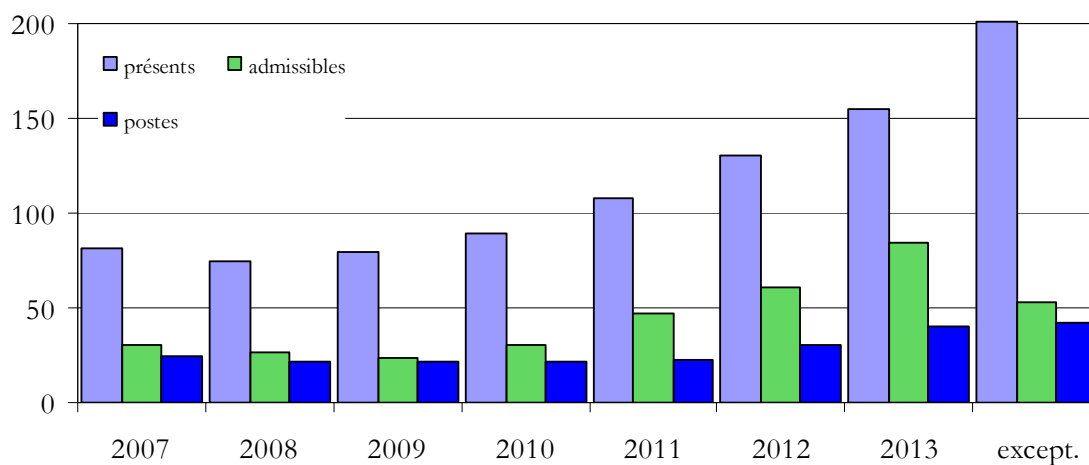
Le programme est constitué de la réunion des programmes de mathématiques du collège, du lycée et des sections de techniciens supérieurs en vigueur au titre de l'année scolaire 2013-2014 et de ceux en vigueur au titre de l'année scolaire 2012-2013.

2. QUELQUES STATISTIQUES

2.1 Historique

Le rapport entre le nombre des candidats présents à l'écrit et le nombre de postes est 4,8.

Troisième concours CAPES	postes	présents à l'écrit	admissibles	admis
2007	25	81	30	11
2008	22	75	26	11
2009	22	79	24	9
2010	22	89	30	11
2011	23	108	47	21
2012	30	130	61	30
2013	40	155	84	39
except.	42	201	53	35



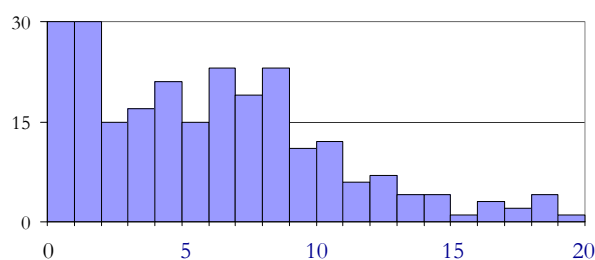
Troisième concours CAFEP	postes	présents à l'écrit	admissibles	admis
2007	5	17	3	1
2008	5	18	6	2
2009	3	33	8	3
2010	10	29	7	3
2011	2	28	8	2
2012	3	29	13	3
2013	5	28	13	5
except.	4	47	13	4

2.2 Répartition des notes

Les données suivantes concernent les troisièmes concours CAPES et CAFEP confondus.
Sauf mention contraire, les notes indiquées sont sur 20.

2.2.1 Épreuve d'admissibilité

Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
6,07	4,51	2,24	5,63	8,62

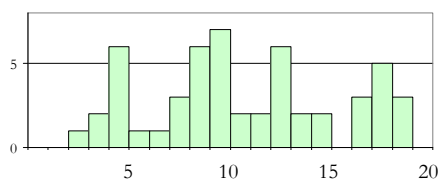


La barre d'admissibilité a été fixée à 8,62 sur 20.

2.2.2 Épreuve d'admission

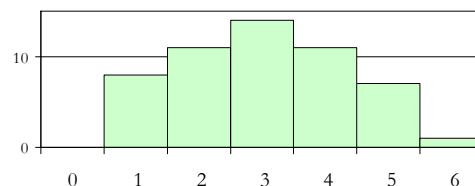
Dossier / Exercice (notes ramenées sur 20)

Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,23	4,62	7,00	9,40	13,25



Dossier / Agir en fonctionnaire (notes sur 6)

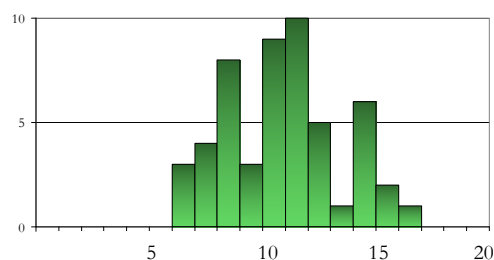
Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
3,02	1,34	2	3	4



La note sur 20 de l'épreuve d'admission est constituée de la partie « Exercice » sur 14 (représentée ici sur 20) et de la partie « Agir en fonctionnaire » sur 6.

Moyenne générale (écrit et oral)

Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,84	2,60	8,59	10,87	12,31



La barre d'admission du troisième concours CAPES a été fixée 8,11 sur 20.
Sept postes n'ont pas été pourvus.

Les quatre postes du troisième concours CAFEP ont été pourvus (moyenne du dernier admis : 12,96 sur 20).

3. ANALYSES ET COMMENTAIRES

3.1 Épreuve écrite

Le sujet de l'épreuve était composé de deux problèmes : un d'analyse et probabilités (sommes de Riemann, applications à l'étude de suites et aux probabilités) et un d'analyse (construction de la fonction exponentielle, évolution d'une population).

Le jury a prêté une attention particulière aux compétences suivantes.

- *Rédiger de façon rigoureuse une démonstration simple*
58% des candidats ont traité correctement au moins une des questions A.1.3 ou A.1.5 du problème 2.
- *Rédiger un raisonnement par récurrence*
52% ont rédigé correctement le raisonnement par récurrence de la question A.2.2 du problème 2.
- *Citer à bon escient un théorème d'analyse*
34% ont cité le théorème attendu à la question A.1 du problème 1 (théorème de Heine) ou à la question B.1 du problème 2 (théorème de Cauchy-Lipschitz).
- *Écrire un algorithme*
11% des candidats ont traité correctement la question A.6.2 du problème 1.
- *Calculer une intégrale*
46% des candidats ont traité correctement au moins une des questions C.1 ou D.1.2 du problème 1.

Ces constats appellent plusieurs remarques pouvant orienter la préparation des futurs candidats :

- rédiger de manière rigoureuse une démonstration simple est une composante essentielle du métier de professeur de mathématiques ; il est attendu que les raisonnements, en particulier ceux qui relèvent du collège ou du lycée, soient rédigés avec toute la précision voulue ;
- le raisonnement par récurrence est mieux traité que lors des sessions précédentes, même si la place des quantificateurs est encore trop souvent hasardeuse ;
- les connaissances mathématiques de base, indispensables au recul indispensable à tout enseignant de mathématiques, doivent être mieux maîtrisées et énoncées avec précision lorsqu'elles sont utilisées ;
- l'algorithmique, comme cela a été mentionné dans le rapport de la session précédente, est une composante majeure de l'activité mathématique au lycée ; à ce titre, elle doit faire l'objet d'une préparation spécifique, cette démarche ayant une place naturelle dans de nombreux domaines du programme ;
- mener à terme proprement un calcul d'intégrale est un attendu exigible de la part de futurs professeurs de mathématiques.

Si l'inégalité triangulaire est mise en œuvre correctement, les candidats multiplient souvent une inégalité par un réel sans se soucier du signe de ce dernier, élèvent au carré ou passent à l'inverse sans aucune précaution. Ils ne distinguent pas toujours une inégalité large d'une inégalité stricte.

Par ailleurs, les propriétés de la valeur absolue sont méconnues ou posent des problèmes à de nombreux candidats.

De façon générale, les candidats vérifient trop rarement les hypothèses avant d'appliquer un théorème ou une propriété établie antérieurement, ou encore lors des questions de synthèse.

Dans la recherche de limites, le théorème des gendarmes est très souvent invoqué à juste titre, mais rarement est signifiée l'existence de la limite. Seul le deuxième volet de ce théorème, permettant d'obtenir la valeur de la limite, est évoqué.

Dans de nombreux raisonnements ou calculs, on observe une utilisation intempestive, voire irréfléchie du symbole d'équivalence.

Dans la partie A du problème 1, on note une confusion trop fréquente entre continuité et continuité uniforme, voire une méconnaissance de cette dernière notion. Les candidats identifient aussi trop systématiquement un taux de variation et sa limite.

Dans la partie D du problème 1, la loi binomiale est bien reconnue. En revanche, la formule des probabilités totales ne semble pas connue ; sans être citée, on ne la voit pas mise en acte. Cependant, les candidats semblent moins hésiter que lors des sessions précédentes à aborder la partie probabilités.

Dans le début du problème 2, trop nombreux sont les candidats qui n'ont pas lu l'énoncé correctement et ont supposé connue la fonction exponentielle. Dans le cas contraire, le début de ce problème est bien traité et les candidats qui ont abordé l'épreuve en commençant par ce problème l'ont plutôt bien réussi.

3.2 Épreuve orale

L'objectif de l'épreuve orale est l'évaluation des compétences notionnelles, didactiques et pédagogiques relevant des programmes de mathématiques des classes de l'enseignement secondaire ou des sections de techniciens supérieurs. Il s'agit donc non seulement de prouver ses compétences en mathématiques mais également de montrer, d'une part, ses capacités à introduire, développer, illustrer et appliquer ces notions pour un public d'élèves, d'autre part, son aptitude à participer, comme représentant d'une institution et membre d'une équipe éducative, à la formation de ces élèves. L'évaluation tient compte de ces différents aspects.

Une certaine connaissance des programmes, une bonne maîtrise du temps de présentation, des média de communication mis à disposition (tableau, vidéoprojecteur, logiciels, bibliothèque numérique), une élocution claire, un niveau de langage adapté, un vocabulaire mathématique précis, une attitude d'écoute envers le jury sont des facteurs importants de la notation.

Le jury a pu constater une utilisation de plus en plus pertinente des moyens numériques, en particulier dans l'emploi du tableau – même si certains candidats refusent encore son utilisation comme moyen de preuve dans les situations où le nombre de cas à traiter est fini – et des logiciels de géométrie dynamique. Il a également apprécié le recours de plus en plus fréquent à l'algorithmique.

Le jury regrette de voir encore certains candidats se contenter de recopier au tableau, sans aucun regard vers lui, leurs notes manuscrites ou un manuel. L'utilisation alternée du vidéoprojecteur et du tableau, ponctuée de commentaires, permet de faire une présentation bien rythmée et attrayante, sans qu'il soit nécessaire de passer trop de temps à la préparation des documents au dépend des contenus.

Enfin, il semble utile de rappeler que les questions du jury ne visent en rien à déstabiliser le candidat, mais au contraire à lui permettre de corriger certaines erreurs ou imprécisions ou encore à le valoriser en l'orientant vers des pistes inexplorées. Fort heureusement, plusieurs candidats l'ont bien compris et ont obtenu des notes maximales à chaque épreuve.

Comme pour tout concours, une préparation soignée reste le meilleur gage de réussite. Rappelons que les paragraphes introductifs des programmes, les attendus du socle commun et les documents d'accompagnement sont des ressources essentielles pour la préparation à un concours de recrutement d'enseignants.

3.2.1 Exercice

La partie *Exercice* de l'épreuve sur dossier permet d'évaluer les candidats dans le cadre d'une mise en situation professionnelle :

- l'analyse de productions d'élèves, d'extraits de programmes officiels ou la recherche des compétences visées par un énoncé amène à porter un regard pédagogique conforme aux exigences du métier ;
- la correction d'un exercice comme on le ferait en situation d'enseignement oblige à exposer les arguments de façon claire et précise à un niveau adapté, ainsi qu'à anticiper sur certaines difficultés prévisibles ;
- le choix d'exercices sur un thème donné conduit à s'interroger sur les objectifs visés ainsi que sur la variété des applications ou des méthodes possibles.

La mise à disposition du sujet au format numérique et l'emploi du vidéoprojecteur ont permis à bon nombre de candidats une gestion optimisée du temps de présentation. Les candidats maîtrisent de mieux

en mieux les logiciels (géométrie dynamique et tableur notamment). Cependant certains ne sont pas assez synthétiques et n'ont pas suffisamment de temps pour présenter leurs exercices, ce qui les pénalise.

Le jury a constaté que l'analyse des productions d'élèves est cette année encore en progrès. Les points positifs de ces productions, notamment en termes de stratégies pertinentes mais non abouties, sont mieux mis en valeur. En revanche, il est regrettable que ces analyses ne soient pas le support de construction des corrections proposées et de propositions de remédiation, ce qui est pourtant l'objectif de l'analyse des productions d'élèves.

La notion de compétence reste souvent mal cernée. Les ressources institutionnelles sur le sujet sont pourtant riches et il conviendrait que les candidats s'en préoccupent davantage lors de la préparation du concours. Par exemple, une réflexion préalable sur la notion de tâche complexe pourrait utilement aider l'analyse de certaines productions d'élèves et également procurer des entrées pertinentes pour le choix d'exercices complémentaires variés.

L'exercice figurant dans le dossier proposé pour la préparation met toujours quelques candidats en difficulté. La consigne de correction « comme devant une classe » est trop peu respectée. Le jury n'attend pas la démonstration d'un parfait savoir faire professionnel ; il s'agit plutôt de démontrer sa capacité à adopter une posture d'enseignant, à proposer des réponses et des explications claires. En particulier, une trace écrite de la correction est attendue, de même que des qualités de communication affirmées.

La proposition d'exercices par le candidat obéit à plusieurs impératifs :

- de nature variée (distincts de celui du jury), ils doivent offrir un intérêt mathématique, s'inscrire dans le thème indiqué et, lorsque celui-ci s'y prête, couvrir plusieurs niveaux;
- leur présentation ne consiste pas à copier les énoncés au tableau ou à les vidéoprojecter ; mais à en préciser l'objet de façon vivante, à motiver ses choix pédagogiques en explicitant les compétences que l'on souhaite développer et à prévoir d'éventuels aménagements de leur contenu ;
- enfin, les conseils concernant le choix des exercices de leçon conviennent également pour cette épreuve, en particulier le candidat doit obligatoirement se montrer capable de résoudre les exercices qu'il propose, faute de quoi son choix se trouve largement discrédité.

Durant cette partie de l'épreuve, certains candidats se sont réellement mis en valeur en justifiant la pertinence de leur choix, tant du point de vue didactique que pédagogique. Ce sont souvent les mêmes qui parviennent à rattacher à une même problématique un choix varié d'exercices. Pour certains sujets, des consignes complémentaires sont imposées quand au choix des exercices (optimisation, modélisation, utilisation d'un algorithme) qu'il convient de respecter.

Il va de soi que la fréquentation régulière de situations d'enseignement et la constitution d'une bibliothèque d'exercices variés durant la préparation du concours peuvent aider les candidats à aborder sereinement cette épreuve.

3.2.2 Agir en fonctionnaire de l'État

Cette partie de l'épreuve sur dossier, en vigueur sous cette forme pour la dernière session, entre pour une part importante dans la note finale de l'épreuve. Elle permet d'apprécier la façon dont le candidat envisage les obligations du fonctionnaire et ses futures responsabilités d'enseignant et d'éducateur. Elle lui donne l'occasion d'exprimer sa conception du travail en équipe et sa vision de la place des enseignants dans la vie de l'établissement. Elle permet de mesurer sa connaissance du système éducatif.

Chaque sujet de la partie *Agir en fonctionnaire de l'État et de façon éthique et responsable* repose sur une étude de cas complétée par un ou plusieurs documents (extraits de textes officiels, analyses statistiques, articles, etc.). Les thèmes abordés lors de la session exceptionnelle 2014 concernaient la lutte contre l'échec scolaire, les relations avec les parents et l'orientation.

Les candidats sont de mieux en mieux préparés à cette épreuve et certains savent bien mettre en valeur leur expérience d'enseignement. Le jury a cependant déploré, dans des cas heureusement fort rares, la paraphrase des documents mis à disposition ou un manque d'intérêt pour les questions ne relevant pas directement de l'enseignement des Mathématiques.

4. ÉNONCÉS

4.1 Énoncé de l'épreuve écrite



GBE MAT 1

SESSION 2014

CAPES CONCOURS EXTERNE TROISIÈME CONCOURS ET CAFEP CORRESPONDANTS

Sections :

**MATHÉMATIQUES
LANGUES RÉGIONALES : BRETON**

PREMIÈRE COMPOSITION

Durée : 5 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : *La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.*

Problème 1 : sommes de Riemann.

Dans ce problème, on suppose introduite à l'aide des fonctions en escalier la notion d'intégrale au sens de Riemann d'une fonction.

Partie A : convergence des sommes de Riemann

Soient a et b deux réels tels que $a < b$ et f une fonction continue sur $[a, b]$.

Pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, pour tout $k \in \llbracket 0, n \rrbracket$, on pose : $x_k = a + k \frac{b-a}{n}$ et on considère les sommes de Riemann :

$$S_n(f) = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} f(x_k) \quad \text{et} \quad R_n(f) = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f(x_k).$$

Dans un premier temps, on se propose de démontrer que les suites $(S_n(f))_{n \in \mathbb{N}^*}$ et $(R_n(f))_{n \in \mathbb{N}^*}$ sont convergentes et de même limite $\frac{1}{b-a} \int_a^b f(t) dt$.

Dans un deuxième temps, on cherche à obtenir une majoration de $\left| \int_a^b f(t) dt - (b-a)S_n(f) \right|$, pour tout $n \in \mathbb{N}^*$.

1. Démontrer que :

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \eta > 0, \forall (x, y) \in [a, b]^2, |x - y| \leq \eta \implies |f(x) - f(y)| \leq \frac{\varepsilon}{b-a}.$$

2. Soit ε un réel strictement positif.

2.1. Démontrer qu'il existe $N \in \mathbb{N}$ tel que :

$$\forall n \geq N, \forall k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket, \forall t \in [x_k, x_{k+1}], |f(t) - f(x_k)| \leq \frac{\varepsilon}{b-a}.$$

2.2. En déduire que :

$$\forall n \geq N, \forall k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket, \left| \int_{x_k}^{x_{k+1}} (f(t) - f(x_k)) dt \right| \leq \frac{\varepsilon}{n}$$

puis que :

$$\forall n \geq N, \left| \int_a^b f(t) dt - (b-a)S_n(f) \right| \leq \varepsilon.$$

3. En déduire que $(S_n(f))_{n \in \mathbb{N}^*}$, puis $(R_n(f))_{n \in \mathbb{N}^*}$, convergent vers $\frac{1}{b-a} \int_a^b f(t) dt$.

4. Application

Soit $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ la suite définie par : $\forall n \in \mathbb{N}^*, u_n = \sum_{j=n+1}^{2n} \frac{1}{j}$.

Démontrer que la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ converge vers $\ln 2$.

5. Dans cette question, on suppose que la fonction f est de classe $\mathcal{C}^1$ sur $[a, b]$.

5.1. Démontrer qu'il existe un réel M tel que : $\forall t \in [a, b], |f'(t)| \leq M$.

5.2. En déduire que : $\forall n \in \mathbb{N}^*, \forall k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket, \forall t \in [x_k, x_{k+1}], |f(t) - f(x_k)| \leq M(t - x_k)$.

5.3. Démontrer que :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, \forall k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket, \left| \int_{x_k}^{x_{k+1}} (f(t) - f(x_k)) dt \right| \leq \frac{M(b-a)^2}{2n^2}$$

puis que :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, \left| \int_a^b f(t) dt - (b-a)S_n(f) \right| \leq \frac{M(b-a)^2}{2n}.$$

6. *Application : calcul d'une valeur approchée de $\int_0^1 e^{-x^2} dx$ par la méthode des rectangles.*

Soit f la fonction définie par : $\forall x \in \mathbb{R}, f(x) = e^{-x^2}$.

6.1. Déterminer un réel M tel que $\forall x \in [0, 1], |f'(x)| \leq M$.

6.2. Soit $\varepsilon \in \mathbb{R}_+^*$. En utilisant les résultats obtenus dans la question 5, écrire un algorithme qui calcule une valeur approchée à ε près de $\int_0^1 e^{-x^2} dx$.

Donner une valeur approchée à 10^{-3} près de $\int_0^1 e^{-x^2} dx$.

Partie B : application à l'étude de suites

Soit f une fonction définie sur $]0, 1]$, continue et décroissante sur $]0, 1]$.

On considère la suite $(r_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ définie par :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, r_n = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f\left(\frac{k}{n}\right)$$

et la fonction I définie sur $]0, 1]$ par : $\forall x \in]0, 1], I(x) = \int_x^1 f(t) dt$.

1. Démontrer que pour tout entier $n \geq 2$ et pour tout $k \in \llbracket 1, n-1 \rrbracket$, on a :

$$\frac{1}{n} f\left(\frac{k+1}{n}\right) \leq \int_{\frac{k}{n}}^{\frac{k+1}{n}} f(t) dt \leq \frac{1}{n} f\left(\frac{k}{n}\right)$$

2. En additionnant les inégalités précédentes, démontrer que pour tout entier $n \geq 2$, on a :

$$I\left(\frac{1}{n}\right) + \frac{1}{n} f(1) \leq r_n \leq I\left(\frac{1}{n}\right) + \frac{1}{n} f\left(\frac{1}{n}\right)$$

3. On suppose, de plus, que $\lim_{x \rightarrow 0} I(x) = l$ ($l \in \mathbb{R}$) et $\lim_{x \rightarrow 0} x f(x) = 0$. Démontrer que la suite $(r_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ converge et préciser sa limite.

4. Dans cette question, on pose $f(x) = \frac{x^2 - 1}{4} - \frac{1}{2} \ln x$, pour tout réel $x \in]0, 1]$.

4.1. Démontrer que pour tout $n \in \mathbb{N}^*$, $r_n = \frac{(n+1)(2n+1)}{24n^2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{2n} \ln\left(\frac{n!}{n^n}\right)$.

On rappelle que la somme des carrés des n premiers entiers naturels non nuls est égale à $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$.

4.2. En utilisant les questions précédentes, démontrer que la suite $\left(\frac{(n!)^{\frac{1}{n}}}{n}\right)_{n \in \mathbb{N}^*}$ converge et déterminer sa limite. *On rappelle que la fonction $x \mapsto x \ln x - x$ est une primitive de la fonction $\ln$ sur $\mathbb{R}_+^*$.*

Partie C : une suite d'intégrales

1. Démontrer que pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ et tout $k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket$, on a :

$$\int_{\frac{k\pi}{n}}^{\frac{(k+1)\pi}{n}} |\sin(nx)| \, dx = \frac{2}{n}.$$

2. Soit f une fonction continue et croissante sur $[0, \pi]$.

- 2.1. Démontrer que pour tout $n \in \mathbb{N}^*$ et tout $k \in \llbracket 0, n-1 \rrbracket$, on a :

$$\frac{2}{n} f\left(\frac{k\pi}{n}\right) \leq \int_{\frac{k\pi}{n}}^{\frac{(k+1)\pi}{n}} f(x) |\sin(nx)| \, dx \leq \frac{2}{n} f\left(\frac{(k+1)\pi}{n}\right).$$

- 2.2. En déduire un encadrement de $\int_0^\pi f(x) |\sin(nx)| \, dx$.

- 2.3. Déterminer $\lim_{n \rightarrow +\infty} \int_0^\pi f(x) |\sin(nx)| \, dx$.

- 2.4. Obtiendrait-on le même résultat pour une fonction f continue et décroissante sur $[0, \pi]$?

Partie D : une application aux probabilités

1. Pour tout couple d'entiers naturels (k, m) , on pose $I_{k,m} = \int_0^1 x^k (1-x)^m \, dx$.

- 1.1. Démontrer que : $\forall k \in \mathbb{N}^*, \forall m \in \mathbb{N}, I_{k,m} = \frac{k}{m+1} I_{k-1,m+1}$.

- 1.2. Pour tout couple d'entiers naturels (k, m) , déterminer $I_{0,k+m}$ et en déduire une expression de $I_{k,m}$ en fonction des entiers k et m .

2. Soient $n \in \mathbb{N}^*, p \in [0, 1]$.

Une urne contient des boules rouges et des boules blanches. La proportion de boules rouges dans cette urne est p . On réalise dans cette urne n tirages indépendants d'une boule avec remise. On note X la variable aléatoire égale au nombre de boules rouges obtenues.

Déterminer la loi de probabilité de X , puis donner l'espérance de X .

3. Soient $n \in \mathbb{N}^*$ et $N \in \mathbb{N}^*$.

On dispose de N urnes $U_1, \dots, U_N$ contenant des boules rouges et des boules blanches et telles que, pour tout $j \in \llbracket 1, N \rrbracket$, la proportion de boules rouges dans U_j est $\frac{j}{N}$.

On choisit une urne au hasard et on effectue dans cette urne n tirages indépendants d'une boule avec remise. On note X_N la variable aléatoire égale au nombre de boules rouges obtenues.

- 3.1. Pour tout entier naturel k , on note $p_N(k)$ la probabilité que X_N prenne la valeur k .

$$\text{Démontrer que : } p_N(k) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \binom{n}{k} \left(\frac{j}{N}\right)^k \left(1 - \frac{j}{N}\right)^{n-k}.$$

- 3.2. Calculer l'espérance de X_N . Quelle est la limite de cette espérance quand N tend vers $+\infty$?

- 3.3. En utilisant le résultat obtenu dans la première question, déterminer $\lim_{N \rightarrow +\infty} p_N(k)$.

Que peut-on en déduire pour la suite de variables aléatoires $(X_N)_{N \in \mathbb{N}^*}$?

Problème 2 : fonction exponentielle, évolution d'une population

On établit dans la partie A l'existence d'une unique solution de l'équation différentielle $y' = y$ vérifiant $y(0) = 1$ et on étudie dans la partie B un exemple d'équation différentielle.

Dans la partie A, les fonctions exponentielles et les fonctions logarithmes sont supposées ne pas être connues.

Partie A : la fonction exponentielle

On s'intéresse dans cette partie à l'équation différentielle $(E) : y' = y$, avec la condition $y(0) = 1$.

1. Dans cette question, on suppose qu'il existe une fonction f dérivable, solution de (E) sur $\mathbb{R}$ telle que $f(0) = 1$.

1.1. Démontrer que : $\forall x \in \mathbb{R}, f(x) \times f(-x) = 1$.

1.2. En déduire que f ne s'annule pas sur $\mathbb{R}$.

1.3. Démontrer que si g est une fonction dérivable solution de (E) sur $\mathbb{R}$ telle que $g(0) = 1$, alors $g = f$.

On pourra considérer la fonction φ définie sur $\mathbb{R}$ par $\varphi(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$.

1.4. Démontrer que : $\forall (a, b) \in \mathbb{R}^2, f(a + b) = f(a) \times f(b)$.

On pourra fixer un réel a et considérer la fonction ψ définie sur $\mathbb{R}$ par $\psi(x) = \frac{f(a+x)}{f(a)}$.

1.5. Déduire des résultats précédents que f est strictement positive sur $\mathbb{R}$.

2. On va dans cette question établir l'existence d'une fonction f définie et dérivable sur $\mathbb{R}$, solution de (E) telle que $f(0) = 1$.

Soit $x \in \mathbb{R}$. On pose, pour tout entier $n > |x|$:

$$u_n(x) = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n \quad \text{et} \quad v_n(x) = \frac{1}{u_n(-x)}.$$

On va montrer que les suites $(u_n(x))_{n>|x|}$ et $(v_n(x))_{n>|x|}$ sont adjacentes.

2.1. Justifier que les suites $(u_n(x))$ et $(v_n(x))$ sont bien définies pour $n > |x|$.

2.2. Établir par récurrence l'inégalité de Bernoulli :

$$\forall a \in]-1, +\infty[, \forall n \in \mathbb{N}^*, (1 + a)^n \geq 1 + na$$

2.3. Soit n un entier tel que $n > |x|$.

i. Démontrer que : $u_{n+1}(x) = u_n(x) \times \left(1 + \frac{x}{n}\right) \times \left(\frac{1 + \frac{x}{n+1}}{1 + \frac{x}{n}}\right)^{n+1}$.

ii. En utilisant l'inégalité de Bernoulli, démontrer que : $\left(\frac{1 + \frac{x}{n+1}}{1 + \frac{x}{n}}\right)^{n+1} \geq \frac{1}{1 + \frac{x}{n}}$.

iii. En déduire que la suite $(u_n(x))_{n>|x|}$ est croissante.

2.4. Démontrer que la suite $(v_n(x))_{n>|x|}$ est décroissante.

2.5. Soit n un entier tel que $n > |x|$.

i. Démontrer que : $v_n(x) - u_n(x) = v_n(x) \left(1 - \left(1 - \frac{x^2}{n^2}\right)^n\right)$.

ii. En déduire que : $v_n(x) - u_n(x) \geq 0$.

- iii. En utilisant l'inégalité de Bernoulli, démontrer que : $v_n(x) - u_n(x) \leq v_n(x) \times \frac{x^2}{n}$.
- 2.6. Déterminer, en utilisant les résultats des questions précédentes, la limite de la suite $(v_n(x) - u_n(x))_{n > |x|}$. Conclure.
- 2.7. On désigne par f la fonction qui à tout réel x associe $f(x)$, limite commune des suites $(u_n(x))$ et $(v_n(x))$. On va démontrer que la fonction f est solution de l'équation différentielle (E) et vérifie $f(0) = 1$.
- Démontrer que : $f(0) = 1$.
Dans les deux questions suivantes, on considère un réel x_0 .
 - On admet que : $\forall (a, k) \in \mathbb{R}^2, f(a+k) - f(a) \geq kf(a)$.
En utilisant cette relation, établir que :

$$\forall h \in]-1, 1[, hf(x_0) \leq f(x_0 + h) - f(x_0) \leq \frac{h}{1-h} f(x_0).$$

- iii. En déduire que f est dérivable en x_0 de dérivée $f(x_0)$. Conclure.

Partie B : évolution d'une population

Pour étudier l'évolution d'une population de poissons au cours du temps, on utilise le modèle suivant. On admet que la fonction N , représentant le nombre de poissons en fonction du temps t (exprimé en années) vérifie les conditions suivantes :

- N est solution de l'équation différentielle (E) :

$$y' = ry \left(1 - \frac{y}{K} \right)$$

où r et K sont des constantes réelles strictement positives ;

- $N(0) = N_0$, avec $0 < N_0 < K$;
- N est définie sur un intervalle ouvert I contenant 0 ;
- si g est une solution de (E) définie sur un intervalle J contenant 0 et vérifiant $g(0) = N_0$, alors J est inclus dans I .

- Quel théorème permet de garantir l'existence et l'unicité de la fonction N ?

On admet que I contient $[0, +\infty[$, et que pour tout réel $t \in I$, $0 < N(t) < K$.

- Étude qualitative*

- Démontrer que N est strictement croissante sur I .
- En déduire que N admet une limite finie ℓ en $+\infty$.
- Démontrer que $\ell = K$. *On pourra raisonner par l'absurde.*

- Détermination d'une expression de N*

On pose, pour $t \in I$, $g(t) = \frac{1}{N(t)}$.

- Démontrer que g est solution sur I de l'équation différentielle (E') : $y' = -ry + \frac{r}{K}$.
- Résoudre l'équation différentielle (E') , puis déterminer une expression de N sur I .
- Retrouver la limite de N en $+\infty$.

4.2 Énoncés de l'épreuve orale

4.2.1 Exercice

Thème : sens de variation de fonctions associées

L'exercice

1. Étudier, selon les valeurs de x , le signe du trinôme $x^2 - 2x - 3$.
2. En déduire l'ensemble $\mathcal{D}$ des valeurs de x pour lesquelles l'expression $\sqrt{x^2 - 2x - 3}$ a un sens.
3. Étudier les variations de la fonction $f : x \mapsto \sqrt{x^2 - 2x - 3}$ sur chacun des intervalles qui composent l'ensemble $\mathcal{D}$ et établir le tableau de variations de f .

Les réponses à la question 2. de plusieurs élèves ayant réussi la première question

Élève 1

Le signe du trinôme est négatif dans l'intervalle $] -1; 3[$ donc $f(x)$ n'est pas définie car $f(x) \geq 0$ pour être définie.

L'ensemble $\mathcal{D}$ pour lequel la fonction est définie est $] -\infty; -1[\cup] 3; +\infty[$.

Élève 2

$f : x \mapsto \sqrt{x^2 - 2x - 3} > 0$ donc $\mathcal{D} \in] -\infty; -1[\cup] -1; 3[\cup] 3; +\infty[$.

Élève 3

Le trinôme $x^2 - 2x - 3$ est défini sur $\mathbb{R}$. La fonction est croissante en $] -\infty; -1[\cup] 3; +\infty[$ et décroissante en $] -1; 3[$.

La fonction racine carrée étant strictement croissante sur $] 0; +\infty[$, on en déduit que $f : x \mapsto \sqrt{x^2 - 2x - 3}$ est définie sur $] 3; +\infty[$.

Le travail à exposer devant le jury

- 1- Précisez les acquis de chacun des trois élèves et analysez les confusions qu'ils ont faites.
- 2- Exposez une correction de l'exercice comme vous le feriez dans une classe de première S, en prenant appui sur les fonctions de référence et sans faire appel à la notion de dérivation.
- 3- Présentez deux ou trois exercices pour une classe de première S sur le thème *sens de variation de fonctions associées*.

Thème : probabilités

L'exercice

On lance deux dés équilibrés à 6 faces numérotées de 1 à 6 et l'on s'intéresse à la somme des nombres indiqués sur leur face supérieure.

Quel est le résultat le plus probable ?

Les réponses de trois élèves de seconde

Élève 1

Aucune somme n'est plus probable qu'une autre car il y en a 11 (2, 3, ..., 12), on a donc une chance sur 11 pour chaque somme.

Élève 2

Vu les décompositions possibles des sommes, il y en a trois qui sont les plus probables :

$$6(3 + 3 = 2 + 4 = 1 + 5), 7(3 + 4 = 2 + 5 = 1 + 6) \text{ et } 8(4 + 4 = 3 + 5 = 2 + 6)$$

Élève 3

J'ai lancé 100 fois les deux dés et j'ai obtenu les fréquences suivantes :

Somme	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fréquences	0,02	0,06	0,09	0,17	0,16	0,18	0,13	0,07	0,05	0,06	0,01

La somme de 7 semble être la plus probable mais ce n'est pas sûr, les résultats sont proches pour les sommes de 5, 6 et 7 et, de toute façon, auraient pu être différents.

Le travail à exposer devant le jury

- 1- Analysez la production de chaque élève en mettant en évidence ses réussites, même partielles.
- 2- Proposez une correction de l'exercice telle que vous l'exposeriez devant une classe de seconde.
- 3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème des *probabilités* dont l'un au moins fait appel à une simulation traitée avec un tableur.

Thème : géométrie repérée

L'exercice

Dans un repère orthonormé $(O; I; J)$, on considère les points $A(5; 3)$, $B(5; -1)$ et $C(3; 1)$.

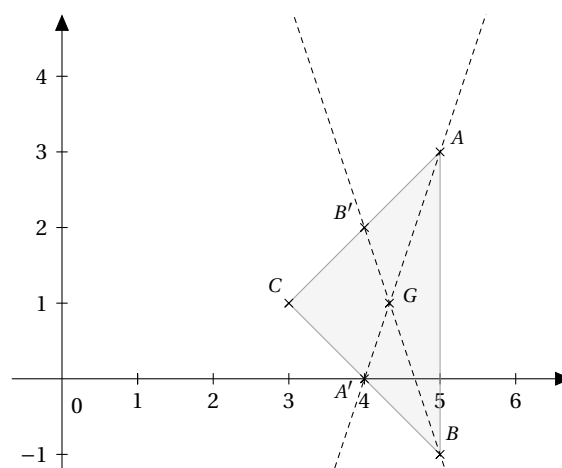
1. On appelle G le point d'intersection des médianes issues de A et de B dans le triangle ABC . Déterminer les coordonnées de G .
2. On considère les points $F(3; -3)$ et $H(9; -1)$.
Montrer que la droite (BG) est une hauteur du triangle FBH .

Les solutions proposées par deux élèves à la question 1

Élève 1

J'ai réalisé la figure avec un logiciel de géométrie dynamique.

Dans la fenêtre d'algèbre, je lis $G(4,33; 1)$.



Élève 2

Sur mon dessin, je vois que $y_G = 1$.

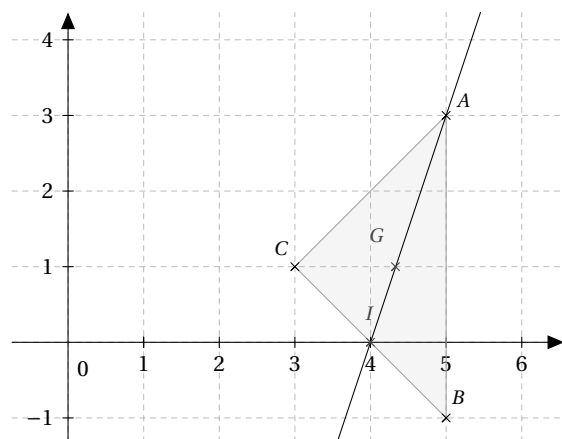
D'autre part, la droite (AI) a pour coefficient directeur 3.

$$J'en déduis que $3 = \frac{1 - 3}{x_G - 5}$$$

$$3x_G - 15 = -2$$

$$3x_G = 13$$

$$x_G = \frac{13}{3}, \text{ donc } G\left(\frac{13}{3}; 1\right)$$



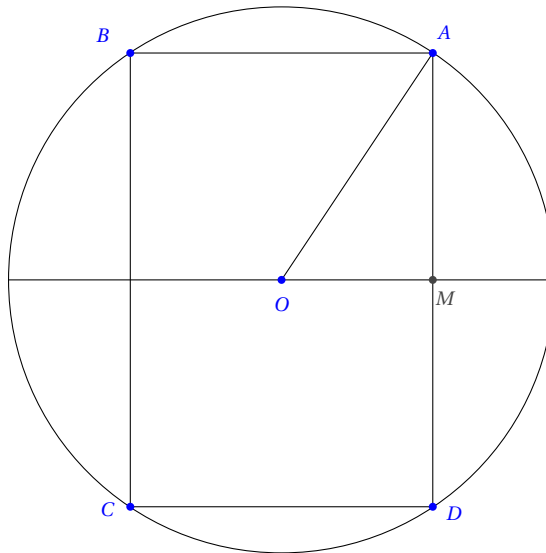
Le travail à exposer devant le jury

- 1- Quelles sont les compétences et les difficultés mises en évidence dans les productions de chaque élève ?
- 2- Exposez une correction de la question 2 comme vous le feriez devant une classe de première S.
- 3- Proposez deux ou trois autres exercices sur le thème *géométrie repérée* dont au moins un de géométrie dans l'espace.

Thème : optimisation

L'exercice

On considère un cercle de centre O et de rayon 1. On s'intéresse aux rectangles $ABCD$ dont les sommets appartiennent au cercle, comme illustré ci-dessous.



Quelle est l'aire maximale d'un tel rectangle ?

Les réponses de deux élèves de Terminale S

Élève 1

J'ai posé $OM = x$, alors $AM = \sqrt{1 - x^2}$. L'aire de $ABCD$ est $x\sqrt{1 - x^2}$.

La dérivée est $\frac{1 - 2x^2}{\sqrt{1 - x^2}}$, donc le maximum est obtenu pour $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Élève 2

J'ai utilisé un logiciel de géométrie, j'ai fait apparaître comme vous l'avez conseillé l'angle $\widehat{MOA}$. Le maximum est atteint à peu près pour un angle de 45° . Je remarque que le triangle est alors isocèle puisqu'il a deux angles égaux.

Le travail à exposer devant le jury

- 1- Analysez les productions des élèves, en mettant en évidence leurs réussites, même partielles.
- 2- Proposez une correction de cet exercice telle que vous la présenteriez devant une classe de terminale S.
- 3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *optimisation*.

4.2.2 Agir en fonctionnaire de l'État

Thème : lutte contre l'échec scolaire

Exposé du cas

Votre établissement s'est donné comme objectif de lutter contre l'échec scolaire, à travers différents axes présentés dans le projet d'établissement :

- remotiver les élèves pour favoriser la poursuite de la scolarité au collège et la construction d'un projet personnel ;
- maintenir ou rétablir le lien scolaire et social en le valorisant et en redonnant le sens des règles de la vie sociale et scolaire ;
- redonner à chaque élève une image positive de lui-même ;
- réconcilier l'élève avec le savoir et les apprentissages.

Question

En tant que professeur de mathématiques, quelles peuvent être les actions que vous proposez afin d'apporter une contribution à ce volet du projet d'établissement ?

Documentation fournie avec le sujet

Document : Extraits de la circulaire d'orientation et de préparation de la rentrée 2013

[...] Pour faire reculer le phénomène du décrochage, il convient de répondre à un double impératif : développer les solutions proposées aux jeunes décrocheurs et prévenir en amont les risques du décrochage. L'ensemble des personnels des collèges, des lycées et des CIO doivent être sensibilisés à leur rôle déterminant pour favoriser la persévérance scolaire et le bien-être à l'école. Il s'agit de redonner aux élèves les plus en difficulté le goût de l'école et de mieux les accompagner dans la préparation de leurs choix en matière d'orientation, en leur proposant éventuellement un tutorat. Les enseignants devront être mieux associés au repérage des signes annonciateurs du décrochage, notamment l'absentéisme. Dès la rentrée scolaire, un référent « décrochage scolaire » sera désigné dans chaque établissement public local d'enseignement connaissant un fort taux d'absentéisme. Sous l'autorité du chef d'établissement, il sera chargé de la coordination des actions de prévention du décrochage, des relations avec les parents des élèves concernés et, le cas échéant, de l'aide au retour des décrocheurs dans les établissements.

[...] Afin d'améliorer la transition entre le collège et le lycée, les processus d'orientation seront revisités pour faciliter la construction de parcours individuels d'information, d'orientation et de découverte du monde économique et professionnel. L'orientation, notamment en fin de troisième, devra être améliorée pour n'être plus vécue comme une orientation subie mais comme un choix réfléchi et assumé. La possibilité de laisser aux parents le choix de la voie d'orientation en fin de troisième sera expérimentée dans quelques académies à la rentrée 2013.

[...] Proposer des réponses pédagogiques différenciées, en fonction des besoins des élèves, est une exigence à laquelle le collège doit répondre. Chaque élève doit pouvoir trouver en son sein une solution adaptée à sa situation personnelle, notamment s'il est en situation de difficulté scolaire : il s'agit d'accorder une attention bienveillante à chaque élève et de mobiliser toute l'équipe pédagogique et éducative, notamment dans le cadre du conseil pédagogique pour l'accompagner sur un chemin personnalisé de réussite et lui permettre de révéler son potentiel.

Thème : relations avec les parents

Exposé du cas

Un élève de 6^e n'a jamais son matériel de géométrie, oublie fréquemment son cahier de mathématiques et n'apprend pas ses leçons. Vous écrivez un mot à l'attention de ses parents dans son carnet de correspondance. Ce mot revient signé, mais le comportement de l'élève n'évolue pas.

Vous informez le professeur principal de la classe. Celui-ci vous demande si la famille a lu le mot, si elle l'a compris. Il attire votre attention sur le fait que le collège est classé en éducation prioritaire, que la population scolaire comprend 59 % de catégories socioprofessionnelles défavorisées et quatorze nationalités différentes.

Question

Quelle analyse faites-vous de cette situation et comment pourriez-vous prendre en compte les éléments d'information apportés par votre collègue ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : circulaire d'orientation et de préparation de la rentrée 2013 (extraits)

Renforcer le lien entre l'École et les familles et mieux prendre en compte notamment les situations de vulnérabilité et de grande pauvreté constituent des leviers efficaces pour lutter contre les inégalités et construire l'École de la réussite de tous les élèves, dans une perspective de coéducation. [...]

Plus largement, il s'agit d'accorder une attention particulière aux parents les plus éloignés de l'institution scolaire. La crise économique qui touche durement de nombreuses familles en situation de grande précarité doit conduire les équipes pédagogiques des écoles et des établissements à limiter la demande de fournitures individuelles au strict nécessaire.

Document 2 : le dispositif « Mallette des parents » - Source : Éduscol (extraits)

La « mallette des parents » est destinée à améliorer le dialogue entre les parents d'élèves et l'École. Elle contient des outils que les équipes éducatives utilisent pour animer la discussion avec les familles lors d'ateliers-débats. Elle est mise en place à des moments-clés de la scolarité : en CP et en sixième. [...]

Les équipes éducatives informent les parents de deux manières :

- en expliquant le dispositif lors de la réunion de rentrée ;
- en informant les parents par écrit, dans le carnet de liaison.

Les ateliers-débats abordent essentiellement :

- le fonctionnement du collège ;
- l'accompagnement à la scolarité ;
- le temps des devoirs ;
- les résultats scolaires ;
- l'accompagnement éducatif ;
- des questions générales sur la parentalité, l'autorité et la préadolescence, le développement de l'autonomie, etc.

En 6^e, le dispositif a permis de renforcer les liens avec les parents pour construire un partenariat avec eux. Il contribue aussi à la prévention de l'absentéisme et de la violence à l'école.

Thème : orientation

Exposé du cas

Vous participez au conseil pédagogique de début d'année, consacré au thème de l'orientation. Le principal du collège présente les statistiques ci-dessous.

- En fin de deuxième trimestre, dans 67% des cas, les familles émettent un premier vœu d'orientation en seconde générale et dans 58% des cas, le conseil de classe recommande une seconde générale.
- En fin de troisième trimestre, dans 66% des cas, les familles émettent un vœu définitif d'orientation en seconde générale et dans 59% des cas, le conseil de classe décide d'une orientation en seconde générale. Dans l'académie ces chiffres sont respectivement de 68% et de 65%.

Question

Après avoir fait part de vos observations, quelles propositions pourriez-vous faire dans le cadre de ce conseil pédagogique ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : extrait de l'article 331-7 du code de l'éducation

L'élève élabore son projet d'orientation scolaire et professionnelle avec l'aide de l'établissement et de la communauté éducative, notamment des enseignants et des conseillers d'orientation-psychologues, qui lui en facilitent la réalisation tant en cours de scolarité qu'à l'issue de celle-ci.

Document 2 : extrait de la loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école

Afin d'élaborer son projet d'orientation scolaire et professionnelle et d'éclairer ses choix d'orientation, un parcours individuel d'information, d'orientation et de découverte du monde économique et professionnel est proposé à chaque élève aux différentes étapes de sa scolarité du second degré. Il lui permet de se familiariser progressivement avec le monde économique et professionnel, notamment par une première connaissance du marché du travail, des professions et des métiers, du rôle et du fonctionnement des entreprises ainsi que des modalités et des perspectives d'insertion professionnelle. Il lui ouvre ainsi un éventail large de possibilités d'orientation et contribue ainsi à la lutte contre les inégalités sociales et territoriales.

Document 3 : extrait de la note 2013-24 de la DEPP

Au cours de la dernière décennie, la part d'élèves qui bénéficient d'une décision d'orientation en seconde générale et technologique en fin de troisième a sensiblement progressé : à l'issue de cette classe, 65% des élèves obtiennent cette orientation contre seulement 59% il y a douze ans.

Cette progression s'explique principalement par une plus grande acceptation par le conseil de classe des vœux d'orientation de l'élève et de sa famille.

Pour autant, la manière dont les familles arbitrent entre voie générale et voie professionnelle en fin de troisième reste fortement liée au niveau scolaire et à l'origine sociale. Les élèves s'orientant vers la voie professionnelle ont très majoritairement les résultats les plus faibles. De plus, à notes comparables, les demandes d'orientation des familles varient fortement selon l'origine sociale, le niveau de ressources ou de diplômes des parents.

Thème : orientation des élèves dans les filières scientifiques

Exposé du cas

Vous êtes affecté en lycée. Le proviseur demande aux enseignants d'élaborer, dans le cadre du projet d'établissement, quelques propositions d'actions visant à promouvoir l'orientation des élèves vers les filières scientifiques de l'enseignement supérieur.

Question

Quelles réponses pourriez-vous apporter à cette demande ?

Documentation fournie avec le sujet

Document : « Avis sur la désaffection des jeunes pour les études scientifiques supérieures », Haut Conseil de la Science et de la Technologie, 4 avril 2007

Même si elle est difficilement quantifiable avec précision, la désaffection des jeunes et notamment des jeunes filles pour les études supérieures scientifiques, hors formations dans le domaine de la santé, est manifeste. Ainsi le nombre d'étudiants dans les facultés des sciences a-t-il connu en dix ans une baisse de 10% alors que, dans le même temps, le nombre total des étudiants était en légère croissance. [...] Cette situation n'est pas proprement française mais concerne tous les pays développés, même si elle présente des variations selon les disciplines et les pays. Il s'agit donc d'un phénomène de société. [...] Si dans notre pays la science est peu attractive pour beaucoup de jeunes, c'est :

- d'abord que l'image de la science et des scientifiques est peu flatteuse, voire assez dégradée : alors que la connaissance, et notamment la connaissance scientifique, sont perçues comme des voies privilégiées d'ascension sociale dans les pays à faible revenu per capita, cela semble ne plus être vrai dans les pays les plus riches, d'autant que dans ces derniers, l'image de la science est passée du statut de principal vecteur du progrès à celui de cause de risques sanitaires, de destruction massive et de dégradation de l'environnement.
- ensuite que l'enseignement scolaire donne de la science une image peu enthousiasmante, avec des programmes inadaptés et une démarche pédagogique plus orientée vers la sélection que vers la formation à la pratique scientifique.
- enfin que les perspectives professionnelles apparaissent comme peu attractives au regard d'études longues et difficiles.

L'unanimité s'est faite également pour reconnaître que l'écroulement fait à la sortie du baccalauréat par les classes préparatoires, voire depuis quelques années par les Instituts universitaires de technologie, conduit à une mauvaise image des formations scientifiques du premier cycle universitaire. Enfin, tous les interlocuteurs du Haut conseil ont affirmé l'origine purement culturelle des différences observées entre filles et garçons, les représentations mentales de la science, à l'exception de celles de la médecine, restant dans notre société largement antagonistes à la vision de la féminité.

5. ANNEXES

5.1. Ressources numériques et logiciels à disposition des candidats

Textes officiels

- réglementation du concours ;
- programmes de Mathématiques des classes de collège, de lycée et des sections de technicien supérieur ;
- documents ressources pour le collège et le lycée ;
- référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (arrêté MENE1315928A du 1er juillet 2013).

Logiciels

- Algobox ;
- ClassPad Manager ;
- Geogebra ;
- Geoplan – Geospace ;
- Maxima ;
- OpenOffice.org ;
- Python ;
- Scilab ;
- TI-NSpire CAS TE ;
- TI-SmartView 83 Plus.fr ;
- Xcas.

L'utilisation de tout support numérique personnel est exclue.

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

Manuels numériques

- BORDAS : Indice 2^{de}, 1^{re} S, Terminale S spécifique ;
- DIDIER : Hélice 6^e, Horizon 4^e, Math'x : 2^{de}, 1^{re} S, Terminale S spécifique, Terminale S spécialité ;
- FOUCHER : Sigma : 1^{re} STI2D et STL, Terminale STI2D et STL ;
- HACHETTE : Phare : 6^e, 5^e, 4^e, 3^e, Déclic : 2^{de}, 1^{re} ES-L, 1^{re} S, Terminale ES spécifique et spécialité, Terminale S spécifique et spécialité ;
- HATIER : Triangle : 6^e, 5^e, 4^e, 3^e, Odyssée : 2^{de}, 1^{re} ES-L, 1^{re} S, Terminale ES-L (spécifique et spécialité), Terminale S spécifique, Terminale S spécialité ;
- NATHAN : Transmath : 6^e, 5^e, 4^e, 3^e, Transmath : 2^{de}, 1^{re} S, 1^{re} ES-L, Terminale S, Terminale ES-L, Hyperbole : 2^{de}, 1^{re} ES-L, 1^{re} S, Terminale ES-L, Terminale S spécifique.

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

5.2 Bibliothèque du concours

Le candidat peut utiliser des ouvrages personnels. Seuls sont autorisés les livres en vente dans le commerce, à condition qu'ils ne soient pas annotés et à l'exclusion des manuels spécifiques de préparation aux épreuves orales du concours, qu'ils concernent les sujets de leçons ou la partie agir en fonctionnaire de l'État. Le jury se réserve la possibilité d'interdire l'usage de certains ouvrages dont le contenu serait contraire à l'esprit des épreuves.

La bibliothèque du concours propose quelques exemplaires de manuels du collège, du lycée et des sections de technicien supérieur.

Ouvrages disponibles pour les sessions 2014

Sixième	Bordas	Myriade	2009
	Didier	Hélice	2009
	Hachette Education	Phare	2009
	Hatier	Triangle	2009
Cinquième	Bordas	Myriade	2010
	Hachette Education	Phare	2010
	Hatier	Triangle	2010
Quatrième	Belin	Prisme	2011
	Bordas	Myriade	2011
	Didier	Horizon	2011
	Hachette Education	Phare	2011
	Hatier	Triangle	2011
Troisième	Hachette Education	Phare	2012
	Hatier	Triangle	2012
Seconde	Belin	Symbole	2009
	Bordas	Pixel	2010
	Didier	Math'x	2010
	Hachette Education	Déclic	2010
		Repères	2010
	Hatier	Odyssée	2010
	Nathan	Hyperbole	2010
		Transmath	2010
		Travailler en confiance	2010
Première S	Belin	Symbole	2011
	Bordas	Indice	2011
	Didier	Math'x	2011
	Hachette Education	Déclic	2011
		Repères	2011
	Hatier	Odyssée	2011
	Nathan	Hyperbole	2011
		Transmath	2011
Première ES-L	Bordas	Indice	2011
	Hachette éducation	Déclic	2011
	Hatier	Odyssée	2011
	Nathan	Hyperbole	2011
Première STI2D-STL	Foucher	Sigma	2011
Terminale ES-L	Bordas	Indice (enseignement ES spécifique et L de spécialité)	2012
	Bordas	Indice (enseignement ES de spécialité)	2012
	Hachette Education	Déclic (enseignement ES spécifique et de spécialité et L de spécialité)	2012
	Hatier	Odyssée (enseignement ES spécifique et de spécialité et L de spécialité)	2012
	Nathan	Hyperbole (enseignement ES spécifique et de spécialité et L de spécialité)	2012
Terminale S	Bordas	Indice (enseignement spécifique)	2012
		Indice (enseignement de spécialité)	2012
	Hachette Education	Déclic (enseignement spécifique et de spécialité)	2012
		Repères (enseignement spécifique et de spécialité)	2012
		Repères (enseignement spécifique)	2012
	Hatier	Odyssée (enseignement spécifique)	2012
		Odyssée (enseignement de spécialité)	2012
	Nathan	Hyperbole (enseignement spécifique)	2012
		Hyperbole (enseignement de spécialité)	2012
Terminale STI2D-STL	Foucher	Sigma	2012
Sections de technicien supérieur	Foucher	Sigma (BTS industriels, groupement BCD, analyse et algèbre)	2009
		Sigma (BTS industriels, groupement BCD, statistique et probabilités)	2009
		Sigma (BTS industriels, groupement A, tome 1)	2010
		Sigma (BTS industriels, groupement A, tome 2)	2010

