ministère éducation nationale

Secrétariat Général

Direction générale des ressources humaines

Sous-direction du recrutement

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Concours du second degré – Rapport de jury

Session 2012

Troisième concours
CAPES Externe de MATHÉMATIQUES

Rapport jury présenté par M. Xavier SORBE, président du jury

Les rapports des jurys des concours sont établis sous la responsabilité des présidents de 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 (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 2012 s'est déroulée le 17 novembre 2011.

Les épreuves orales se sont tenues du 15 au 17 juin 2012,
dans les locaux du lycée Jean Lurçat, Paris 13e.
Que soient ici remerciés Madame le Proviseur et les personnels du lycée
pour la qualité de leur accueil ainsi que pour leur très aimable disponibilité.

Table des matières

1 PRÉSENTATION DU CONCOURS 2011

1.1 Composition du jury

AGUER Bernard, vice-président	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
ANDRIEUX Jean-Claude	professeur agrégé
CHAREYRE Bernard	professeur agrégé
DÉAT Joëlle	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
DUPRAZ Geneviève	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
GOSSE Michel	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
HANS Jean-Luc	professeur de chaire supérieure
LASSALLE Olivier	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
LAURENT Céline	professeur agrégé
MEGARD Marie, vice-présidente	inspecteur général de l'éducation nationale
MICHALAK Pierre	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
MICHAU Nadine	professeur agrégé
PASSAT Isabelle	professeur agrégé
PUYOU Jacques	professeur agrégé
RICOMET Vincent	inspecteur d'académie - inspecteur pédagogique régional
RODOZ-PLAGNE Sophie	professeur agrégé
SALDANA Amandine	professeur agrégé
SIDOKPOHOU Olivier	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).

Epreuve 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

Bulletin officiel spécial n°1 du 27 janvier 2011

Épreuves écrites
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 2011-2012 et de ceux en vigueur au titre de l'année scolaire 2010-2011.

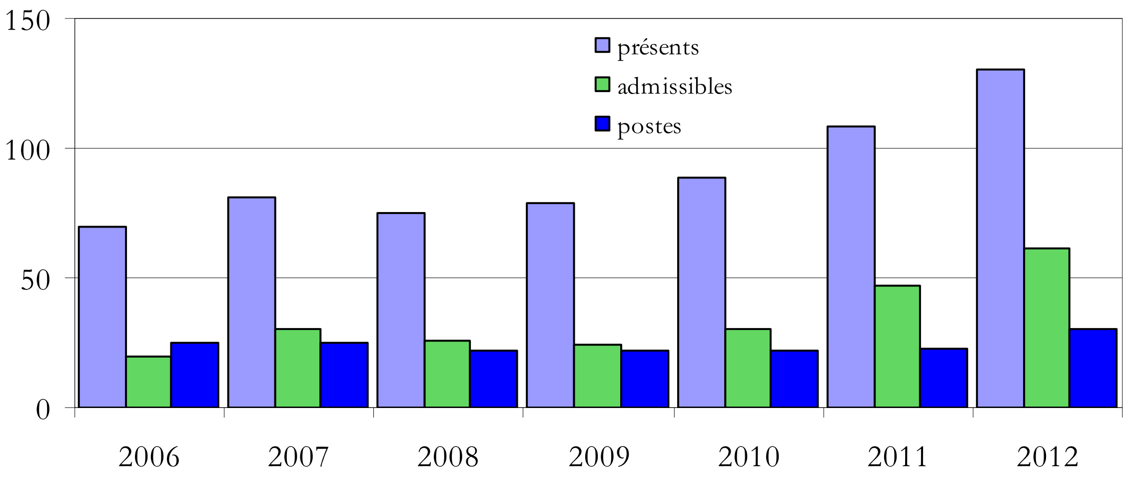
Épreuves orales
Le programme est constitué de la réunion des programmes de mathématiques du collège, du lycée et des sections de techniciens supérieurs en vigueur au titre de l'année scolaire 2011-2012 et de ceux en vigueur au titre de l'année scolaire 2010-2011.

2. QUELQUES STATISTIQUES

2.1 Historique

Contrairement à ce que l'on constate au CAPES externe de Mathématiques, le nombre de candidats au troisième concours de la discipline est en forte augmentation.
Ainsi cette année, pour la première fois depuis la création de ce concours et malgré une augmentation sensible du nombre de postes offerts, ceux-ci ont pu être intégralement pourvus.

Troisième concours CAPES	postes	présents à l'écrit	admissibles	admis
2006	25	70	20	9
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**



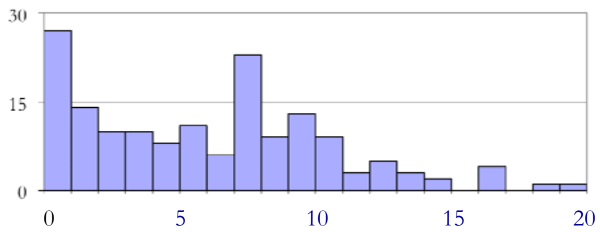
Troisième concours CAFEP	postes	présents à l'écrit	admissibles	admis
2006	5	13	5	1
2007	5	17	3	1
2008	5	18	6	2
2009	3	33	8	3
2010	10	29	7	3
2011	2	28	8	2
2012	**3**	**29**	**13**	**3**

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
7,89	4,77	4,08	7,64	11,19

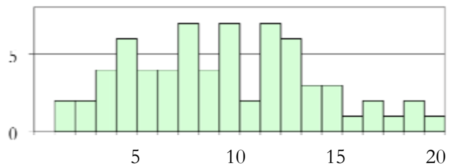


La barre d'admissibilité a été fixée à 6,75 sur 20.

2.2.2 Épreuve d'admission

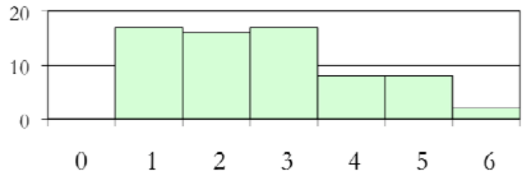
Dossier / Exercice

Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
8,87	4,45	5	9	12



Dossier / Agir en fonctionnaire (notes sur 6)

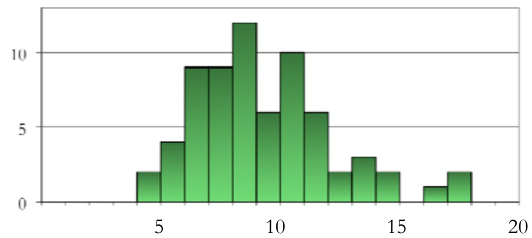
Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
2,76	1,58	1	3	4



La note sur 20 de l'épreuve sur dossier 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
9,38	2,93	7,17	8,89	10,92



La barre d'admission du troisième concours CAPES a été fixée 8,82 sur 20.
Tous les postes ont été pourvus.

Les trois postes du troisième concours CAFEP ont été pourvus (barre à 10,82 sur 20).

3. ANALYSES ET COMMENTAIRES

Les épreuves, définies par l'arrêté du 28 décembre 2009 et mises en œuvre depuis la session 2011 du concours, ont sensiblement renforcé la prise en compte de la dimension professionnelle en vue du recrutement d'enseignants.

En particulier, la conception des épreuves orales place le candidat dans une situation voisine de celle de l'enseignant en train de préparer un cours.

3.1 Épreuve écrite

Le sujet était composé de trois problèmes : un d'analyse (continuité uniforme), un d'analyse et probabilités (marches aléatoires sur une droite) et un d'arithmétique (équation de Pell-Fermat).

La correction des copies appelle plusieurs remarques qui doivent orienter le travail des futurs candidats :

- un retour sur la compréhension de la nature d'une implication ou d'une équivalence et sur l'importance des quantificateurs est absolument nécessaire ;
- les concepts de limite ou de continuité semblent relativement maîtrisés par la plupart des candidats, mais des erreurs inquiétantes témoignent de lacunes encore importantes ;
- l'algorithmique est une composante essentielle 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 ;
- le raisonnement par récurrence donne lieu chaque année à des rédactions très approximatives, alors que la maîtrise de cette forme classique de raisonnement constitue à l'évidence un attendu exigible de la part de futurs professeurs.

Dans le premier problème, on trouve beaucoup d'erreurs de logique (les ε et η dépendent de x et y, ε est choisi en fonction de η, etc.). De plus, les manipulations sur les inégalités ne sont pas dominées : on multiplie sans précaution les deux membres d'une inégalité par un réel, on soustrait membre à membre des inégalités, etc.
Le théorème de Bolzano-Weierstrass est souvent évoqué (question 8.2) mais le recours à des sous-suites aboutit rarement ; en particulier la nécessité d'extraire successivement deux sous-suites n'apparaît qu'à un nombre infime de candidats.
Globalement ce problème de « questions de cours », qui est le plus abordé, est mal traité faute de maîtriser la signification des quantificateurs.

La partie A du deuxième problème est assez bien réussie mais les parties B et C sont peu abordées et les probabilités élémentaires posent visiblement des problèmes de rédaction. Peu de candidats font référence à la loi binomiale. Un effort reste à faire autour des probabilités enseignées dans le secondaire ou dans les sections de technicien supérieur.

Dans le troisième problème, beaucoup de candidats se contentent d'essayer de « grappiller » des points. Quand elle est abordée, la construction de l'algorithme montre des lacunes importantes.

Les correcteurs ont enregistré un effort de soin dans la présentation, qu'il conviendra d'étendre à la rigueur des raisonnements.

3.2 Épreuve orale

3.2.1 Exercice

La partie *Exercice* de l'épreuve sur dossier s'inscrit dans l'approche professionnelle d'un concours de recrutement en vue d'enseigner devant des élèves :

- l'analyse de productions d'élèves, d'extraits des programmes officiels ou des compétences visées par un énoncé, amène à porter un regard pédagogique conforme aux exigences du métier d'enseignant ;
- la capacité à corriger un exercice comme on le ferait en situation oblige à anticiper sur certaines difficultés prévisibles ;
- le choix d'exercices sur un thème donné conduit à s'interroger sur les critères retenus en fonction d'objectifs donnés.

Un effort a visiblement été fait afin de s'inscrire dans la durée impartie pour répondre aux questions posées (vingt minutes). Si quelques rares candidats semblent encore découvrir lors de cette épreuve le fonctionnement d'un logiciel de géométrie dynamique, l'utilisation à bon escient du vidéoprojecteur, qui favorise une présentation efficace, s'est développée.

Les questions portant sur les compétences développées chez les élèves, davantage contextualisées cette année, ont donné lieu à des réponses plus directes et précises, davantage dans l'esprit de ce qui est attendu, conformément aux objectifs des programmes officiels ou du socle commun.

L'analyse des productions d'élèves, qui ne doit pas se résumer pas à une énumération des erreurs ni s'attacher à des détails de rédaction insignifiants, est réussie par les candidats qui savent détecter les aspects positifs des démarches et raisonnements proposés. Un professeur doit en effet repérer et corriger les erreurs, mais aussi valoriser les connaissances et compétences mises en œuvre par les élèves.

Bien qu'il soit toujours d'un niveau élémentaire, la correction de l'exercice du jury met en difficulté quelques candidats, dont certains ne parviennent pas à s'écarter des pistes données dans le dossier par la solution d'un élève.
Le jury tient à rappeler aux candidats la nécessité de lire attentivement l'énoncé du sujet.
La consigne de correction « comme vous l'exposeriez devant une classe » n'est pas toujours respectée.
Il est pourtant attendu un effort particulier de clarté et d'explication, tel que devraient en bénéficier des élèves. Une démarche partiellement « expérimentale » est aussi envisageable lorsque la question s'y prête.
Le candidat a tout intérêt à manifester ses qualités de communication. Recopier ses notes en murmurant face au tableau est à l'opposé des attentes du jury.
Par ailleurs, c'est une erreur de penser que l'ajout de questions intermédiaires est la seule façon d'aider les élèves.

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

- en nombre suffisant et de nature variée (distincts de celui du jury !), ils doivent présenter un intérêt mathématique allant au-delà d'applications triviales, s'inscrire dans le thème indiqué (présenter des problèmes pouvant conduire à la résolution d'équations ne consiste pas à donner des équations à résoudre) et couvrir de préférence plusieurs niveaux ;
- leur présentation au jury ne consiste pas à copier les énoncés au tableau, 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, il va sans dire que le candidat doit impérativement se montrer capable de résoudre sans difficulté les exercices qu'il propose, faute de quoi son choix se trouve largement discrédité.

Pour réussir cette étape essentielle, il est nécessaire d'assurer régulièrement en amont des épreuves orales un travail de préparation en temps limité.
Il n'est pas sérieux de prétendre faire un choix éclairé en se contentant d'adopter au hasard des exercices découverts dans des manuels quelques minutes avant l'interrogation. Il n'est pas non plus responsable de rejeter la faute sur le manuel utilisé lorsque l'exercice présenté est de peu d'intérêt ou contient une erreur !

3.2.2 Agir en fonctionnaire de l'État

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 cette session concernaient l'évaluation des élèves, l'accompagnement personnalisé, l'absentéisme, le harcèlement d'un élève, la déontologie dans l'utilisation d'internet.

Cette partie de l'épreuve sur dossier, qui a un fort impact sur les résultats, permet d'apprécier si le candidat a conscience des obligations d'un enseignant et s'est approprié les principales valeurs du service public. Elle lui donne l'occasion d'exprimer sa conception du travail en équipe ou des relations hiérarchiques et de faire part de sa vision des missions du professeur.
Si l'on ne peut exiger qu'il maîtrise dans les détails le fonctionnement de l'institution scolaire, il est attendu d'un futur enseignant une certaine connaissance de l'organisation des établissements ainsi que des grands enjeux du système éducatif.

Le jury a apprécié que les candidats soient dans l'ensemble nettement mieux préparés à cette partie de l'épreuve que lors de la session précédente. Nombreux sont ceux qui valorisent leur expérience, font preuve de bon sens et témoignent de leur capacité à s'impliquer, tout en étant conscients que la mission d'un enseignant comprend un rôle d'éducateur.
On doit cependant déplorer que quelques candidats ne s'intéressent pas aux élèves, n'ont aucune conscience des missions au-delà de l'acte d'enseignement, ni aucune idée de l'organisation du système éducatif. Une telle attitude, qui ne serait pas acceptable de la part de professionnels de l'éducation, est sanctionnée par des notes très faibles.
Les examinateurs ont aussi dénoncé le travers consistant à se répéter ou à paraphraser les documents fournis. Par ailleurs, il va de soi que certaines questions posées par la commission n'appellent pas forcément une réponse type. Elles peuvent conduire à envisager différents cas et à donner des arguments en faveur de plusieurs réponses possibles.
Enfin, il est attendu du candidat qu'il s'engage en tant qu'enseignant, sans renvoyer systématiquement les problèmes posés vers les autres acteurs (chef d'établissement, CPE, infirmière, etc.).

Outre qu'il est indispensable de lire soigneusement le sujet, il est vivement recommandé de structurer suffisamment son exposé.
Réciter un catalogue de sigles ou d'instances ou vouloir à tout prix placer des éléments sans rapport avec le sujet ne présente aucun intérêt.

Au-delà de la compétence *agir en fonctionnaire de l'État et de façon éthique et responsable* les candidats sont vivement encouragés à s'approprier les dix compétences professionnelles des maîtres publiées au bulletin officiel n°29 du 22 juillet 2010.

4. ÉNONCÉS

4.1 Énoncé de l'épreuve écrite

ministère
éducation
nationale
jeunesse
vie associative

EBE MAT 1
Repère à reporter sur la copie

SESSION 2012

CAPES
CONCOURS EXTERNE
TROISIEME CONCOURS
ET CAFEP CORRESPONDANTS

Section :
MATHÉMATIQUES
Section :
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 : *Hormis l'en-tête détachable, 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 : continuité uniforme

Étant donnée une fonction f de variable réelle définie sur un intervalle I d'intérieur non vide, on dit que f est uniformément continue sur I lorsque :

$$\forall \varepsilon > 0\,,\ \exists \eta > 0\,,\ \forall (x,y) \in I^2\,,\ \Big(|x-y| \leqslant \eta \Rightarrow |f(x)-f(y)| \leqslant \varepsilon\Big)$$

1. Écrire à l'aide de quantificateurs la proposition « f n'est pas uniformément continue sur I ».
2. On rappelle qu'une fonction f est lipschitzienne de rapport k, où k est un réel strictement positif, si pour tout couple (x, y) d'éléments de I on a :

   $$|f(x)-f(y)| \leqslant k|x-y|$$

   Montrer que toute fonction lipschitzienne sur I est uniformément continue sur I.
3.
   3.1. Montrer que pour tous réels x et y on a :

   $$\Big||y|-|x|\Big| \leqslant |y-x|$$

   3.2. On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par :

   $$f(x) = \frac{1}{1+|x|}$$

   Montrer que f est uniformément continue sur $\mathbb{R}$.
4.
   4.1. Montrer que pour tous réels positifs x et y on a :

   $$\sqrt{x+y} \leqslant \sqrt{x}+\sqrt{y} \qquad \text{et} \qquad \Big|\sqrt{x}-\sqrt{y}\Big| \leqslant \sqrt{|x-y|}$$

   4.2. Montrer que la fonction $g : x \mapsto \sqrt{x}$ est uniformément continue sur $\mathbb{R}^+$.

   4.3. Montrer que la fonction g n'est pas lipschitzienne sur $\mathbb{R}^+$.
5.
   5.1. En considérant les deux suites de réels $(x_n)_{n\in\mathbb{N}}$ et $(y_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définies pour tout entier n par $x_n = \sqrt{n+1}$ et $y_n = \sqrt{n}$, montrer que la fonction $h : x \mapsto x^2$ n'est pas uniformément continue sur $\mathbb{R}$.

   5.2. La fonction h est-elle lipschitzienne sur $\mathbb{R}$?
6. Soit F un application uniformément continue de $\mathbb{R}^+$ dans $\mathbb{R}$. On se propose de montrer qu'il existe deux réels a et b tels que, pour tout $x \in \mathbb{R}^+$:

   $$F(x) \leqslant ax+b$$

   6.1. Justifier l'existence d'un réel η_1 strictement positif tel que :

   $$\forall (x,y) \in (\mathbb{R}^+)^2,\ \Big(|x-y| \leqslant \eta_1 \Rightarrow |F(x)-F(y)| \leqslant 1\Big)$$

   Soit $x_0 \in \mathbb{R}^+$.

   6.2. Soit n_0 le plus petit entier tel que $\dfrac{x_0}{n_0} \leqslant \eta_1$; justifier l'existence de n_0 et exprimer n_0 en fonction de x_0 et de η_1.

6.3. Montrer que :

$$|F(x_0) - F(0)| \leqslant \sum_{k=0}^{n_0-1} \left| F\left(\frac{(k+1)x_0}{n_0}\right) - F\left(\frac{kx_0}{n_0}\right) \right|$$

6.4. Conclure.

7.

7.1. Les fonctions polynômes de degré supérieur ou égal à 2 sont-elles uniformément continues sur $\mathbb{R}$?

7.2. La fonction exponentielle est-elle uniformément continue sur $\mathbb{R}$?

8. **Théorème de Heine**

Soit $I = [a;b]$ $(a < b)$ un segment de $\mathbb{R}$. On se propose de démontrer le théorème de Heine[1] : *si une fonction G est continue sur I alors elle est uniformément continue sur I.*

On suppose dans la suite que G est une fonction continue sur $I = [a;b]$ et que G n'est pas uniformément continue sur I.

8.1. Justifier qu'il existe un réel $\varepsilon > 0$ et deux suites $(x_n)_{n\geqslant 1}$ et $(y_n)_{n\geqslant 1}$ d'éléments de I tels que pour tout entier $n \geqslant 1$:

$$|x_n - y_n| \leqslant \frac{1}{n} \quad \text{et} \quad |G(x_n) - G(y_n)| > \varepsilon$$

8.2. Justifier qu'il existe deux sous-suites $(x_{\sigma(n)})_{n\geqslant 1}$ et $(y_{\sigma(n)})_{n\geqslant 1}$ convergentes telles que pour tout entier $n \geqslant 1$:

$$|x_{\sigma(n)} - y_{\sigma(n)}| \leqslant \frac{1}{n} \quad \text{et} \quad |G(x_{\sigma(n)}) - G(y_{\sigma(n)})| > \varepsilon$$

8.3. Montrer que :

$$\lim_{n\to+\infty} x_{\sigma(n)} = \lim_{n\to+\infty} y_{\sigma(n)}$$

8.4. Conclure.

9. Soit J un intervalle d'intérieur non vide. Si une fonction G est uniformément continue sur tout intervalle $[a;b]$ inclus dans J, G est-elle nécessairement uniformément continue sur J ?

Problème 2 : marches aléatoires

Partie A : quelques résultats d'analyse

1. On considère la suite $(H_n)_{n\geqslant 1}$ définie par :

$$H_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k}$$

1.1. Montrer que pour tout entier $k \geqslant 1$:

$$\frac{1}{k+1} \leqslant \int_k^{k+1} \frac{1}{t}\,\mathrm{d}t \leqslant \frac{1}{k}$$

1.2. En déduire que pour tout $n \geqslant 1$:

$$\ln(n+1) \leqslant H_n \leqslant 1 + \ln(n)$$

puis que

$$H_n \underset{+\infty}{\sim} \ln(n)$$

1. Eduard Heine (1821-1881), mathématicien allemand

2. On considère la suite $(K_n)_{n\geqslant 1}$ définie par :

$$K_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k^2}$$

Montrer, à l'aide des outils de terminale scientifique, que la suite $(K_n)_{n\geqslant 1}$ converge ; on notera K la limite de cette suite (on ne demande pas de calculer K).

3. On pose pour tout entier naturel n non nul :

$$a_n = \frac{\sqrt{n}}{4^n}\binom{2n}{n}$$

On admet la formule de Stirling [2] :

$$n! \underset{+\infty}{\sim} \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n}$$

Montrer que la suite $(a_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ converge vers $\dfrac{1}{\sqrt{\pi}}$

4. Montrer que, pour tout entier n non nul, on a :

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} - 1 = \frac{\left(\sqrt{n+1}-\sqrt{n}\right)^2}{2\sqrt{n}\sqrt{n+1}}$$

5. En déduire que la suite $(a_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ est croissante et que pour tout entier $n \geqslant 1$:

$$a_n \leqslant \frac{1}{\sqrt{\pi}}$$

6.

6.1. Montrer que pour tous réels a et b on a : $(a+b)^2 \geqslant 4ab$.

6.2. En déduire que, pour tout entier naturel n non nul :

$$\left(\sqrt{n+1}-\sqrt{n}\right)^2 \leqslant \frac{1}{4\sqrt{n(n+1)}}$$

7.

7.1. Montrer que pour tout entier $n \geqslant 1$:

$$0 \leqslant a_{n+1} - a_n \leqslant \frac{1}{8n(n+1)\sqrt{\pi}}$$

7.2. Montrer que pour tout entier $k \geqslant 1$ et tout entier $p \geqslant k$:

$$0 \leqslant a_p - a_k \leqslant \frac{1}{8k\sqrt{\pi}}$$

7.3. En déduire que, pour tout entier k non nul :

$$0 \leqslant \frac{1}{\sqrt{\pi}} - a_k \leqslant \frac{1}{8k\sqrt{\pi}}$$

2. James Stirling (1692-1770) mathématicien écossais

Partie B : marche aléatoire sur une droite

Soit $(O; \vec{\imath})$ un axe gradué. Dans la suite du problème, tous les instants considérés sont des nombres entiers naturels.

Une particule située sur un point d'abscisse $k \in \mathbb{Z}$ saute à chaque instant sur le point d'abscisse $k+1$ ou sur le point d'abscisse $k-1$, avec la même probabilité.
Chaque saut est indépendant du précédent.

La particule est à l'origine à l'instant $t = 0$.
On note O_k la variable aléatoire égale à 1 si la particule est à l'origine à l'instant $t = k$ et 0 sinon et U_n la variable aléatoire égale au nombre de passages en O de la particule entre les instants 1 et $2n$ $(n \geqslant 1)$.

1. Exprimer la variable U_n en fonction des variables O_k.
2. Pour tout $k \geqslant 1$, montrer que :
   2.1. $P(O_{2k+1} = 1) = 0$;
   2.2. $P(O_{2k} = 1) = \dfrac{1}{4^k}\dbinom{2k}{k} = \dfrac{a_k}{\sqrt{k}}$.
3. Calculer l'espérance mathématique $E(U_n)$ de la variable aléatoire U_n et montrer que, pour tout entier $n \geqslant 1$:
$$E(U_n) = \frac{(2n+1)}{4^n}\binom{2n}{n} - 1$$
4. En déduire un équivalent de $E(U_n)$ lorsque n tend vers $+\infty$.

Partie C : marche aléatoire sur un plan

Un plan est rapporté à un repère $(O; \vec{\imath}, \vec{\jmath})$. Une particule située sur un point de coordonnées $(k, \ell) \in \mathbb{Z}^2$ saute à chaque instant sur l'un des points de coordonnées $(k+1, \ell+1)$, $(k+1, \ell-1)$, $(k-1, \ell+1)$ ou $(k-1, \ell-1)$ avec la même probabilité (c'est-à-dire qu'à chaque étape, la particule se déplace selon la diagonale d'un carré).
Chaque saut est indépendant du précédent.

La particule est à l'origine à l'instant $t = 0$.
On note O_k la variable aléatoire égale à 1 si la particule est à l'origine à l'instant $t = k$ et 0 sinon et U_n la variable aléatoire égale au nombre de passages en O de la particule entre les instants 1 et $2n$ $(n \geqslant 1)$.

1. Exprimer la variable U_n en fonction des variables O_k.
2. Pour tout $k \geqslant 1$, calculer $P(O_{2k+1} = 1)$ et $P(O_{2k} = 1)$.
3. Montrer que l'espérance de U_n est donnée par :
$$E(U_n) = \sum_{k=1}^{n} \frac{a_k^2}{k}$$
4. Montrer que pour tout entier $k \geqslant 1$ on a :
$$\frac{1}{\pi k} - \frac{1}{4\pi k^2} \leqslant \frac{a_k^2}{k} \leqslant \frac{1}{\pi k}$$
5. En déduire un équivalent de $E(U_n)$ lorsque n tend vers $+\infty$.

Problème 3 : équation de Pell-Fermat

On se propose de déterminer s'il existe des entiers strictement positifs m et n $(m < n)$ vérifiant l'égalité :

$$\sum_{k=1}^{m} k = \sum_{k=m}^{n} k$$

1. Montrer que ce problème peut se ramener à la recherche d'entiers x, y, m et n $(0 < m < n)$ tels que :

$$\begin{cases} x = 2n+1 \\ y = 2m \\ x^2 - 2y^2 = 1 \end{cases}$$

On note dans ce qui suit (E) l'équation $x^2 - 2y^2 = 1$ d'inconnue $(x, y) \in (\mathbb{N}^*)^2$. On range les solutions de (E) dans l'ordre croissant des y.

2. Écrire un algorithme permettant d'obtenir les solutions de (E) pour $y \leqslant 100$.
3. Déterminer la plus petite (au sens de l'ordre choisi) solution de (E).
4.
   4.1. Montrer qu'il existe deux suites d'entiers $(x_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ et $(y_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ telles que, pour tout entier n non nul :
   $$(3+2\sqrt{2})^n = x_n + y_n\sqrt{2}$$
   4.2. Exprimer x_{n+1} et y_{n+1} en fonction de x_n et y_n.
   4.3. Montrer que les suites $(x_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ et $(y_n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ sont strictement croissantes et tendent vers $+\infty$.
5. Montrer que, pour tout entier $n \geqslant 1$, (x_n, y_n) est solution de (E).

On se propose de montrer que l'ensemble $S = \{(x_n, y_n), n \in \mathbb{N}^*\}$ est l'ensemble des solutions de l'équation (E).

On suppose qu'il existe des couples (x, y) d'entiers positifs solutions de (E) n'appartenant pas à S et on note (X, Y) le plus petit (au sens de l'ordre choisi) de ces couples.

6. Montrer qu'il existe un unique entier N tel que $y_N < Y < y_{N+1}$.
7. Justifier à l'aide de l'algorithme que $N \geqslant 2$.
8. Montrer que :
$$x_N + y_N\sqrt{2} < X + Y\sqrt{2} < x_{N+1} + y_{N+1}\sqrt{2}$$
9. En déduire que :
$$x_{N-1} + y_{N-1}\sqrt{2} < (3X - 4Y) + (3Y - 2X)\sqrt{2} < x_N + y_N\sqrt{2}$$
10. Montrer que :
    10.1. $3X - 4Y > 0$;
    10.2. $3Y - 2X > 0$;
    10.3. $3Y - 2X < Y$;
    10.4. $(3X - 4Y, 3Y - 2X)$ est solution de (E).
11. Conclure.
12. Donner les cinq premiers couples d'entiers (x, y) (au sens de l'ordre choisi) solutions de (E) puis les valeurs correspondantes de m et n .

4.2 Énoncés de l'épreuve orale

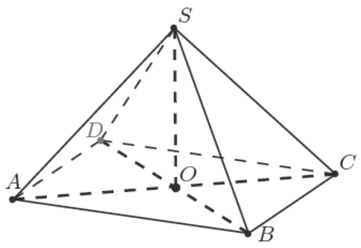
4.2.1 Exercice

Thème : Grandeurs et mesures

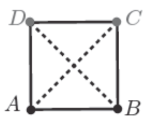
L'exercice

La pyramide du Louvre schématisée ci-contre est une pyramide régulière de 21 mètres de hauteur et de base carrée de 35 mètres de côté.

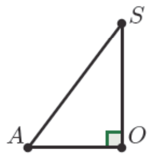
1) Calculer le volume de cette pyramide.
2) Calculer la superficie de verre nécessaire pour construire les faces latérales de cette pyramide (on convient que les faces sont totalement recouvertes de verre).



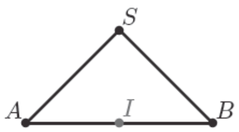
La réponse d'un élève à la question 2) :



On utilise Pythagore : $OA = \sqrt{17,5^2 + 17,5^2} = \sqrt{612,5}$



On utilise à nouveau Pythagore : $AS = \sqrt{612,5 + 21^2} = \sqrt{1053,5}$



On appelle I *le milieu de* $[AB]$: $IS^2 = AS^2 - AI^2$
donc $IS \approx 27,33$

On a quatre faces donc $4 \times \dfrac{35 \times 27,33}{2} \approx 1913,1\ m^2$

Le travail à exposer devant le jury

1- Analyser la production de l'élève, en particulier la prise d'initiative, la capacité à s'engager dans une démarche, à exposer un raisonnement et à mener les calculs.

2- Proposer une démonstration aboutie en complétant ou en modifiant la démarche de l'élève telle que vous la présenteriez devant une classe.

3- Proposer plusieurs exercices à différents niveaux (collège et lycée) sur le thème grandeurs et mesures.

Thème : arithmétique

L'exercice

Pour tout nombre entier naturel n supérieur ou égal à 5, on considère les entiers suivants : $a = n^3 - n^2 - 12n$ et $b = 2n^2 - 7n - 4$

1. Factoriser a et b.
2. Justifier que, pour tout entier naturel n, les entiers $2n + 1$ et n sont premiers entre eux.
3. Déterminer le $PGCD$ des entiers a et b selon les valeurs de n.

La solution proposée par trois élèves à la question 3.

Élève 1

$PGCD(a, b) = n - 4$ *car* $n - 4$ *est le seul facteur commun de leur décomposition.*

Élève 2

$PGCD(a, b) = n - 4$ *car* $PGCD(2n + 1, n) = 1$

Élève 3

$PGCD(a, b) = 5(n-4)$ *car* $PGCD(2n+1, n+3) = 5$ *en effet pour tout entier naturel* n, $2(n+3)-(2n+1) = 5$

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de chaque élève en mettant en évidence les compétences acquises et l'origine de ses éventuelles erreurs.

2- Proposez une correction de la question 3 telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale.

3- Présentez deux ou trois exercices d'arithmétique, dont l'un conduit à la mise en œuvre d'un algorithme.

Thème : suites

L'exercice

Soit f la fonction définie par :

$$f(x) = \ln x + x$$

1. Soit n un nombre entier naturel non nul. On s'intéresse à l'équation :

$$(E_n) : \ln x + x = \frac{1}{n}$$

Justifier que (E_n) admet une unique solution dans l'intervalle $]0; +\infty[$.
On note α_n cette solution.

2. On s'intéresse à la suite (α_n) des valeurs de α_n lorsque n décrit l'ensemble $\mathbb{N}$ des nombres entiers naturels non nuls.
   a) Montrer que la suite (α_n) est strictement décroissante.
   b) Justifier que la suite (α_n) converge et déterminer sa limite.

La solution proposée par un élève à la question 1.

$f'(x) = \frac{1}{x} + 1 > 0$ *donc* f *est strictement croissante, donc, d'après le théorème des valeurs intermédiaires l'équation* (E) *admet une unique solution.*

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la réponse de l'élève : de quelles connaissances et compétences en lien avec le thème de l'exercice témoigne-t-elle ? Comment pourrait-on l'amener à améliorer sa réponse ?

2- Proposez une correction de la question 2) telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *suites*.

Thème : Problèmes conduisant à une résolution d'équation

L'exercice

Un repère étant donné, on cherche à déterminer le nombre de points d'intersection entre la courbe représentative de la fonction exponentielle et une droite d'équation $y = kx$, où k est un nombre réel. Après avoir émis une conjecture, proposer une démonstration dans les cas suivants :

a) $k = 1$;

b) $k = -1$;

c) $k = e$;

d) $k > e$.

On pourra utiliser la fonction h définie par $h(x) = \exp(x) - kx$.

Le compte-rendu de recherche rédigé par un élève

Grâce à un logiciel de géométrie, je conjecture que le nombre de solutions de l'équation est :
1 solution pour k négatif, 0 solution pour k inférieur à $2,71$ et 2 solutions pour k supérieur à $2,72$. J'ai zoommé pour le voir. Pour k très grand, il n'y a plus qu'une seule solution mais je n'arrive pas à déterminer la valeur.

a) Pour $k = 1$, il n'y a pas de solution car on sait que la fonction exponentielle est au-dessus de sa tangente au point d'abscisse 0.
b) $exp(x) = -x$ n'a pas de solution car on sait que $exp(x) > 0$ sur $\mathbb{R}$.
c) Pour $k = e$, l'égalité est toujours vraie. La conjecture manquait de précision.
d) $h(\ln k) = k(1 - \ln k) < 0$ car $\ln k > \ln \mathrm{e} = 1$.
Or les limites de h étant égales à $+\infty$ en $-$ et $+\infty$, l'équation admet donc deux solutions dans ce cas.
De plus, j'ai vérifié en zoomant, la fonction h admet bien deux solutions pour k supérieur à environ $2,72$. Pour k très grand, pas de vérification possible de la conjecture (limite atteinte de l'ordinateur).

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de l'élève en mettant en évidence les compétences dont il fait preuve et en interprétant l'origine de ses éventuelles erreurs.

2- Proposez une correction du cas d) telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale scientifique.

3- Présentez trois exercices menant à la résolution d'une équation, dont l'un au moins fait appel à l'utilisation d'un logiciel.

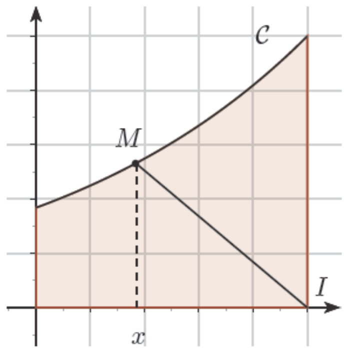
Thème : calcul intégral

L'exercice

Le plan est rapporté à un repère orthonormal. On note I le point de coordonnées $(1, 0)$. On considère une fonction f positive, strictement croissante et dérivable sur l'intervalle $[0, 1]$

On a représenté ci-contre sa courbe représentative $\mathcal{C}$ sur l'intervalle $[0, 1]$ et on a mis en évidence le domaine Δ délimité par la courbe $\mathcal{C}$, l'axe des abscisses, l'axe des ordonnées et la droite d'équation $x = 1$.

Le but du problème est de prouver l'existence d'un unique point A appartenant à $\mathcal{C}$ tel que le segment [IA] partage Δ en deux régions de même aire.



Pour tout réel x appartenant à l'intervalle $[0, 1]$, on note $M(x, f(x))$ et (T_x) le domaine délimité par la droite (IM), l'axe des abscisses, l'axe des ordonnées et la courbe $\mathcal{C}$.

On désigne par F la fonction définie sur l'intervalle par $[0, 1]$ par $F(x) = \displaystyle\int_0^x f(t)\mathrm{d}t$ et par $g(x)$ l'aire du domaine T_x.

1. *Restitution organisée de connaissance.*
   Énoncer le théorème des valeurs intermédiaires.
2. a. Étudier les variations de la fonction g sur l'intervalle $[0, 1]$.

   b. Par des considérations d'aires, montrer que $g(0) \leqslant \dfrac{1}{2}\displaystyle\int_0^1 f(t)\mathrm{d}t$.

   c. Répondre au problème posé.

La réponse d'un élève

On considère que la fonction f est définie par $f(x) = \mathrm{e}^{x-1}$, ce qui correspond à la figure fournie. Alors l'aire de la portion de plan Δ vaut $\displaystyle\int_0^1 f(t)\mathrm{d}t = \int_0^1 \mathrm{e}^{t-1}\mathrm{d}t = \left[\mathrm{e}^{t-1}\right]_0^1 = 1 - \frac{1}{\mathrm{e}}$ et l'aire du domaine T_x vaut $\displaystyle\int_0^x \mathrm{e}^{t-1}\mathrm{d}t$ plus l'aire d'un triangle. On obtient $\mathrm{e}^{x-1} - \mathrm{e}^{-1} + \frac{1}{2} \times (1-x) \times \mathrm{e}^{x-1}$. Il faut donc résoudre : $\mathrm{e}^{x-1} - \mathrm{e}^{-1} + \frac{1}{2} \times (1-x) \times \mathrm{e}^{x-1} = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{\mathrm{e}}\right)$, équation que je ne parviens pas à résoudre.

Le travail à exposer devant le jury

1- Analysez la production de l'élève en mettant en évidence sa démarche et les compétences acquises.

2- Proposez une correction de la question 2 telle que vous l'exposeriez devant une classe de terminale scientifique.

3- Présentez deux ou trois exercices sur le thème *calcul intégral*.

.4.2.2 Agir en fonctionnaire de l'État

Thème : évaluation et conseil pédagogique

Exposé du cas

Vous êtes membre du conseil pédagogique du lycée dans lequel vous avez été nommé. Lors d'une réunion de ce conseil pédagogique est évoquée l'évaluation des élèves dans le cadre des enseignements d'exploration. Le proviseur souhaite que l'évaluation de ces enseignements d'exploration ne donne pas lieu à des notes et se traduise plutôt par un commentaire sur les compétences développées dans le cadre de ces enseignements. Un professeur refuse catégoriquement d'aller dans ce sens, arguant d'une part de sa liberté pédagogique et d'autre part de l'attente exprimée par les parents d'une note trimestrielle.

Question

Quelle analyse faites-vous de cette situation et quels éléments pouvez-vous apporter au sein du conseil pédagogique ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : Eduscol, fonctionnement des collèges et des lycées
Dans chaque collège et chaque lycée, le conseil pédagogique favorise la concertation entre les professeurs. Il participe à l'autonomie pédagogique des établissements publics locaux d'enseignement (EPLE). Le conseil pédagogique est une instance de consultation des enseignants sur la politique éducative de l'établissement. Il prépare la partie pédagogique du projet d'établissement, qui inclut les propositions d'expérimentations pédagogiques.

Document 2 : bulletin officiel spécial n°1 du 4 février 2010 : organisation et fonctionnement des établissements publics locaux d'enseignement
Art. R. 421-41-3. - Pour l'exercice des compétences définies à l'article L. 421-5, le conseil pédagogique :

1° Est consulté sur :

- la coordination des enseignements ;
- l'organisation des enseignements en groupes de compétences ;
- les dispositifs d'aide et de soutien aux élèves ;
- la coordination relative à la notation et à l'évaluation des activités scolaires ;
- les modalités générales d'accompagnement des changements d'orientation ;
- les modalités des échanges linguistiques et culturels en partenariat avec les établissements d'enseignement européens et étrangers.

[...]

3° Prépare en liaison avec les équipes pédagogiques :

- la partie pédagogique du projet d'établissement, en vue de son adoption par le conseil d'administration ;
- les propositions d'expérimentation pédagogique, dans les domaines définis par l'article L. 401-1 du code de l'Éducation.

Document 3 : loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école n° 2005-380 du 23-4-2005. JO du 24-4-2005
Art. L. 912-1-1 - La liberté pédagogique de l'enseignant s'exerce dans le respect des programmes et des instructions du ministre chargé de l'éducation nationale et dans le cadre du projet d'école ou d'établissement avec le conseil et sous le contrôle des membres des corps d'inspection. Le conseil pédagogique prévu à l'article L. 421-5 ne peut porter atteinte à cette liberté.

Thème : accompagnement personnalisé

Exposé du cas

Vous êtes professeur principal d'une classe de seconde générale et technologique. Un élève de cette classe accompagné de ses parents vous demande de le dispenser des heures d'accompagnement personnalisé sous prétexte qu'il bénéficie de l'aide d'un professeur particulier.

Question

Que pouvez-vous répondre à cet élève et à ses parents ?

Documentation fournie avec le sujet

Extrait de la circulaire n° 2010-013 du 29-1-2010

L'accompagnement personnalisé est un temps d'enseignement intégré à l'horaire de l'élève qui s'organise autour de trois activités principales : le soutien, l'approfondissement et l'aide à l'orientation. Distinct du face-à-face disciplinaire, il s'adresse à tous les élèves tout au long de leur scolarité au lycée.

Contenus
L'accompagnement personnalisé comprend des activités coordonnées de soutien, d'approfondissement, d'aide méthodologique et d'aide à l'orientation, pour favoriser la maîtrise par l'élève de son parcours de formation et d'orientation. Il s'appuie sur les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE). Il prend notamment la forme de travaux interdisciplinaires.

L'accompagnement personnalisé :
- en classe de seconde, permet avant tout à l'élève de se doter de méthodes pour tirer profit de ses études et construire un projet personnel...

Mise en œuvre
L'équipe pédagogique élabore le projet d'accompagnement personnalisé. Ce projet est examiné par le conseil pédagogique, qui en débat, et formalise la proposition. Le conseil des délégués pour la vie lycéenne est consulté sur ce projet. La proposition est présentée par le proviseur à l'approbation du conseil d'administration.
Sous l'autorité du chef d'établissement, l'équipe pédagogique met en œuvre les choix retenus par le conseil d'administration, et le professeur principal en assure la coordination. Tous les professeurs, quelle que soit leur discipline, peuvent participer à l'accompagnement personnalisé dans le cadre de leur service ou en heures supplémentaires. Les professeurs en charge de l'accompagnement personnalisé peuvent s'appuyer sur l'aide du conseiller principal d'éducation ainsi que celle des conseillers d'orientation-psychologues.
L'ensemble des ressources de l'établissement, en particulier le centre de documentation et d'information, ainsi que les partenariats que le lycée a constitués, sont mobilisés. L'accompagnement personnalisé fait l'objet d'une évaluation en fin d'année à laquelle participe le conseil pédagogique.

Thème : absentéisme et échec scolaire

Exposé du cas

Professeur principal d'une classe de seconde d'un lycée général et technologique, vous êtes alerté par le nombre anormalement élevé des absences et retards de l'un de vos élèves. Au-delà de résultats scolaires régulièrement en baisse, de multiples signes comportementaux semblent témoigner de son décrochage scolaire progressif.

Question

Pourquoi devez-vous aider cet élève et comment proposez-vous de le faire ?

Documentation fournie avec le sujet

Extrait de la circulaire n° 2011-0018 du 31-1-2011 parue au bulletin officiel n°5 du 3 février 2011

La lutte contre l'absentéisme scolaire est une priorité absolue qui doit mobiliser tous les membres de la communauté éducative. Chaque élève a droit à l'éducation, qu'il soit soumis à l'obligation scolaire ou qu'il n'en relève plus. Ce droit à l'éducation a pour corollaire l'obligation d'assiduité qui est la condition première de la réussite et favorise durablement l'égalité des chances. Cette obligation s'impose à tous les élèves.
Il importe d'abord que les familles assument pleinement leur autorité parentale, qui est le premier de leurs devoirs. En mettant en œuvre la loi n° 2010-1127 du 28 septembre 2010 visant à lutter contre l'absentéisme scolaire, dont l'esprit réside dans le dialogue continu, l'École ne laissera plus aucun élève courir le risque de la déscolarisation, prélude à la désocialisation et, parfois même, à la délinquance.
Au sein du nouveau dispositif, la suspension des prestations familiales constitue l'ultime recours, mais son unique objectif est d'impliquer les familles, parfois très éloignées du monde de l'école, dans la scolarité de leur enfant, en améliorant le dialogue entre les parents d'élèves et le reste de la communauté éducative.

Thème : harcèlement

Exposé du cas

Depuis deux semaines, vous constatez qu'un élève de la classe de collège dont vous êtes professeur principal fait preuve d'un certain mal-être qui se caractérise par une absence soudaine de travail, un isolement apparent, une tendance à l'agressivité verbale envers les autres. Lors d'une discussion en aparté, il vous laisse entendre que des propos injurieux sont régulièrement tenus à son encontre sur internet, via des réseaux sociaux, par plusieurs élèves de la classe.

Question

En tant que professeur, de quelle manière et avec qui pouvez-vous intervenir ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : extrait du bulletin officiel n° 29 du 22 juillet 2010

Tout professeur contribue à la formation sociale et civique des élèves. En tant qu'agent public, il fait preuve de conscience professionnelle et suit des principes déontologiques : il respecte et fait respecter la personne de chaque élève [...]
[...]

Le professeur est capable :
[...]
- de repérer les signes traduisant des difficultés spécifiques des élèves dans le domaine de la santé, des comportements à risques, de la grande pauvreté ou de la maltraitance ;
- de contribuer, en coopérant avec des partenaires internes ou externes à l'institution, à la résolution des difficultés spécifiques des élèves [...]

Document 2 : extrait du site education.gouv.fr

Cyber-harcèlement : signature d'une convention avec l'association e-enfance.
Luc Chatel a signé une convention avec l'association e-enfance lundi 6 juin 2011. Cette convention vise à lutter contre le cyber-harcèlement entre élèves mais aussi à l'encontre des équipes éducatives. Elle s'inscrit dans le prolongement des assises nationales contre le harcèlement à l'École.
Le ministre de l'éducation, de la jeunesse et de la vie associative et la directrice de l'association e-enfance, Justine Atlan, ont signé une convention cadre en présence d'Anne-Sophie Bordry, directrice des affaires publiques France et Europe du Sud de Facebook, et de Yann Padova, secrétaire général de la commission nationale informatique et liberté (Cnil).
La convention prévoit qu'une procédure contre le cyber-harcèlement puisse être engagée à l'initiative des victimes ou de leurs parents. Elle aboutira à la transmission des cas avérés à l'association e-enfance. Celle-ci a noué des liens avec Facebook dans le cadre du programme "Pour un internet plus sûr" de la commission européenne. Le cyber-harcèlement pourrait aussi conduire à une sanction éducative.

Thème : internet et déontologie

Exposé du cas

Peu de temps après la rentrée 2011, le proviseur d'un établissement scolaire apprend par des parents d'élèves que l'un de ses enseignants a créé un groupe sur un réseau social pour communiquer avec ses élèves et les informer du travail à faire. Amené à s'expliquer, ce professeur explique que cette pratique est provisoire dans l'attente de la mise en place de l'espace numérique de travail et le fonctionnement effectif du cahier de textes numérique dans l'établissement.

Question

Quels sont les éventuels avantages et les risques d'une telle initiative ?

Documentation fournie avec le sujet

Document 1 : extraits du bulletin officiel n° 29 du 22 juillet 2010

Le professeur est capable de :
- concevoir, préparer et mettre en œuvre des contenus d'enseignement et des situations d'apprentissage s'appuyant sur les outils et ressources numériques ;
- participer à l'éducation aux droits et devoirs liés aux usages des technologies de l'information et de la communication ;
- s'impliquer dans l'éducation à un usage civique, éthique et responsable des réseaux numériques ouverts sur l'internet et à leurs risques et dangers éventuels ;
- utiliser les Tic et les outils de formation ouverte et à distance pour actualiser ses connaissances ;
- travailler en réseau avec les outils du travail collaboratif.

Attitudes
Le professeur observe une attitude :
- critique vis-à-vis de l'information disponible ;
- réfléchie et responsable dans l'utilisation des outils interactifs exigée des élèves.

Document 2 : extrait de la circulaire n° 2010-136 parue au Bulletin officiel n°32 du 9 septembre 2010

La présente circulaire a pour objet de préciser les modalités de mise en œuvre, par l'ensemble des établissements scolaires, du cahier de textes numérique. Il se substitue aux cahiers de textes sous forme papier à compter de la rentrée 2011. Les outils informatiques sont déjà largement utilisés par les professeurs dans leur vie professionnelle. Le cahier de textes numérique s'intègre à cet ensemble dans un souci de cohérence avec les autres applications au service de la pédagogie. L'occasion est ainsi donnée de rappeler aux chefs d'établissement et aux professeurs l'importance qui s'attache au cahier de textes de classe qui, même dématérialisé, constitue un document officiel, à valeur juridique [...] À la fin de chaque année scolaire, ces cahiers seront accessibles pendant une année scolaire entière, dans les conditions des cahiers de textes actifs. Ils pourront être consultés par les enseignants, les conseils d'enseignement, le conseil pédagogique, les conseils de classe et les corps d'inspection. Ils seront ensuite archivés et conservés pendant une durée de cinq ans.

.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 ;
- extrait de l'arrêté du 12 mai 2010 spécifiant les compétences professionnelles des maîtres.

Logiciels

- Algobox ;
- ClassPad Manager ;
- Geogebra ;
- Geoplan ;
- Geospace ;
- Maxima ;
- OpenOffice.org ;
- Python ;
- Scilab ;
- Sinequanon ;
- 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

- DIDIER : Dimathème 6^{e}, 5^{e}, 4^{e}, 3^{e} ;
- BORDAS : Myriade 5^{e}, Indice 2de, Indice 1re S ;
- NATHAN : Transmath 6^{e}, 5^{e}, 4^{e}, 3^{e}, Transmath 2de, Hyperbole ^{2de}, Hyperbole 1re S ;
- HACHETTE : Phare 4^{e}.

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 concours d'enseignants. 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 lors de la session 2012

Sixième	Belin	Prisme	2005
	Bordas	Myriade	2010
	Delagrave		2005
	Didier	Hélice	2009
		Dimathème	2005
	Hachette Education	Phare	2005
		Diabolo	2005
	Nathan	Domino	2005
		Transmath	2005
Cinquième	Bordas	Babylone	2006
		Myriade	2010
	Bréal		2006
	Didier	Dimathème	2006
	Hachette Education	Diabolo	2006
		Phare	2006
	Magnard		2006
	Nathan	Transmath	2010
		Domino	2006
Quatrième	Belin	Prisme	2009
	Bordas	Myriade	2011
		Babylone	2007
	Bréal		2007
	Didier	Horizon	2011
		Dimathème	2007
	Hachette Education	Phare	2011
		Diabolo	2007
	Nathan	Transmath	2007
Troisième	Belin	Prisme	2008
	Bréal		2008
	Didier	Dimathème	2008
	Hachette Education	Diabolo	2008
		Phare	2008
	Magnard		2003
	Nathan	Transmath	2008

Seconde	Belin	Symbole	2009
	Bordas	Pixel	2009
	Didier	Math'x	2010
	Hachette Education	Déclic	2010
	Nathan	Hyperbole	2010
		Transmath	2010
Première S	Belin	Symbole	2011
	Didier	Math'x	2011

	Hachette Education	Déclic	2011
	Nathan	Hyperbole	2011
		Transmath	2011
Terminale S	Bordas	Fractale (enseignement obligatoire)	2002
		Fractale (enseignement de spécialité)	2002
		Indice (enseignement obligatoire)	2002
		Indice (enseignement de spécialité)	2002
	Bréal	enseignement obligatoire	2002
		enseignement de spécialité	2002
	Didier	Math'x (enseignement obligatoire)	2006
		Math'x (enseignement de spécialité)	2006
	Hachette Education	Déclic	2005
		Déclic (enseignement de spécialité)	2002
		Terracher	2002
	Nathan	Hyperbole (enseignement obligatoire)	2006
		Hyperbole (enseignement de spécialité)	2006
		Transmath	2002
Terminale ES	Bréal		2002
	Didier	Dimathème	2002
	Hachette Education	Déclic	2005
	Nathan	Transmath	2002
	Nathan	Hyperbole	2006

Sections de technicien supérieur	Foucher	Sigma (BTS industriels, groupement BCD, analyse et algèbre)	2009
		Sigma (BTS industriels, groupement BCD, statistique et	2002
		Sigma (BTS industriels, groupement A, tome 1)	2002
		Sigma (BTS industriels, groupement A, tome 2)	2007
		BTS Industriels. analyse, algèbre linéaire, nombres complexes	1997
		BTS Tertiaire, analyse et algèbre linéaire	1997
	Hachette Education	BTS Comptabilité et gestion, informatique de gestion	2000
	Nathan technique	BTS Mathématiques, comptabilité et gestion des organisations	2007
		BTS Mathématiques, groupement B, C, D	2007