

## Nature des épreuves du concours externe du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement du second degré (CAPES)

Note du 5 octobre 1993 modifiée par la note du 18 décembre 2003

### SECTION MATHÉMATIQUES

Le CAPES étant en concours de recrutement d'enseignants des lycées et collèges, les objectifs des épreuves sont en relation directe avec les finalités de l'enseignement des mathématiques à ces niveaux de la scolarité.

Dans cette perspective, il convient d'évaluer, d'une part la qualité de la formation scientifique, d'une autre part la maîtrise de l'expression écrite et orale ainsi que l'aptitude à la communication.

Le texte qui suit donne une description des différentes épreuves et précise leurs objectifs. Il fait apparaître l'étendue de la réflexion et du travail de mise en œuvre à poursuivre tout au long de la carrière de professeur de mathématiques.

#### I. Objectifs mathématiques valables pour l'ensemble des épreuves

Les textes réglementaires qui définissent les programmes des classes des lycées et collèges et le programme du CAPES précisent les connaissances et les capacités exigibles des candidats. Il convient cependant d'insister sur quelques points :

a) Les épreuves sont centrées sur l'étude de phénomènes et de problèmes à l'aide d'outils théoriques et expérimentaux. En particulier, lors des épreuves orales, il est essentiel que l'approfondissement théorique ne soit coupé ni des problématiques qui le sous-tendent ni des secteurs d'intervention.

b) Les représentations graphiques tiennent une place très importante dans l'ensemble des programmes, non seulement en géométrie proprement dite (étude de configurations du plan ou de l'espace, problèmes de constructions, recherche de lieux géométriques), mais aussi en algèbre (point de vue géométrique en algèbre linéaire), en analyse (représentation graphique de suites et de fonctions), en probabilités, et en géométrie différentielle (lignes et surfaces de niveau, courbes intégrales d'une équation différentielle, champs de vecteurs).

c) Les problèmes et les méthodes numériques tiennent une large place en analyse (approximation de nombres réels au moyen de suites, calcul de valeurs approchées d'une solution d'une équation numérique, d'une intégrale ou de la somme d'une série convergente, approximation d'une fonction par interpolation ou développement en série, recherche de solutions approchées d'une équation différentielle), mais aussi en arithmétique ou algèbre (algorithme d'Euclide, du pivot de Gauss, problèmes de moindres carrés) et en géométrie (tracés de courbes).

Les candidats doivent savoir se servir d'une calculatrice scientifique programmable. Pour les épreuves écrites, ils se muniront d'un modèle conforme à la réglementation en vigueur. Le programme du CAPES précise les quelques connaissances de base exigibles. Ils doivent pouvoir exploiter cet instrument aussi bien pour traiter des problèmes numériques que pour vérifier un résultat théorique ou alimenter un travail de recherche combinant l'expérimentation et le raisonnement.

d) L'impact de l'informatique est progressivement pris en compte. La construction et la mise en forme d'algorithmes, la comparaison de leurs performances, l'écriture méthodique de programmes figurent largement dans le programme complémentaire.

e) Statistiques et probabilités prennent une importance croissante dans la plupart des sciences et dans la vie professionnelle et sociale. Leur prise en compte grandissante dans les programmes de mathématiques nécessite une bonne maîtrise de ces chapitres.

f) Les interactions entre les différents secteurs de mathématiques (analyse, algèbre, géométrie...), entre les outils ou points de vue relevant d'un même secteur (calcul vectoriel et analytique, configurations et transformations, solutions exactes ou approchées, continu et discret, qualitatif et quantitatif) jouent un rôle central. Il convient de bien les maîtriser et de pouvoir les mettre en valeur lors des épreuves orales.

Même si aucune connaissance spécifique relative aux autres disciplines ne peut être exigée des candidats, leurs interactions avec les mathématiques sont à exploiter sous des formes diverses : description du contexte dans lequel s'insère un problème ou un concept, étude d'une situation issue d'autres sciences ou de la vie économique ou sociale. Dans ce dernier cas, l'étude comporte différentes phases : modélisation, traitement mathématique, interprétation des résultats.

De même, le contenu culturel des mathématiques ne doit pas être négligé au profit de la seule technicité. En particulier, les candidats sont incités, lors des épreuves orales, à présenter des remarques d'ordre historique, permettant de mieux comprendre le sens et la portée des concepts ou des problèmes étudiés, et de mieux saisir les ressorts du développement scientifique.

## **II. Description et objectifs des épreuves écrites**

a) Les deux épreuves ont une durée de cinq heures. L'une des compositions est un problème présentant une unité thématique. L'autre peut être constituée, soit d'un problème conçu de manière analogue, soit de deux problèmes d'ampleur comparable portant sur des thèmes distincts. L'ensemble des deux épreuves couvre une large partie du programme. Les objectifs mathématiques sont précisés par les énoncés, les difficultés sont progressives, des points de repère sont fournis pour permettre aux candidats de contrôler leurs résultats ou de passer à la résolution d'autres questions.

b) Les épreuves écrites visent d'abord à évaluer la solidité et l'étendue des connaissances scientifiques et la capacité à les mobiliser pour la résolution de problèmes dans des contextes variés. Le champ des connaissances exigibles est précisé par le programme de ces épreuves. Il recouvre les programmes de l'enseignement secondaire et permet d'exploiter ceux des deux premières années post baccalauréat. Pour les questions des problèmes portant sur des applications directes du cours, il est attendu des candidats une certaine autonomie dans le choix d'une méthode. Pour les questions plus difficiles, ou qui nécessitent une démarche plus complexe, l'énoncé fournit des indications.

c) Elles visent ensuite à évaluer les capacités des candidats dans le domaine de l'expression écrite : clarté et précision des raisonnements, qualité de la présentation, de la rédaction et des figures. Tout recours abusif aux symboles logiques, en particulier aux quantificateurs, est à éviter. Les formules doivent prendre place dans des phrases correctes, des explications doivent accompagner tableaux, diagrammes ou figures. Ces éléments entrent pour une part importante dans l'appréciation des copies.

d) Pour tenir compte des exigences précédentes, les épreuves écrites auront une ampleur et une difficulté modérées, tant au plan théorique et conceptuel qu'au plan technique, de façon à permettre aux candidats de traiter le sujet dans le temps imparti.

## **III. Description et objectifs des épreuves orales**

### **A) Première épreuve :**

“Exposé sur un thème donné”, suivi d'un entretien avec le jury sur les questions soulevées par l'exposé du candidat. Le sujet est choisi par le candidat parmi deux titres tirés au sort. Ces titres indiquent la nature et l'étendue de la question à traiter et fournissent, le cas échéant, des points de repère sur les interventions ou les interactions à mettre en valeur. Cette épreuve est organisée autour de l'étude d'un concept : définitions et propriétés associées, illustration par des exemples simples, problèmes mettant en jeu ce concept. Selon les cas, ces problèmes pourront apparaître comme secteurs d'intervention de la théorie considérée, comme source de son développement, ou comme support de ce développement.

La préparation s'effectue sans document, sauf le texte des instructions du CAPES et les BO ou brochures du CNDP contenant les programmes de mathématiques des lycées et collèges ; il est conseillé aux candidats de s'en munir. Les calculatrices personnelles sont interdites. Pour les sujets qui en nécessitent l'usage, les candidats pourront en emprunter une à la bibliothèque du CAPES.

Les candidats doivent intégrer à leur exposé les idées directrices des démonstrations des résultats qui jouent un rôle central dans le sujet. Le jury peut leur demander de développer ces démonstrations lors de l'entretien.

Enfin, le programme de cette épreuve contient quelques éléments du programme complémentaire relatifs à des concepts dont les bases sont peu approfondies dans l'enseignement secondaire.

## **B) Deuxième épreuve : "Epreuve sur dossier"**

Cette épreuve comporte un exposé suivi d'un entretien avec les membres du jury. Elle prend appui sur le dossier proposé par le jury. Elle a pour objet l'analyse du dossier et la présentation d'un choix d'exemples et d'exercices sur un thème donné.

Le dossier remis au candidat est constitué par la définition et l'étendue du thème ainsi que l'énoncé d'un exercice relatif au thème. Il fournit, le cas échéant, des indications sur les outils et les méthodes à exploiter, des extraits des programmes, et conseille une documentation.

Cette épreuve est axée sur l'étude pratique, à travers un choix d'exercices, d'un sujet mathématique. Le terme "exercice" est à prendre au sens large ; il peut s'agir d'applications directes du cours, d'exemples ou de contre-exemples venant éclairer une méthode, de situations plus globales ou plus complexes utilisant éventuellement des notions prises dans d'autres disciplines. L'énoncé fourni au candidat s'inscrit dans cette perspective : l'analyse qui en est attendue porte sur l'énoncé lui-même et ses qualités didactiques, sur les méthodes nécessaires à la résolution de l'exercice et sur la situation de cet énoncé relativement au thème proposé.

Le candidat doit, pendant sa préparation, rédiger, sur des fiches qui lui sont fournies, un résumé des commentaires qu'il compte développer dans son exposé et les énoncés des exercices qu'il propose d'ajouter à l'énoncé fourni par le jury, ainsi que, le cas échéant, les modifications qu'il apporte à l'énoncé fourni par le jury. Ces énoncés comportent, s'il y a lieu, un découpage en questions marquant les étapes de l'étude à mener ou fournissant des indications sur la méthode de résolution. La qualité de ces fiches intervient dans l'appréciation de l'épreuve.

Le candidat peut apporter les ouvrages qu'il pense utiliser. Ceux-ci doivent être imprimés, vendus dans le commerce et ne pas comporter de notes manuscrites ; le jury les contrôle et peut s'opposer à l'utilisation de certains s'il juge que cela risque de dénaturer l'épreuve. Tout autre document personnel est interdit. Le candidat a également accès à la bibliothèque du CAPES.

La liste des ouvrages est jointe au rapport du concours précédent ; elle s'enrichit chaque année d'ouvrages, publications et manuels récents. Les seules calculatrices autorisées sont celles empruntées à la bibliothèque du CAPES.

Au début de l'épreuve, le candidat remet ses fiches au jury. Il dispose des notes écrites pendant sa préparation sur du papier qui lui a été fourni et de la documentation qu'il a utilisée.

Il explique dans son exposé la façon dont il a compris le sujet, analysé l'énoncé, et les objectifs recherchés pour les exercices qu'il a choisis : acquisition de connaissances, de méthodes, de techniques, d'évaluation. Il analyse la pertinence des différents outils mis en jeu. Le jury peut choisir dans sa liste, en incluant celui dont l'énoncé figurait au dossier, des exercices qu'il lui demande de résoudre.

L'entretien peut porter aussi bien sur la présentation des exercices que sur leur résolution effective. Il permet d'approfondir certains points, de vérifier l'étendue de la réflexion du candidat, de s'assurer de la solidité de ses compétences sur les questions qu'il a abordées dans ses fiches et, plus généralement, sur le sujet.

La fin de l'entretien pourra être consacrée à quelques aspects très simples de l'organisation des établissements scolaires du second degré. Pour la totalité de l'épreuve, le jury tiendra compte, d'une part des qualités d'exposition, d'argumentation et de raisonnement du candidat, d'autre part de son autonomie par rapport à ses notes.

### **C) Objectifs communs aux deux épreuves**

a) Les épreuves orales visent d'abord à évaluer la capacité à concevoir, mettre en forme et analyser une séquence d'enseignement sur un thème donné.

b) A l'exception des quelques sujets d'exposé (première épreuve) où il est fait référence au programme complémentaire, il convient de se placer au niveau de l'enseignement secondaire, c'est-à-dire de ne pas dépasser le niveau du baccalauréat. Le candidat peut cependant être amené à faire appel aux connaissances acquises dans ses études supérieures pour analyser et commenter la démarche suivie, éclairer un point conceptuel ou technique et situer la question traitée dans son contexte mathématique et scientifique.

c) La mise en valeur de l'enchaînement des étapes du raisonnement constitue un objectif majeur. Les candidats ne doivent en aucun cas se borner à l'exposé, si parfait soit-il formellement, d'une liste de définitions, de théorèmes, d'exemples et d'exercices : il est indispensable de dégager l'articulation mutuelle des divers éléments.

d) L'évaluation de la capacité du candidat à utiliser les calculatrices scientifiques dans un but pédagogique fait partie des objectifs principaux des épreuves orales, bien que l'importance de la place réservée à leur utilisation dépende des sujets traités.

e) Ces épreuves visent enfin à évaluer les capacités du candidat dans le domaine de l'expression orale : qualité de l'élocution et de la langue, précision et clarté, gestion du tableau, aptitude au dialogue au cours des entretiens. Etant donné la nature de la profession d'enseignant, ces capacités sont d'une importance capitale.