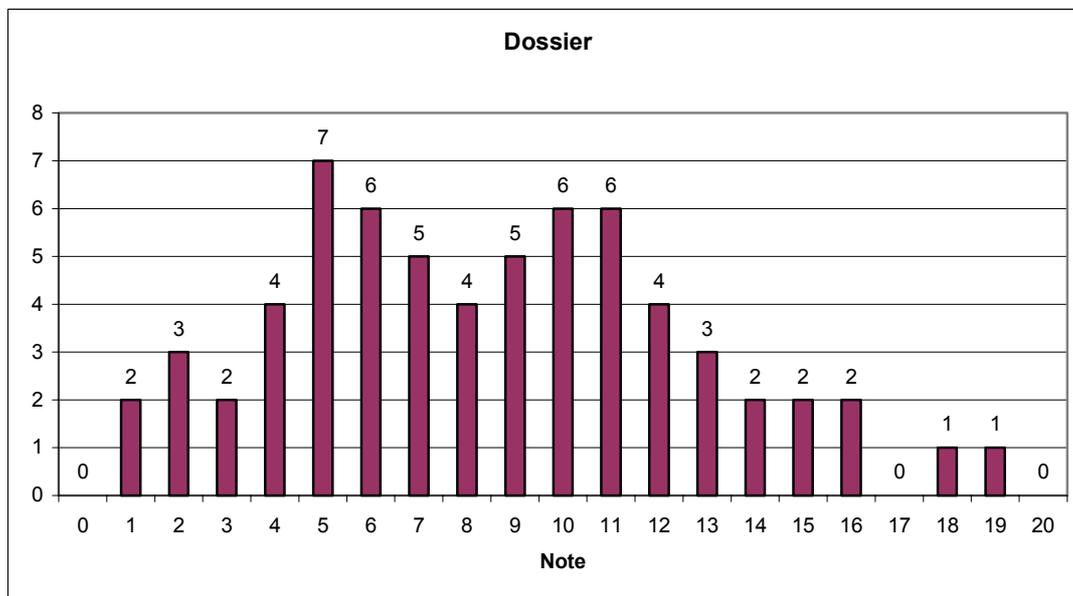


RAPPORT DE L'ÉPREUVE SUR DOSSIER 2006

F. BINET – R. CAHUZAC – J-J DUMERY – L. MEYLHEUC – P. QUENET

Les résultats

Le graphe ci-dessous montre la répartition des notes obtenues :



La moyenne est de **8,4**. L'écart type de 4,2, comme l'étendue de la notation, montrent que l'épreuve demeure sélective. Cinq groupes se dégagent : les candidats qui n'ont pas respecté les consignes de l'épreuve ont des notes allant de 1 à 3. Le jury a souhaité noter à 1 les dossiers qui, pour diverses raisons, sortaient complètement du cadre de l'épreuve. Les candidats qui ont accumulé les erreurs dans l'étude technique et scientifique ont une note au plus égale à 6. Les candidats aux études présentant un niveau ou une exigence insuffisants ont des notes comprises entre 7 et 9. Des études globalement bien menées caractérisent les candidats qui ont entre 10 et 13. Enfin, des candidats au dossier rigoureux et à l'exposé structuré et dynamique ont obtenu les notes allant de 14 à 19.

Introduction

Le jury rappelle que les textes donnant la définition de l'épreuve et le programme de l'agrégation externe de mécanique se trouvent dans le BO spécial n°7 du 1^{er} juillet 2004 et dans le BO n°38 du 21 octobre 2004.

Sauf remarque particulière, toutes les citations en italiques sont extraites de ces deux documents.

Le jury a particulièrement apprécié les candidats qui ont constitué et soutenu un dossier qui se caractérise notamment par :

- un support industriel d'actualité ;
- une problématique (« *Ensemble de problèmes ou de difficultés clairement identifiés, liés par une thématique commune, et que l'on résout par la réflexion, l'analyse.* » d'après Wikipédia) pertinente au regard du support utilisé ;
- une ou plusieurs études exploitant les connaissances et méthodes attendues d'un professeur agrégé dans les domaines de la conception et de la mécanique industrielle ;
- un équilibre adapté, au vu du support, entre mécanique et technologie de la construction;
- des exploitations pédagogiques judicieusement choisies en lien avec tout ou partie de l'étude technique et scientifique.

Le dossier industriel et la soutenance doivent permettre au candidat d'expliquer :

- les raisons qui ont présidé au choix du support industriel ;
- la nature des relations avec l'**entreprise** ;
- la formulation de la problématique et des points clés ;
- la démarche de résolution employée ;
- la structuration des modèles produits (pertinence, adaptation et particularisation des outils) ;
- l'interprétation et la validation des résultats à des fins constructives.

L'épreuve s'appuie sur un **dossier personnel** réalisé par le candidat. Le dossier est préparatoire à l'épreuve. Le jury demande au candidat de faire parvenir les **dossiers en trois exemplaires** et un **CD** qui contient le fichier du dossier en plus de la « *maquette numérique 3D dont le fichier complet est fourni* » et des « *fichiers de simulation* ».

Le constat, les recommandations

A. L'aspect technique et scientifique :

Cette partie permet de vérifier que le candidat a non seulement compris le fonctionnement du support retenu mais aussi qu'il est capable de traiter, au haut niveau attendu d'un candidat à l'agrégation, une problématique authentique.

Le jury a apprécié :

- la capacité de nombreux candidats à trouver des thèmes modernes, attrayants et industrialisés ;
- l'utilisation raisonnée des outils d'analyse fonctionnelle ;
- des analyses techniques et scientifiques permettant de mettre en adéquation les solutions constructives et les critères retenus dans le cahier des charges fonctionnel, leur

- évolution éventuelle ou l'identification des causes de dysfonctionnements et de préconiser des améliorations ;
- l'utilisation pertinente d'outils de simulation numérique ou de calcul ;
 - la pertinence et l'authenticité des problématiques abordées dans le dossier technique par un grand nombre de candidats ;
 - la dimension technologique donnée au traitement de nombreuses problématiques ;
 - la précision du vocabulaire scientifique et technique employé par la grande majorité des candidats.

Le jury a regretté :

- les études déconnectées de toute problématique et dont la seule justification semble être leur existence propre ;
- les études menées en parallèle de la problématique et semblant n'avoir d'autre objectif que de permettre au candidat de montrer sa maîtrise de tel outil ou telle méthode ;
- la complexification des calculs sous le prétexte de se placer au niveau de l'agrégation ;
- des équations compliquées amenées sans préciser les étapes principales ayant permis de les obtenir et sans donner de sens à l'expression mathématique ;
- l'absence d'analyse globale des causes possibles d'une défaillance. De trop nombreux candidats se lancent dans une longue étude pour corriger une cause, sans avoir vérifié son importance relativement aux autres causes possibles ;
- des hypothèses mal définies ;
- des raccourcis rédactionnels qui amènent des candidats à ne pas décrire certaines parties de leur étude. C'est particulièrement le cas de la construction de la maquette numérique dans des problématiques de conception ;
- les longs calculs analytiques alors que l'on dispose d'un modèle numérique du support étudié ;
- des simplifications relevant de la facilité dans l'exploitation de certains modèles ;
- le niveau parfois basique de plusieurs investigations, loin de celui attendu d'un candidat à l'agrégation.

Le jury conseille au candidat de :

- rechercher un support dès la décision d'inscription au concours ;
- choisir un support conforme au texte officiel : « *Le dossier présenté par le candidat est relatif à un système technique à dominante mécanique. Son authenticité et son actualité sont des éléments décisifs. Il se caractérise par une compétitivité reconnue, par la modernité de sa conception et par sa disponibilité réelle, que le produit soit de type "grand public" ou de type "équipement industriel" non unitaire.* » ;
- vérifier la « capabilité » du support au regard de l'existence d'une problématique authentique et des développements scientifiques, technologiques et pédagogiques possibles ;

- replacer le support ou le système étudié dans son contexte du point de vue fonctionnel et structurel ;
- proposer un cahier des charges fonctionnel en précisant l'origine des critères retenus ;
- préciser de manière explicite le (ou les) problème(s) technique(s) qu'il a décidé d'étudier. **La pertinence, l'authenticité des problèmes posés sont essentielles** ;
- mettre en œuvre de manière lisible une méthode de résolution de problème et ses outils associés ;
- justifier les modèles d'étude et les solutions technologiques retenues : le développement des calculs associés au cours de l'exposé doit être réduit aux étapes essentielles (l'utilisation pertinente de logiciels est appréciée) ;
- s'appuyer sur une maquette numérique fonctionnelle, permettant l'utilisation d'outils de simulation de comportement pour la partie étudiée ;
- placer son étude d'une manière adaptée dans le cadre général d'une méthode moderne de développement de produit (ingénierie collaborative, simulation numérique, optimisation produit-matériau-procédé, spécification ISO, utilisation d'une chaîne numérique intégrée, préindustrialisation, ...) sans voir dans chaque point un passage obligé.

B. L'aspect pédagogique :

Cette phase doit permettre au candidat de montrer qu'il est capable de dégager de l'étude d'un support industriel « *des propositions d'exploitation pédagogiques pertinentes en relation avec les points remarquables du dossier* » .

Le jury a apprécié :

- la volonté globale de concevoir des activités correspondant au niveau des élèves et aux attentes des programmes et référentiels ;
- le souhait d'envisager l'exploitation pédagogique à divers niveaux ;
- le positionnement des séquences dans l'année en prenant en compte les temps nécessaires aux prérequis comme l'usage qui peut être fait des nouvelles compétences ;
- l'utilisation de fiches synthétiques décrivant les intentions pédagogiques liées aux séquences d'enseignement proposées et développées ;
- les propositions faites par plusieurs candidats concernant l'évaluation formative et/ou sommative des séquences du point de vue des outils, des modalités comme des conséquences à en tirer ;

Le jury a regretté :

- l'ignorance par beaucoup des programmes, référentiels et repères pour la formation des classes concernées par l'exploitation pédagogique ;
- la méconnaissance des directives pédagogiques générales par certains candidats qui ne conçoivent pas d'autre approche que déductive ;

- la présentation d'exploitations pédagogiques dont le thème et les finalités sont parfois éloignés ou déconnectés des problèmes techniques abordés dans l'étude technique et scientifique du support ;
- la non utilisation de problématique comme introduction du travail des élèves ;
- les activités de travaux pratiques trop souvent limitées à la manipulation de maquettes numériques ;
- les difficultés éprouvées par plusieurs candidats lorsqu'il s'agit de porter un regard qui ne soit pas uniquement technique sur les supports (aspects environnementaux ou sociétaux par exemple).

Le jury conseille au candidat de :

- identifier des exploitations pédagogiques en lien avec l'étude technique et scientifique menée. L'exhaustivité n'a pas à être recherchée ;
- détailler pour une à deux activités ses intentions pédagogiques ;
- privilégier les activités pédagogiques se fondant sur un **problème technique réel** posé par le support industriel ;
- envisager des travaux pratiques sur le réel lorsque le support et la problématique s'y prêtent ;
- proposer les exploitations pédagogiques dans le respect des directives pédagogiques des documents d'accompagnement des différents programmes et référentiels.

C. L'aspect dossier, expression et communication :

La qualité du dossier et le respect des règles qui lui sont imposées (nombre de pages, date d'envoi) montrent la maîtrise par le candidat des outils de la communication écrite et la façon dont il s'inscrit dans une institution.

Le CD-ROM est à structurer en quatre répertoires : CAO, simulations, dossier et éventuellement annexes. Les maquettes numériques sont en format natif et en format neutre (iges ou step).

La prestation du candidat permet au jury d'évaluer qu'il saura maîtriser la communication dans une classe et exercer de manière efficace et sereine sa fonction de professeur à l'issue d'une formation spécifique.

Le B.O. n° 38 du 21 octobre 2004 définit le déroulement de l'épreuve. Celui-ci comporte trois temps :

- 60 minutes de préparation matérielle dans la salle d'interrogation.
- 30 minutes au maximum d'exposé devant le jury.
- 30 minutes au maximum d'entretien avec le jury.

Les salles d'interrogation comportent un tableau, un rétroprojecteur et un vidéoprojecteur relié à un ordinateur disposant, en versions récentes, d'une suite bureautique et d'un modeleur volumique d'usage courant dans les lycées. Les candidats peuvent apporter leur propre ordinateur et utiliser les logiciels de leurs choix. Des tables permettent aux candidats de disposer au besoin le support technique si celui-ci est transportable, des maquettes ou tout matériel utile à l'exposé.

Le jury a apprécié :

- la richesse d'illustration et la volonté d'explication présentes dans la majorité des dossiers ;
- la bonne maîtrise des candidats dans la gestion du temps de présentation et l'utilisation de supports synthétisant des données développées dans le dossier. Ces derniers permettent de bien exposer les problèmes abordés, de faciliter la compréhension de la trame de la présentation, de mettre en valeur certaines études particulièrement intéressantes, les résultats obtenus ainsi que les conclusions du candidat ;
- l'utilisation efficace de la maquette numérique pour générer des animations permettant de comprendre rapidement le fonctionnement ;
- l'aisance montrée par une majorité de candidats dans cette épreuve orale ;
- le respect global des consignes concernant les dossiers qu'il s'agisse des contenus, du nombre de pages (**40 maximum, annexes incluses**) ou de la date d'envoi (précisée lors de la convocation aux épreuves d'admission) ;
- La présentation correcte des candidats, conscients de participer à un concours de recrutement de professeurs.

Le jury a regretté :

- quelques rares retards d'envoi de dossiers qui ont conduit à l'élimination des candidats concernés.
- Les fautes d'orthographe encore présentes dans plusieurs dossiers ;
- Que le CD-ROM, indispensable à la compréhension du support d'étude, ne soit pas joint au dossier de rares candidats ;
- l'incapacité de quelques candidats à expliquer simplement le fonctionnement de leur système ;
- le manque de réflexion de nombreux candidats lors de leurs réponses aux questions du jury ;
- le manque de conviction de certains.

Le jury conseille aux candidats de :

- profiter des temps de préparation, qui ne sont pas des temps d'attente ;
- préparer des documents multimédia adaptés à une soutenance d'une durée de **trente minutes maximum**.

Conclusion

Après deux sessions de cette épreuve, il est possible de dégager les invariants des dossiers et des soutenances des candidats qui ont particulièrement réussi l'épreuve :

- ❑ Le support est un thème industriel d'actualité.
- ❑ Il y a eu de nombreuses relations avec l'entreprise.
- ❑ Une problématique authentique sert de fil rouge à l'étude scientifique et technique. Cette problématique peut être limitée à une partie du système.
- ❑ L'étude technique et scientifique se situe au niveau de l'agrégation. Il s'agit ici d'utiliser de façon adaptée les outils modernes de la mécanique et de la conception. L'étude peut avoir une forte dimension technologique. Ainsi l'une des meilleures notes de cette session portait sur l'étude d'une étanchéité spécifique entre deux pièces.
- ❑ La rédaction du dossier et l'exposé décrivent les étapes de l'étude et justifient choix et démarches pour répondre à la problématique.
- ❑ Les applications pédagogiques se déduisent de la problématique.
- ❑ L'exposé est dynamique et clair. Il s'appuie sur un diaporama dont les illustrations et animations sont judicieusement choisies.
- ❑ L'exposé décrit des parties de l'étude et ne se limite pas à en présenter les conclusions.
- ❑ Le candidat est attentif et réactif aux questions. Ses réponses sont argumentées et s'appuient éventuellement sur des diapositives complémentaires ou des croquis au tableau. Elles montrent la réflexion de fond qui a été la sienne lors de la rédaction du dossier.

La moyenne de cette session est du même ordre de grandeur que l'année dernière. Il y a moins de très bonnes notes. Néanmoins le jury observe une augmentation qualitative des dossiers et surtout de leur soutenance, ce qui se traduit dans la répartition des notes. Tous les candidats de cette année ont réalisé une soutenance respectant le temps imparti et utilisant des supports de communication de qualité dont la maîtrise est indiscutable.

Si une réelle réflexion d'ensemble et une préparation de qualité sont évidentes, l'absence de problématique, des études qui en sont déconnectées, des hypothèses grossières ainsi que des raccourcis d'étude ou de présentation sont les principaux reproches qui peuvent être formulés.

Le jury invite les futurs candidats à montrer, dans la constitution du dossier, qu'ils savent rechercher des problématiques réelles et prendre du recul par rapport à celles-ci en analysant les causes, en posant les hypothèses et en adaptant une démarche scientifique et technique aboutissant à une solution. Ce recul sera indispensable dans leur métier de professeur pour avancer dans leur pratique pédagogique et éducative.