

RAPPORT du JURY

Session 2004

CAPES Externe

De

Sciences Physiques

Option Physique-Chimie

Président

J.P. SARMANT

Inspecteur général de l'éducation nationale

# INTRODUCTION

## RAPPORT DE SYNTHÈSE DU PRÉSIDENT DU JURY

La session 2004 s'est déroulée dans la continuité des deux sessions précédentes (horaires, organisation pratique), le seul changement notable a été celui de l'établissement d'accueil des épreuves d'admission pour la physique. Nous recommandons la lecture des rapports 2003 et 2002 dont de nombreuses considérations restent pleinement valables.

Toutes les dispositions prises avaient par ailleurs été explicitées lors de la rencontre organisée par le président du jury à l'intention des centres de préparation le 10 novembre 2003.

Comme pour la session précédente, les candidats ont tous été accueillis à l'occasion du tirage au sort. Cette prise de contact permet à l'équipe d'encadrement d'apporter aux candidats les informations pratiques relatives au déroulement des épreuves orales.

Il appartient au président de rappeler l'éthique de ces épreuves. Cette éthique dont il est le garant est articulée autour des notions d'*équité*, de *rigueur* et d'*humanité*.

L'*équité* de traitement des candidats est le principe fondateur des concours de recrutement de la fonction publique et régit toutes les dispositions pratiques. En raison du principe d'équité, certaines dispositions peuvent être non optimales, à cause le plus souvent de contraintes d'ordre matériel, mais elles s'appliquent de façon égale à tous les candidats.

L'équité ne peut être réalisée que par la *rigueur* de la mise en application des diverses dispositions.

Le jury procède notamment à une sélection rigoureuse des ouvrages et des matériels laissés à la disposition des candidats pour toute la durée du concours. Il n'a ainsi retenu que des ouvrages scientifiques d'intérêt général qu'il est aisé de se procurer sur l'ensemble du territoire. Les ouvrages et les matériels trop étroitement associés à la liste des montages figurant au programme du concours ont été éliminés. Le jury souhaite évaluer chez de futurs professeurs une culture scientifique générale, tant théorique qu'expérimentale et des capacités d'autonomie plutôt que l'aptitude à reproduire des exposés stéréotypés ou des manipulations « presse-bouton ».

Par ailleurs, les candidats ne sont pas autorisés à réclamer le matériel provenant de leur propre préparation mais seulement à soumettre au personnel technique une liste d'appareils définis par leurs spécifications.

La rigueur est également présente dans les recommandations adressées au personnel technique. Celui-ci a pour fonction de mettre à la disposition des candidats les matériels dont ils souhaitent disposer, pas de leur apporter une assistance pédagogique. La conception et l'exploitation d'une manipulation sont la responsabilité exclusive du candidat.

La rigueur est tempérée par les recommandations d'*humanité* qui sont données au jury et au personnel technique. En ce qui concerne le jury, ceci signifie qu'il lui est recommandé d'adopter à l'égard des candidats une attitude de *neutralité bienveillante*. Ceci signifie que les candidats peuvent attendre d'être traités

courtoisement par leurs examinateurs mais ne doivent pas chercher à lire sur leurs visages la note qui leur sera attribuée. En cherchant à évaluer leurs propres performances, les candidats s'engageraient sur une voie stérile. Ils ne doivent notamment pas se décourager quand ils pensent avoir commis une erreur, même importante. Ils doivent savoir que la notation du jury prend en compte un nombre important de facteurs et qu'une note très basse ne saurait ainsi être attribuée en raison d'une seule faute.

Parmi les facteurs d'appréciation, il faut mentionner pour un montage la prise en compte des règles de sécurité. Celle-ci doit être mise en œuvre avec intelligence et bon sens : les précautions à prendre ne sont pas les mêmes pour la manipulation d'un jus de fruit ou d'une solution acide concentrée.

La courtoisie doit être réciproque, les candidats doivent en faire preuve envers le jury bien entendu, mais aussi à l'égard d'un personnel technique qui mérite tout leur respect. La courtoisie se manifeste notamment par un minimum de tenue, au sens le plus large du terme et notamment dans le domaine vestimentaire.

Au-delà des exigences d'équité, le jury souhaite favoriser des conditions de sérénité qui rendent pour les candidats le déroulement de ces épreuves aussi humain que possible.

Il est toujours difficile de comparer de façon globale le niveau de deux sessions successives d'un concours.

Le rapport 2003 contenait la remarque suivante :

« La formation des candidats apparaît trop souvent constituée d'un ensemble de connaissances universitaires largement disparate et fortement lacunaire. Les questions tant orales qu'écrites destinées à apprécier la culture générale relative à la discipline et aux liens de celle-ci avec la vie courante ont produit dans l'ensemble des réponses décevantes. Les programmes récents ainsi que les modalités d'enseignement introduites ces dernières années peuvent être l'occasion de rendre la physique et la chimie plus attractives, à condition que la culture des professeurs permette de mettre en valeur l'ancrage de ces enseignements dans les préoccupations de l'individu et dans celles de la société. Il ne saurait être question d'exiger des candidats des connaissances encyclopédiques dans la discipline et autour de celle-ci, ils doivent en revanche faire preuve d'une ouverture sur le monde qui leur permettra de développer leur culture scientifique tout au long de leur carrière. Savoir adapter ses activités aux élèves qui lui sont confiés est l'une des qualités essentielles d'un professeur. »

Cette remarque reste pleinement valable, la situation à cet égard ne s'étant pas améliorée de manière sensible.

Rappelons que l'épreuve orale sur dossier est, de même que celle de montage, l'occasion pour le candidat de manifester, au-delà des connaissances elles-mêmes, d'origine le plus souvent universitaire, l'aptitude à les adapter à un niveau de l'enseignement secondaire qui est celui imposé par l'énoncé.

Cette contrainte concerne le niveau de l'exposé proprement dit. Le savoir universitaire n'en reste pas moins présent en arrière-plan. C'est lui qui a déterminé le plan de sa leçon, le candidat est invité à le mettre en valeur, au travers de remarques adressées au jury ou, ultérieurement, en réponse aux questions posées par celui-ci.

## **TEXTES DE RÉFÉRENCE POUR LA PRÉPARATION DU CONCOURS**

*Les épreuves sont déterminées selon l'arrêté du 4 septembre 1997 paru au J.O. du 30 septembre 1997.*

*Le programme des épreuves d'admissibilité et d'admission pour la session 2005 est décrit dans le BOEN spécial n°5 du 20 mai 2004.*

## COMPOSITION DU JURY

### Président

M Jean Pierre SARMANT INSPECTEUR GENERAL DE L'EDUCAT.NATIONALE MEN

### Vice-présidents

M Daniel CHRISTEL INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN Académie de DIJON  
M Jean-Marc LAGUILLIER INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN Académie de CRÉTEIL  
M Marc LECOEUICHE I INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL HC Académie de LILLE  
M Serge TOESCA PROFESSEUR DES UNIVERSITES 2E CL. Académie de REIMS

### Secrétaire général

M Claude PERRAUDIN Chargé d'une mission à l'IGEN MEN

### Membres du jury

Mme Martine ARCHER PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE Académie d'AIX-MARSEILLE  
M Gérald ASENSI PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de MONTPELLIER  
Mme Catherine AUZELY-LEXA PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de VERSAILLES  
Mme Jacqueline BABUSIAUX PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie d'AMIENS  
M Pascal BALLINI INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN Académie de GRENOBLE  
Mme Mireille BARRAL INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN Académie de GRENOBLE  
M Philippe BASSINET INSPECTEUR GENERAL DE L'EDUCAT.NATIONALE MEN  
Mme Christine BERNARD-LEGUEULT PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de PARIS  
Mme Claire BETTIOL PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de PARIS  
Mme Nicole BLANC PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie d'AIX-MARSEILLE  
Mme Anne BOSC PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de NANTES  
M Jean-Marc BOUGENIERE PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE Académie de LILLE  
Mme Marie BOURGAULT INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN Académie de LILLE  
M Olivier BOUVRY PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de CRETEIL  
M Fabien BROSSARD PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de VERSAILLES  
M Nicolas CHOIMET PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de BORDEAUX  
M Jean-Paul CHOPART PROFESSEUR DES UNIVERSITES 2E CL Académie de REIMS  
M Dominique CHOUTEAU PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie d'AIX-MARSEILLE  
Mme Elise CHRISTIEN PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE Académie de RENNES

Mme Hélène	COMBEL	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de CRETEIL
M Jean-Claude	COMPAIN	PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE	Académie de PARIS
Mme Elisabeth	DELLENBACH	PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE	Académie de PARIS
Mme Françoise	DUJARDIN	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de POITIERS
M Eric	EMERY	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie d'AIX-MARSEILLE
M Georges	FAVERJON	PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE	Académie de LYON
Mme Sandrine	FAY	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de VERSAILLES
Mme Joëlle	FROIDUROT	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de BESANCON
Mme Claude	GALBIN	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie d'AMIENS
Mme Evelyne	GIRERD	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de VERSAILLES
M Bruno	GIROUX	PROFESSEUR CERTIFIE CLASSE NORMALE	Académie de CRETEIL
M Alain	GOURSAUD	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL HC	Académie d'ORLÉANS-TOURS
M Didier	HOTTOIS	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de LILLE
Mme Françoise	HUGOT	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de POITIERS
Mme Marie	JAN	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de MONTPELLIER
M Arnaud	JERRAM	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de ROUEN
M Francis	LABETOULLE	PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE	Académie de LYON
M Pierre	LACUEILLE	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de BORDEAUX
Mme Odile	LASSIAZ	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de VERSAILLES
Mme Odile	LE CANN	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de RENNES
M Pascal	LE DEVEDEC	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de GRENOBLE
M Patrice	LECARPENTIER	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL HC	Académie de LA REUNION
M Bernard	LEROUX	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL HC	Académie de NANTES
Mme Marie-Christine	MACE	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de ROUEN
M François	MACQUAIRE	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de CAEN
M Dominique	MARCAILLOU	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL HC	Académie de VERSAILLES
Mme Danièle	MARTIN-FABER	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de STRASBOURG
Mme Jocelyne	MAYNARD	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de VERSAILLES
M Michel	MAZAUDIER	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de NANCY-METZ
Mme Vanina	MONNET	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de BORDEAUX
M Nicolas	MONTLIVET	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie d'ORLÉANS-TOURS
Mme Josiane	MORON	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de DIJON
Mme Isabelle	MULLER	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de LILLE
Mme Christiane	PARENT	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de PARIS
Mme Thérèse	PLASSON	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de GRENOBLE
M Michel	PONCELET	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL HC	Académie de TOULOUSE
Mme Ghislaine	POSTANSQUE	PROFESSEUR AGREGE HORS CLASSE	Académie de CRETEIL
Mme Christelle	POUX	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de PARIS
M Jacques	PRIEUR	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de CAEN
Mme Alexandra	PRUNEYRAS	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de CLERMONT-FERRAND

M	Jean Claude	REBEYROLE	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de MONTPELLIER
M	Luc	REJAUD	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de BORDEAUX
Mme	Catherine	RIPERT	PROFESSEUR AGREGE HORS CLASSE	Académie de VERSAILLES
M	Christophe	ROCHE	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de DIJON
M	Daniel	ROMNEY	PROFESSEUR AGREGE HORS CLASSE	Académie de GUADELOUPE
M	Gilles	RYMLAND	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de TOULOUSE
Mme	Christiane	SALVETAT	PROFESSEUR AGREGE HORS CLASSE	Académie de VERSAILLES
M	Pascal	SCHRAPPFER	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de LA REUNION
M	Daniel	SECRETAN	INSPECTEUR GENERAL DE L'EDUCATION NATIONALE	MEN
Mme	Eliane	SEMELET	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de DIJON
Mme	Claude	STROMBONI	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de NICE
M	Mario	TAURISANO	INSP.D'ACADEMIE/INSP.PEDAG.REGIONAL CN	Académie de LA MARTINIQUE
M	Eric	TEYSSIER	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de MONTPELLIER
Mme	Marie-Hélène	THIBAUT	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de CRETEIL
Mme	Laure-Anne	VOLFOVSKY	PROFESSEUR AGREGE CLASSE NORMALE	Académie de CRETEIL

## RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

	<b>CAPES</b>	<b>CAFEP</b>
<b>Postes mis au concours</b>	<b>663</b>	<b>105</b>
<b>Présents à l'écrit</b>	<b>2883</b>	<b>415</b>
<b>Moyenne des candidats ayant composé</b>	<b>6,7</b>	<b>5,4</b>
<b>Admissibles</b>	<b>1143</b>	<b>102</b>
<b>Moyenne des candidats admissibles</b>	<b>10,0</b>	<b>9,5</b>
<b>Admis</b>	<b>663</b>	<b>47</b>

**ORIGINE DES CANDIDATS ADMISSIBLES**  
**ORIGINE DES CANDIDATS ADMIS**  
**(liste principale pour le CAPES)**

Centres d'écrit	CAPES		CAFEP	
	Admissibles	Admis	Admissibles	Admis
AIX-MARSEILLE	46	28	1	1
CORSE	2	0	0	0
AMIENS	14	11	1	1
BESANCON	15	10	0	0
BORDEAUX	44	32	8	4
CAEN	27	16	4	3
CLERMONT	18	12	3	3
DIJON	28	22	2	1
GRENOBLE	66	36	4	3
LILLE	85	43	7	1
LIMOGES	17	14	0	0
LYON	83	43	5	0
MONTPELLIER	40	26	2	1
NANCY- METZ	58	42	0	0
NANTES	47	22	12	6
NICE	34	16	5	2
ORLEANS	24	8	3	2
PARIS - CRETEIL - VERSAILLES	211	126	19	9
POITIERS	42	21	1	0
REIMS	22	13	0	0
RENNES	51	30	14	4
ROUEN	24	15	0	0
STRASBOURG	48	30	2	0
TOULOUSE	73	35	7	4
GUYANE	0	0	0	0
MARTINIQUE	0	0	1	1
GUADELOUPE	5	2	1	1
LA REUNION	18	10	0	0

**RÉPARTITION PAR SEXE : Admissibilité - Admission**

**CAPES : Admissibles 692 H , 451 F**

**Admission 390 H, 273 F**

**CAFEP : Admissibles 52 H, 50 F**

**Admission 26 H, 21 F**

# **CAPES de Sciences Physiques 2004**

## **Option physique et chimie**

### **Rapport sur l'épreuve écrite de physique**

L'épreuve écrite portait essentiellement sur l'optique et plus généralement sur les ondes.

Une première partie qui ne va guère au-delà du programme de spécialité de terminale S se proposait d'étudier un télescope de Newton : introduite par les bases de la cinématique, elle couvrait ensuite une large partie de l'optique des programmes de lycée.

La deuxième partie s'intéressait quant à elle à la propagation d'une onde le long d'une corde et à celle des ondes radio dans l'atmosphère.

Chaque partie permettait au candidat d'exprimer d'une part sa compréhension et ses propres représentations des concepts fondamentaux de la physique évoquée et, dans le cadre d'applications concrètes, de mettre en valeur ses connaissances universitaires et sa culture scientifique.

Un professeur certifié de sciences physiques se doit de posséder plusieurs registres de langue, c'est-à-dire, en langage scientifique, qu'il doit être à l'aise avec des modèles du réel relevant aussi bien du collège, du lycée que de certaines classes post-baccalauréat. Sa capacité d'adaptation et la rigueur dont il fait preuve dans le cadre des hypothèses, ou conjectures, imposées par le sujet, constituent des éléments d'appréciation déterminants pour son entrée dans la fonction enseignante.

Un professeur certifié de sciences physiques exerce devant un public, parfois exigeant, pour lequel il ne suffit pas de savoir pour convaincre. On attend du professeur la clarté dans l'argumentation, la rigueur et l'honnêteté intellectuelle dans les démonstrations, la capacité à apprécier un résultat et à le mettre en perspective avec une donnée expérimentale ou à le confronter au simple bon sens.

#### **Première partie : astronomie pour amateur.**

La notion de référentiel est abordée dès la classe de seconde. Elle constitue la première pierre de toute modélisation d'un problème de mécanique. Défini dans un premier temps comme un solide de référence - ou un ensemble rigide de points fixes - à partir duquel un observateur décrira un mouvement, on lui associe un repère de temps, c'est-à-dire, une horloge. Le référentiel géocentrique n'est pour sa part que trop rarement correctement et complètement défini. De nombreux candidats ont oublié sa translation circulaire par rapport au référentiel héliocentrique, d'autres le confondent avec le référentiel terrestre. Mouvement et trajectoire sont des concepts distincts en physique, l'un ne pouvant remplacer l'autre : la rotation et la translation relèvent de la cinématique du solide, la trajectoire est, quant à elle, une courbe décrite par un point.

Les réponses à la plupart des questions A II relevaient du simple bon sens. On peut s'étonner du nombre non négligeable de candidats qui effectuent de longs et parfois périlleux calculs pour trouver le temps que met la lumière émise par l'étoile polaire, située à 466 années lumière, pour nous parvenir, alors que le résultat est immédiat.

L'étude du télescope de type Newton a mis en lumière quelques lacunes et fausses représentations :

- Pour la question A III 1b), un calcul, à partir des données du document publicitaire, était attendu pour justifier l'influence du diamètre de l'objectif sur l'intensité lumineuse reçue.
- Les termes scientifiques usuels de l'optique géométrique – image et objet ponctuels, stigmatisme, aplanétisme ... – ne souffrent pas de définitions approximatives.
- Les objets optiques les plus simples ne sont pas ceux pour lesquels les candidats éprouvent le moins de difficulté. Ainsi la détermination avec rigueur de l'image d'un objet donnée par un miroir plan incliné à  $45^\circ$  par rapport à un axe contenant un point objet, semble ne plus faire partie du corpus de connaissances immédiatement mobilisables chez de nombreux candidats.
- Les tracés des rayons lumineux ne sont souvent pas maîtrisés alors qu'ils constituent un appui à l'argumentation et une aide à la compréhension des dispositifs étudiés.
- On perçoit parfois une confusion entre télescope et lunette astronomique. Cette dernière ne pouvait à la question A III1c) servir d'exemple d'un autre type de télescope.

## **Deuxième partie : les ondes radio.**

Après quelques préliminaires offrant aux candidats l'occasion de préciser les termes couramment utilisés dans cette branche de la physique, ce thème se scindait en deux parties : la propagation d'ondes mécaniques le long d'une corde et la propagation des ondes radio dans l'atmosphère. Dans les deux cas, la vibration et la direction de propagation étaient supposées unidimensionnelles.

Les principales difficultés rencontrées ainsi que les principaux déficits de connaissances portent sur les points suivants :

- La monochromaticité d'une onde est liée à la dépendance sinusoïdale de la grandeur vibratoire par rapport au temps. L'onde est alors en partie caractérisée par une pulsation. Imposé par la source, le spectre fréquentiel en un point donné d'une telle onde est constitué d'une raie unique. La longueur d'onde et la fréquence traduisent la double périodicité, spatiale et temporelle, et peuvent être définies que l'onde soit monochromatique ou non, pourvu que la source émette un signal périodique. Dans un bon nombre de copies, les effets dus à la source et ceux dus au milieu de propagation ne sont pas clairement identifiés.
- Maxwell et Hertz font partie du panthéon des physiciens. Il paraît dès lors souhaitable que la nature de leurs travaux et le siècle auquel ils ont vécu soient intégrés dans le bagage culturel d'un futur enseignant de la discipline.

- Lorsqu'on demande aux candidats de vérifier que des fonctions données sont bien solutions d'une équation aux dérivées partielles donnée, l'équation d'onde, le jury attend que les quelques calculs nécessaires soient conduits avec rigueur et sans artifice. Par ailleurs, peu de candidats ont su montrer qu'une solution du type  $f(t - x/c)$  caractérise une onde se propageant vers les  $x$  croissants. On pouvait simplement, dans le modèle proposé, choisir deux points  $M_1$  et  $M_2$  d'abscisses respectives  $x_1$  et  $x_2$  avec  $x_2 > x_1$ , et montrer que la perturbation atteignait  $M_2$  à un instant ultérieur à  $M_1$ .
- Les représentations spatiales de la corde à des instants donnés – avant puis après réflexion de la perturbation à l'extrémité – n'ont pas rencontré un franc succès. De nombreux étudiants ayant composé n'ont complètement assimilé ni l'effet du retard dans la propagation d'un ébranlement, ni la superposition des petits mouvements. Dès lors la représentation et l'exploitation du phénomène deviennent bien improbables.
- L'étude du filtrage des ondes radio par l'ionosphère ne présentait aucune difficulté particulière, les questions détaillées guidant les candidats. Par contre, l'utilisation des grandeurs complexes associées aux grandeurs réelles sinusoïdales n'est pas bien maîtrisée.

En conclusion et au risque de reprendre les observations des rapports de années précédentes, le jury attend d'un futur professeur de sciences physiques une maîtrise des concepts fondamentaux de la physique classique, concepts souvent initiés au collège et au lycée, une capacité à les faire vivre dans des cas concrets, modélisés simplement, en adoptant une démarche rigoureuse empreinte d'honnêteté intellectuelle. Enfin, la physique est une science vivante, inscrite dans l'histoire des civilisations, et qui diffuse par ses applications et ses conséquences dans les objets ou les situations que croisent ou rencontrent tout un chacun. Par ailleurs, L'histoire des sciences étant devenue un des moyens d'enseigner cette discipline et d'intéresser les élèves, ses rudiments ne peuvent plus être ignorés par les futurs professeurs.

## Rapport sur l'épreuve écrite de chimie

Le sujet comportait deux grandes parties sur le thème « Autour des acides carboxyliques » : l'acide acétique puis les esters. Les nombreuses questions indépendantes qui composaient ce sujet permettaient d'aborder de larges domaines de la chimie inorganique et organique.

Ce bref compte rendu n'est pas une critique des erreurs rencontrées, ni un bêtisier, simplement une analyse des problèmes les plus fréquents, associée à quelques conseils utiles aux futurs candidats qui voudront bien les suivre.

Tout d'abord, il est nécessaire de présenter la copie et le raisonnement avec le plus grand soin : référence à la question traitée, rédaction propre et aérée, orthographe respectée, tournures de phrases simples.

Certaines questions qualitatives (en particulier les questions préliminaires) doivent amener des réponses précises et concises : de trop longs (et parfois confus) développements nuisent à la clarté de la réponse. Dans d'autres cas, il faut expliciter le raisonnement avec rigueur : vocabulaire adapté, notations respectées... Une lecture attentive de l'énoncé est donc primordiale à cet effet.

Quelques remarques d'ordre scientifique sur le sujet et les lacunes les plus fréquemment rencontrées.

La première partie permettait, autour de l'acide acétique, d'aborder les calculs de pH, les dosages acido-basiques et l'oxydoréduction.

Le choix des composés, ainsi que l'interprétation de l'ordre des températures d'ébullition donne lieu à des explications alambiquées : l'existence de liaisons intermoléculaires n'est que rarement invoquée.

Il est regrettable que certaines techniques abordées, telles que la conductimétrie ou la spectrophotométrie, ne soient pas mieux maîtrisées par une grande partie des candidats. Le calcul du  $pK_a$  de l'acide éthanoïque à partir de la conductivité d'une solution de concentration connue est trop souvent erroné, et, le coefficient d'extinction molaire est fréquemment considéré comme une simple constante qui ne dépend pas de l'espèce chimique envisagée. Ces méconnaissances se retrouvent au niveau des épreuves orales où il faut mettre en pratique les acquis théoriques.

La seconde partie à dominante chimie organique abordait également la thermodynamique chimique et la cinétique.

Les mécanismes en chimie organique sont souvent traités de manière approximative quand ils le sont : on pourrait s'attendre à ce que les mécanismes de l'estérification ou de la saponification soient connus des candidats.

En résumé, certaines connaissances de base, y compris des notions issues des programmes du secondaire, ne sont pas toujours acquises. Les formules toutes prêtes sont souvent appliquées mécaniquement au détriment du raisonnement et de l'analyse chimique de la situation. Il est indispensable de s'attacher à expliquer clairement tout autant que succinctement les réponses aux questions. Il ne s'agit pas de faire de longs commentaires souvent creux mais d'apporter des réponses précises et concises avec le vocabulaire scientifique adapté.

On peut attendre d'un futur enseignant qu'il soit capable de raisonner sur des problèmes scientifiques simples et d'expliquer sa démarche au correcteur.

## **ÉPREUVES D'ADMISSION**

Elles se sont déroulées aux Lycées Charlemagne et Saint Louis à Paris,  
du 23 juin au 11 juillet 2004.

## **Rapport sur les épreuves orales**

### **PARTIE PHYSIQUE**

#### **Remarques d'ordre général :**

Le candidat doit s'efforcer de montrer qu'il possède des qualités qui font de lui un enseignant potentiel. La tâche du jury consiste à repérer les aptitudes à exercer ce métier.

C'est d'abord dans le domaine disciplinaire que le candidat doit illustrer au mieux ses compétences. Il doit maîtriser suffisamment les contenus scientifiques qu'il aborde. Il doit être capable d'énoncer des lois et de définir des grandeurs physiques par une phrase parfaitement compréhensible par le jury.

L'aptitude à communiquer oralement est bien évidemment fondamentale. L'exposé doit se faire dans un langage clair et correct, avec une introduction, un fil conducteur, une conclusion. Trop peu de candidats se préoccupent de la visibilité des expériences présentées : montages trop petits ou cachés. Sans rechercher le spectaculaire, le candidat doit présenter des situations exploitables devant une classe.

Le candidat peut aussi montrer qu'il s'intéresse aux grandes problématiques liées au métier qu'il souhaite exercer. Il doit avoir des connaissances minimales en termes de pédagogie, de didactique, d'évaluation, de sécurité des biens et des personnes.

Un enseignant de sciences physiques doit connaître la place de sa discipline dans l'histoire ainsi que les développements technologiques qui lui sont liés. Les connaissances du candidat en histoire des sciences ne doivent pas se cantonner à une simple approche anecdotique ou chronologique. Elles doivent être utiles et apporter à la compréhension des phénomènes étudiés.

Un intérêt pour les événements de l'actualité des sciences physiques et plus généralement pour la culture scientifique, sera valorisé.

#### **Montage de physique**

L'épreuve de montage ne saurait se limiter à la simple présentation d'un catalogue d'expériences. Le candidat doit impérativement montrer son aptitude à choisir une expérience en fonction d'objectifs précis, à effectuer des mesures avec le recul et la maîtrise nécessaire (évaluation d'incertitude, choix des appareils, limite de performances des appareils, utilisation raisonnée d'un tableur) et à exploiter rigoureusement les résultats de ces mesures. Les calculs d'incertitude classique ne

doivent pas occuper un temps démesuré, au détriment d'une vraie réflexion sur les causes d'erreur. L'aspect statistique n'est que très rarement évoqué. De même la maîtrise technique du candidat doit s'accompagner de la nécessaire capacité à simultanément expliquer et commenter sa démarche.

Les collectivités territoriales font de gros efforts pour équiper les établissements en matériel informatique et tout particulièrement en systèmes d'acquisition. *Le jury souhaite voir se développer ces méthodes d'investigations nouvelles.* Une *actualisation permanente* de ces méthodes s'impose. (Certains candidats demandent à utiliser des logiciels anciens qui n'ont plus cours dans les établissements). Le jury ne peut pas assurer à chaque candidat, le logiciel qu'il utilisait pendant sa préparation.

Trop de candidats semblent découvrir les montages proposés le jour de l'épreuve orale. La liste des montages étant diffusée dans le bulletin officiel de l'éducation nationale un an avant l'épreuve, cet état de fait est difficilement acceptable. Le candidat cherchera à utiliser au mieux son temps de préparation pour dessiner au tableau les schémas des montages étudiés et préparer des relevés soignés de mesure. Durant la phase d'exposé, le candidat doit essentiellement mettre en avant sa maîtrise du sujet et des dispositifs expérimentaux mis en œuvre. La présentation de quelques relevés de mesures judicieusement choisis est en général suffisante.

Dans le cadre de l'épreuve de montage, le candidat doit privilégier l'approche expérimentale pour présenter les notions abordées. L'expérience ne vient pas simplement illustrer une formule écrite au tableau mais constitue bien au contraire le support à partir duquel le candidat doit introduire de manière claire et précise les différentes notions abordées. Le candidat peut bien entendu faire référence par la suite à un modèle théorique pour commenter ou justifier les résultats obtenus. Lors de sa présentation, le candidat cherchera à utiliser un vocabulaire suffisamment précis pour décrire les phénomènes observés. Les notions de température et d'échanges de chaleur sont trop souvent mal assimilées et présentées de manière confuse.

L'utilisation de maquettes didactiques ne dispense pas le candidat de connaître le principe de fonctionnement de celles-ci. Certains candidats font preuve d'un manque de curiosité qui pénalise leur prestation. Les différents matériels utilisés semblent trop souvent avoir été choisis au hasard. Dans le domaine de l'électricité le candidat doit veiller à ce que l'association des différents éléments soit compatible avec le niveau d'intensité toléré par chacun.

### **Épreuve orale sur dossier**

Le candidat ne doit pas perdre de vue la double finalité de cette épreuve : faire preuve de sa capacité à traiter un sujet donné à un niveau d'enseignement donné, maîtriser de manière suffisante les contenus scientifiques abordés. Les candidats semblent dans l'ensemble bien connaître les programmes des classes de lycée. Ils sont cependant encore trop nombreux à limiter leur présentation au seul exposé d'un plan se contentant d'évoquer de manière très vague la façon dont ils développeraient tel ou tel point du programme. Le candidat doit bien au contraire montrer son aptitude à présenter clairement et précisément les notions abordées.

Lors de la phase d'entretien, il est bien évident que le candidat peut être interrogé à un niveau de connaissances supérieur à celui du sujet traité. Le candidat cherchera à répondre avec dynamisme et conviction aux questions posées. Ces questions porteront sur des éléments de l'exposé mais pourront visiter des domaines connexes au sujet traité pour permettre d'évaluer les compétences du candidat dans le champ scientifique concerné et pas seulement dans le domaine parfois restreint du document mis à disposition (c'est particulièrement le cas des EOD de niveau collège)

L'élaboration d'une séquence de cours peut être abordée de manière large. Le candidat peut ainsi faire référence à une expérience introductive ou à une étude documentaire préliminaire. Il convient dans ce cas de préciser les objectifs de ces activités en lien avec le sujet à traiter. Lorsqu'il présente un graphique dans le cadre de son exposé, le candidat doit veiller à préciser la nature et la définition des grandeurs physiques en ordonnée et en abscisse. Trop de candidats restent imprécis et dessinent de vagues courbes sans visiblement les maîtriser.

Le jury attire l'attention sur les EOD niveau collège qui requièrent une approche pédagogique différente qui déstabilise certains étudiants sortant du système universitaire. Il est conscient de ces difficultés et invite les candidats à s'y préparer particulièrement.

Le candidat doit veiller à utiliser de manière optimale son temps de préparation. Il doit traiter la totalité du sujet proposé et profiter des trente minutes de présentation pour montrer sa maîtrise des contenus abordés. Le jury attend que l'ensemble des points figurant dans le contrat de travail soit abordé. En particulier, un candidat qui ne traite pas la séquence de cours demandée s'expose à être sanctionné ; il en sera de même pour celui qui y consacrerait la quasi-totalité de la demi-heure. L'emploi de transparents clairs et bien conçus peut se révéler être une aide précieuse quant à la qualité de l'exposé et au respect de l'horaire de présentation.

Le candidat doit en toutes circonstances conserver un esprit critique. Il lui est tout à fait possible de commenter la pertinence des documents présentés dans le sujet d'EOD en rapport avec le niveau d'enseignement et de proposer les éventuelles modifications à y apporter. Le candidat cherchera à intégrer la présentation de ces documents à son exposé de la manière la plus pertinente qui soit.

Dans les domaines de la mécanique et de l'électrocinétique, le candidat doit mettre en avant sa capacité à conduire de manière rigoureuse les calculs exigibles au niveau d'enseignement traité. Dans le domaine de l'optique, il n'est pas acceptable qu'un candidat ne soit pas capable de tracer le parcours des rayons lumineux dans une lentille ou d'expliquer par un schéma clair le phénomène de dispersion dans un prisme. De même, trop de candidats ont d'énormes difficultés à présenter le phénomène de diffraction et à le rattacher à différents domaines de la physique.

# Rapport sur les épreuves orales

## PARTIE CHIMIE

### Quelques remarques préalables :

Un candidat au CAPES concourt pour le recrutement des futurs enseignants en collège et en lycée. Il doit avoir pris connaissance, au besoin pendant la préparation, des programmes de sciences physiques et chimiques de collège et de lycée (sans omettre la série STL ni le BTS chimiste).

Un enseignant doit être rigoureux et convaincant: le jury, s'il n'oublie pas l'émotion voire le stress ressentis au cours des épreuves orales, est sensible aux efforts de clarté, au dynamisme et au discours vivant du candidat. Il apprécie également la présentation générale (tableau à ne pas effacer au cours de la préparation, transparents lisibles...) et la rigueur dans l'expression écrite et orale (orthographe, notation, symboles des unités...). Comme il sera amené à le faire devant les élèves, le candidat est invité à s'adresser au jury sans lui tourner le dos et à orienter vers lui les appareils de mesures et les résultats des expériences.

Un candidat peut commettre une erreur mais au cours de l'entretien, le jury saura juger si celle-ci est due à une simple étourderie (que le candidat corrigera après réflexion) ou à un manque de connaissances. L'entretien n'a pas seulement pour objectif d'évaluer les savoirs du candidat ; c'est aussi l'occasion d'apprécier sa réflexion, son adaptabilité et son discernement. Par ailleurs, une maladresse expérimentale n'entraîne pas à elle seule une note très basse.

Le candidat doit également éviter les digressions inutiles et doit faire partager au jury sa démarche scientifique de façon dynamique, et enthousiaste. Le jury apprécie particulièrement que le candidat utilise de manière efficace le temps imparti pour sa présentation et donne des réponses concises.

### Épreuve orale sur dossier :

L'énoncé des EOD comporte deux parties à traiter à un niveau donné :

- des travaux à effectuer à partir d'un document (TP, exercice ou activités documentaires) ;
- la présentation d'une séance de cours ou de TP.

Pour mettre en valeur sa maîtrise des contenus scientifiques en relation avec le sujet, le candidat peut distinguer les explications à donner au niveau de la classe, des connaissances théoriques sur lesquelles il s'appuie.

De trop nombreux candidats traitent le sujet de manière maladroite ou incomplète : mauvaise lecture de l'énoncé ou (et) mauvaise gestion du temps. Lorsque c'est possible, le jury apprécie que l'exposé intègre de manière logique l'activité proposée à la séance de cours afin d'éviter les redondances.

Lorsqu'il est demandé, entre autres choses, de restituer l'activité proposée dans le programme, il n'est pas attendu un commentaire du BO, long et linéaire, qui entame dangereusement la durée de l'épreuve. De même, l'exposé d'une séance de cours ne doit pas se limiter au plan. Certes le candidat ne s'adresse pas à des élèves mais le jury attend qu'il sache développer logiquement les points essentiels abordés.

Un corrigé d'exercice ne se réduit pas à la résolution que l'on pourrait attendre de l'élève. On attend ici une véritable correction, avec les points délicats et un commentaire sur l'intérêt de telle ou telle question.

Les sujets se rapportant à la série STL et au BTS chimie mettent certains candidats en difficulté : si certains exposés semblent hésitants (avec lecture des notes préparées) mais finalement complets, l'entretien peut révéler de sérieuses lacunes. Par exemple, un candidat ayant à analyser un TP sur un acide alpha-aminé devrait en connaître la formule...

Enfin, les sujets de niveau collège imposent à l'évidence, lors de l'entretien avec le jury, des questions de connaissances d'un niveau qui dépasse celui du collège. Les questions peuvent aussi porter sur des concepts ne figurant pas dans le dossier. Le jury apprécie une bonne réactivité du candidat au cours de l'entretien.

## **Épreuve de montage :**

Lors du montage, on attend un ensemble de manipulations en rapport avec le sujet et judicieusement choisies. La présentation ne doit pas consister en une accumulation d'expériences non maîtrisées ou mal comprises. Il s'agit d'illustrer le thème proposé et, au cours de l'entretien, de justifier les choix et d'expliquer les phénomènes observés.

Quelle que soit la simplicité ou la complexité des expériences réalisées, elles doivent être conduites avec soin.

Il serait bon de montrer une palette assez large de savoirfaire techniques et de réactifs utilisables sans perdre la logique de l'exposé.

En chimie organique, le jury regrette souvent le trop grand nombre d'expériences qualitatives en tubes à essais : si les tests caractéristiques peuvent être utiles pour présenter ou identifier une fonction organique, ils ne permettent pas, à eux seuls, de traiter l'ensemble du sujet.

Une mauvaise gestion du temps ou un manque d'organisation ne permet pas à certains candidats de montrer toutes les manipulations prévues ou d'exploiter les mesures

effectuées. On ne peut que conseiller d'organiser la paillasse en préparant la verrerie, les flacons et les réactifs en quantité adaptée aux expériences à mettre en œuvre. Certaines manipulations sont longues: le jury recommande qu'elles soient commencées au cours de la préparation puis terminées devant lui. Lorsque le candidat a tracé des courbes pendant la préparation, il peut reprendre l'expérience dans les mêmes conditions, préciser celles-ci au jury et ne reprendre que quelques points. Dans le cas de deux expériences techniquement semblables (exemple: courbe de titrage d'un acide fort puis faible avec une base forte), le candidat peut n'effectuer qu'une seule manipulation devant le jury tout en présentant les deux courbes obtenues lors de la préparation.

Les mesures ne sont pas toujours effectuées ou exploitées convenablement: non prise en compte de la précision, erreurs de lecture, approximations non justifiées, erreurs d'unités, oubli de la référence, erreurs ou absence de calculs ou encore chiffres significatifs non cohérents. Le candidat doit apprendre à utiliser une simple calculatrice comme celle mise à sa disposition et savoir s'en passer pour certains calculs. Ces erreurs sont d'autant plus regrettables que certains candidats effectuent des mesures tout à fait correctes, mais leur mauvaise exploitation les met dans une situation d'échec déstabilisante.

Concernant les tableurs ou les logiciels d'acquisition, il faut rappeler que l'utilisation d'un outil non maîtrisé n'apporte rien. Les courbes obtenues sur l'ordinateur sont parfois de piètre qualité par rapport à celles qui peuvent être tracées à la main. L'ordinateur doit être utilisé à bon escient, au service de la manipulation conduite. Le jury a apprécié particulièrement la prestation de candidats qui savent intégrer de manière judicieuse l'utilisation de l'outil informatique dans leur épreuve.

Doit-on encore insister sur le choix approprié de la verrerie? C'est au candidat de réfléchir au bien-fondé de l'utilisation de la pipette jaugée, de la fiole jaugée, de l'éprouvette graduée, du bécher: ainsi par exemple, est-il acceptable de mesurer à l'éprouvette un volume de la solution à titrer?

Un candidat doit s'attendre à ce que le jury lui pose des questions sur les réactifs utilisés (formule, composition, rôle), sur les appareils de mesure et sur les connaissances théoriques en relation avec les expériences conduites. Des questions peuvent également porter sur des concepts ou des notions plus lointains.

Cette année encore, des remarques s'imposent quant au respect des règles de sécurité: le candidat doit faire preuve de discernement à propos aux risques encourus. Si parfois on peut voir des protections irraisonnées (utilisation systématique des gants), on peut encore observer des manipulations sans gants ni lunettes de chlorures d'acyle ou d'eau oxygénée à 110 volumes.

Les laboratoires où se déroulent les épreuves ne comportent plus le gaz, mais sont équipés d'autres moyens de chauffage. Les candidats doivent apprendre à les utiliser convenablement et se souvenir que des vapeurs peuvent s'enflammer au simple contact de la surface chaude d'un bec électrique.

Enfin, quelle que soit l'épreuve, le jury constate que les candidats manquent de culture générale : erreurs chronologiques de l'ordre de plusieurs siècles, méconnaissance des applications courantes et de l'actualité scientifique.