

	<p>Secrétariat Général</p> <p>Direction générale des ressources humaines</p> <p>Sous-direction du recrutement</p>	<p>MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE</p>
---	---	--

Concours du second degré – Rapport de jury

Session 2009

CAPES

SCIENCES PHYSIQUES

OPTION PHYSIQUE CHIMIE

Concours externe

Rapport de jury présenté par Isabelle MALFANT
Professeur des Universités
Présidente du jury

Les rapports des jurys des concours sont établis sous la responsabilité des présidents de jury

SOMMAIRE

Renseignements statistiques	/
Composition du jury	3
Rapport de synthèse de la Présidente du Jury	6
EPREUVES ECRITES	
Epreuve écrite de physique.....	9
Epreuve écrite de chimie	11
EPREUVES ORALES	
Epreuve orales de physique	14
Epreuve orales de chimie	19
SUJETS	24

CAPES de Sciences Physiques et chimiques fondamentales et appliquées 2009

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

	CAPES	CAFEP
Postes mis au concours	501	80
Présents à l'écrit	1836	335
Moyenne des candidats ayant composé	8,2	6,8
Admissibles	1095	137
Moyenne des candidats admissibles	10,4	10,0
Admis	501	69
Moyenne générale des candidats admis	12,0	11,8

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

Centres d'écrit	CAPES		CAFEP	
	Admissibles	Admis	Admissibles	Admis
AIX-MARSEILLE	35	18	5	3
AMIENS	27	16	1	0
BESANCON	22	13	2	1
BORDEAUX	51	28	10	5
CAEN	25	13	1	0
CLERMONT	24	12	3	2
CORSE	1	0	0	0
DIJON	21	12	2	0
GRENOBLE	43	18	5	4
LILLE	65	21	12	4
LIMOGES	20	11	1	1
LYON	101	40	22	12
MONTPELLIER	37	24	0	0
NANCY- METZ	34	22	1	0
NANTES	47	21	11	7
NICE	27	8	3	1
ORLEANS-TOURS	24	11	1	1
PARIS - CRETEIL - VERSAILLES	203	86	24	8
POITIERS	22	9	3	2
REIMS	22	9	2	0
RENNES	41	19	12	9
ROUEN	28	17	1	0
STRASBOURG	50	20	2	1
TOULOUSE	71	34	12	7
GUADELOUPE	19	7	0	0
GUYANE	0	0	0	0
LA REUNION	20	6	0	0
MARTINIQUE	2	1	0	0
NOUVELLE CALEDONIE	7	2	0	0
POLYNESIE FRANCAISE	6	3	1	1

RÉPARTITION PAR SEXE : Admissibilité - Admission

CAPES : Admissibles 579 H, 519 F

Admission 232 H, 269 F

CAFEP : Admissibles 59 H, 78 F

Admission 29 H, 40 F

COMPOSITION DU JURY

Présidente				
Mme	Isabelle	MALFANT	Professeur des Universités	ACADEMIE DE TOULOUSE
Secrétaire général				
M.	Jean-Marc	LAGUILLIER	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE CRETEIL
Vice-présidents				
Mme	Nathalie	AUDIBERT	Professeur agrégé	ACADEMIE DE GRENOBLE
M.	Claude	BOICHOT	IGEN	MEN
Mme	Françoise	DUJARDIN	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE LIMOGES
M.	Dominique	OBERT	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE BESANÇON
M.	Stéphane	VINCEC	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE LILLE
Membres du jury				
M.	Yannick	ALMERAS	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NANTES
M.	Hervé	ANCELET	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE LILLE
M.	Jean-Claude	ANDRE	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NICE
M.	Daniel	ASSOULINE	IGEN	MEN
Mme	Agnès	AUBERLET DELLE- VEDOVE	Professeur agrégé	ACADEMIE DE PARIS
M.	Jean-Luc	AZAN	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE BORDEAUX
Mme	Edith	BACHER	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BESANÇON
Mme	Véronique	BARRET	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NANTES
Mme	Françoise	BEGUIN	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE BORDEAUX
M.	Christian	BRUNEL	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LILLE
Mme	Anne	CASTAGNA	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LILLE
Mme	Claire	CHALNOT	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BESANÇON
M.	Etienne	CLAUDEL	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE CAEN
M.	Daniel	COURDESSES	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE LILLE
M.	Pierre	DAUSSIN	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE D'AMIENS

M.	Bruno	DE MARTEL	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE DE POITIERS
Mme	Gaëlle	DE PONTAUD	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE TOULOUSE
M.	Nicolas	DEMANGEON	Professeur agrégé	ACADEMIE DE PARIS
Mme	Frédérique	DIGUES	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE REIMS
M.	Gérard	DIVOUX	Professeur certifié	ACADÉMIE DE STRASBOURG
Mme	Evelyne	EXCOFFON	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE DE GRENOBLE
M.	Patrick	FAUCONNIER	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CRETEIL
Mme	Brigitte	FOURNIER	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE DE STRASBOURG
Mme	Karine	FOURNIER	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CLERMONT-FERRAND
M.	Jean-Olivier	GARNIER	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE CAEN
M.	Jean-Pierre	GENEVIEVE	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE VERSAILLES
M.	Bruno	GIROUX	Professeur certifié	ACADEMIE DE DIJON
M.	ALAIN	GOURSAUD	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE D'ORLEANS-TOURS
M.	Anthony	GUINE	Professeur agrégé	ACADEMIE D'ORLEANS-TOURS
M.	Vincent	GUIRAL	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE GRENOBLE
M.	Bernard	GUYOT	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE POITIERS
M.	Pascal	HABERT	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE D'AIX-MARSEILLE
M.	Daniel	JOZ	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE MONTPELLIER
Mme	Caroline	LAJOIE	Professeur chaire de supérieure	ACADEMIE DE NICE
M.	Michel	LAMBEY	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE DIJON
M.	Alain	LE RILLE	Professeur agrégé	ACADEMIE DE PARIS
Mme	Laurence	LEBOUTET	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LIMOGES
M.	Nicolas	LEMOINE	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LILLE
M.	Bernard	LEROUX	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE NANTES
Mme	Caroline	LESAGE	Professeur agrégé	ACADEMIE D'ORLEANS-TOURS
M.	François	MACQUAIRE	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CAEN
Mme	Noëlle	MAMERI	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE CRETEIL
M.	Patrice	MARCHOU	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE TOULOUSE
Mme	Madeleine	MASLE	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE CRETEIL
Mme	Jocelyne	MAYNARD	Professeur agrégé	ACADEMIE DE VERSAILLES
M.	Michel	MAZAUDIER	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE BESANÇON
M.	Daniel	MEUR	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE VERSAILLES
Mme	SHEILA	MEYER	Professeur agrégé	ACADEMIE DE POITIERS
Mme	Hélène	MICHEL	Professeur agrégé	ACADEMIE DE RENNES

M.	Hervé	PERRIN	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BORDEAUX
M.	Patrick	PIERENS	Professeur agrégé	ACADEMIE D'AMIENS
Mme	Nathalie	PILLON	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE DIJON
M.	Christian	PRAT	Professeur agrégé	ACADEMIE DE GRENOBLE
M.	Jacques	PRIEUR	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE DE NANTES
M.	Michel	RAMPONI	Professeur agrégé	ACADEMIE D'AIX-MARSEILLE
M.	Christophe	REHEL	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE DE NANTES
Mme	Gaëlle	RINGOT	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LILLE
M.	Mathieu	RUFFENACH	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LYON
M.	Guillaume	SAGET	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE DIJON
Mme	Maud	SAVEYROUX	Professeur agrégé	ACADEMIE D'ORLEANS-TOURS
M.	Arnaud	SCHMITTBUHL	Professeur agrégé	ACADEMIE DE MONTPELLIER
M.	Denis	SELLIER	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NANCY-METZ
M.	Gérard	SEURAT	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADÉMIE DE NICE
M.	Bruno	SIMON	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE REIMS
Mme	Sylvie	TARGOWLA	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CRETEIL
Mme	Karine	VASSEUR	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LYON
M.	Philippe	VITALE	Professeur agrégé	ACADÉMIE DE PARIS
M.	Thomas	ZABULON	Professeur agrégé	ACADEMIE D'ORLEANS-TOURS

RAPPORT DE SYNTHÈSE DE LA PRÉSIDENTE DU JURY

Isabelle MALFANT
Professeur des Universités

La session 2009 du CAPES Externe de Sciences Physiques et Chimiques s'est déroulée dans des conditions respectant les dispositions législatives et réglementaires relatives aux concours de recrutement de la fonction publique de l'Etat et conformément aux règles jurisprudentielles afférentes aux procédures des concours.

Toutes les dispositions prises ont été explicitées lors de la rencontre organisée par la présidente du jury à l'intention des centres de préparation le 26 novembre 2008.

Pour les épreuves orales d'admission, la session 2009 s'est déroulée comme la session précédente dans le lycée Janson de Sailly pour les épreuves de physique et le lycée Saint Louis pour les épreuves de chimie. Les candidats ont été accueillis tous les deux jours (160 candidats par appel) pour le tirage au sort au lycée Janson de Sailly. Au cours de ces rencontres dont le but était de placer les candidats dans les meilleures conditions psychologiques pour aborder leurs épreuves des jours suivants, la présidente de jury et l'équipe d'encadrement ont présenté les modalités de l'évaluation.

Les perspectives de recrutement se retrouvent dans les données statistiques actualisées. 1235 candidats admissibles qui convoitent 501 places offertes public seul sans compter les 80 places du CAFEP. Ces données indiquent aux futurs candidats qu'au bout de leurs efforts il y a une possibilité réelle de réussite.

La session 2009 a été placée, comme les sessions précédentes sous une approche fondamentale d'équité de traitement des candidats. Il appartient à la présidente de jury de veiller au respect du principe d'égalité des candidats. Le respect de ce principe essentiel, qui est une conséquence du principe d'égalité d'accès aux emplois publics, s'impose tout particulièrement lors du déroulement des épreuves. C'est en application de ce principe que la présidente de jury a veillé à ne pas mettre à disposition des candidats tous les documents jugés non conformes à l'éthique du concours. Les documents écartés possédaient pour certains un numéro ISBN mais cette qualité n'est pas suffisante. Ainsi, il est clair que tout ouvrage qui relierait de façon explicite et donc standardisée un montage référencé dans le bulletin officiel de l'Education nationale à une liste de manipulations et/ou à un ensemble de questions/réponses serait écarté de la bibliothèque du CAPES indépendamment de l'intérêt que certains peuvent lui porter dans le temps de la formation. De même, certains « manuels », certaines « notices » ou certains appareils ont été écartés de la mise à disposition de tous les candidats. Le service du concours a fourni systématiquement des calculatrices aux candidats en interdisant l'usage de machines personnelles.

L'organisation et la surveillance des épreuves sont placées sous la responsabilité de la présidente du jury. Toutes les dispositions prises visent à garantir la sérénité et le calme pour les candidats. En effet ce sont eux qui sont au coeur des préoccupations de l'équipe d'encadrement du jury. Les épreuves orales d'un concours ont en principe un caractère public, cela pour garantir l'impartialité du jury, et le public doit pouvoir y assister. Le candidat doit voir son droit à l'expression et à l'image protégé et cela interdit donc aux spectateurs de prendre des traces écrites, sonores ou filmées de la séance d'interrogation. Les candidats doivent d'ailleurs rester libres d'écrire ce qu'ils jugent utile au tableau. Les titres de montages écrits par les candidats n'engagent qu'eux-mêmes.

L'accès du public est régulé dans les salles de concours en fonction de considérations techniques (taille des salles...) et de la capacité de l'équipe d'encadrement à assurer le contrôle et le suivi des auditeurs. Le nombre des personnes qui transitent en une journée au CAPES (dans l'un des centres) ne permet pas le moindre relâchement dans la surveillance et la moindre approximation avec l'ordre, il y va de la sécurité du concours.

Les candidats sont assistés d'une équipe technique dont ils ont loué eux-mêmes maintes et maintes fois la qualité et la disponibilité. Un nombre non négligeable d'entre eux a vécu, en cours de préparation, un moment de désarroi ou de découragement. Dans chaque cas le personnel technique a tenté de persuader le candidat de surmonter son stress et a fait appel à un membre de la gouvernance. L'équipe technique est parfaitement consciente des limites de son exercice. Il est important de souligner que l'assistance ne doit pas se comprendre comme un transfert de responsabilité : le candidat est seul responsable de ses préparations et prestations. Le personnel technique sait interpréter une demande de matériel si et seulement si celle-ci est conçue à partir des fonctionnalités et des spécificités techniques ou technologiques des appareils. La provenance géographique ou l'origine commerciale ne sont pas des critères d'identification retenus par le jury. La maîtrise suffisante des possibilités d'une chaîne informatisée, pour apporter du confort et de la pertinence au traitement de telle ou telle question, suppose un long apprentissage surtout si on veut se détacher des spécificités des matériels. Il est vital de se souvenir que le but d'un montage est avant tout de présenter des expériences et des mesures et non de présenter des systèmes « pressebouton ».

Dans les sciences physiques et chimiques la notion de sécurité est permanente qu'elle soit d'ordre chimique, électrique, environnemental, etc... Le souci de cette sécurité doit être présent dans tous les actes, y compris les actes réputés être élémentaires. Cela ne signifie pas que les candidats doivent être tétanisés par des questions relatives à ce champ. La meilleure éducation à la sécurité est celle de l'appréhension intelligente et raisonnablement anticipée des situations.

La responsabilité du jury dans le recrutement de professeurs qui exerceront devant les élèves pendant une quarantaine d'années est considérable. Il faut simultanément s'assurer du niveau des connaissances du candidat en chimie et en physique et de sa capacité de transmettre un message scientifique. Le jury pleinement conscient de ces enjeux, constitué en partie de d'inspecteurs d'académie-inspecteurs pédagogiques régionaux, experts de l'évaluation des professeurs et des élèves, a placé également cette dernière dimension de l'évaluation dans ses appréciations.

Le jury évalue la prestation des candidats à partir de leur intelligence des situations, leur capacité de réflexion, leur autonomie, leur esprit critique. Il a conscience du stress souvent attaché à une situation d'oral à enjeu. L'échelle de notation va de zéro à vingt. Les interrogations du jury sont construites pour valoriser le candidat et non pour l'amener perfidement à dire des bêtises. Les notes basses ou très basses sont le reflet d'une situation instantanée où plusieurs questions simples pour ne pas dire élémentaires n'ont pas eu de réponses satisfaisantes. Il n'existe pas de pratique de question « guillotine » et ceci quelle que puisse être l'énormité de la réponse. La note zéro n'a pas été attribuée. Le métier de professeur de sciences physiques et chimiques n'est pas simple mais il ne tolère pas de prendre des libertés avec l'honnêteté scientifique. Les élèves ne porteront aucun respect au professeur qui adroitement ou maladroitement travestira la réalité des observations faites en classe et tordra cette réalité pour la rendre conforme à un modèle préconstruit et inadéquat.

Au cours de cette session, comme lors de la session précédente, tous les candidats ont pu rencontrer un délégué de la présidente. Cette rencontre facultative est destinée à favoriser l'entrée dans le métier et à en éclairer les nombreux aspects administratifs, réglementaires, didactiques, pédagogiques, etc... Cette rencontre personnalisée est strictement déconnectée des épreuves réglementaires, elle a été particulièrement appréciée des candidats qui ont souhaité en profiter.

Des qualités aussi simples et évidentes que convivialité, respect des règles et des autres, courtoisie, politesse ont été montrées par la quasi totalité des candidats. L'image que tous

les acteurs de ce CAPES ont tenté de donner durant la session 2009 est précisément une image porteuse des vertus cardinales liées à la Science : modestie, humilité et honnêteté scientifique. Je remercie tous ceux qui ont apporté leur concours à cette entreprise réussie.

TEXTES DE REFERENCE POUR LA PREPARATION DU CONCOURS

Les épreuves sont déterminées selon l'arrêté du 3 août 1993 paru au JO du 22 août 1993 et au BO spécial n°5 du 21 octobre 1993 ainsi que de la note de commentaires parue dans le même BO.

Le BOEN spécial n°6 du 25 juin 2009 précise le programme pour la session 2010 du CAPES externe de Sciences Physiques et Chimiques et du CAFEP correspondant.

ÉPREUVES ÉCRITES

Épreuve écrite de physique

Présentation du sujet

Le sujet de l'épreuve écrite de physique présentait l'étude de trois systèmes de production d'énergie électrique à partir d'énergies renouvelables. Il se composait de trois parties distinctes et indépendantes, elles-mêmes scindées en deux parties également indépendantes. Le sujet abordait ainsi, pratiquement tous les domaines de la physique classique. Le point de vue adopté était d'étudier des systèmes réels simplifiés, ce qui permettait à tous les candidats de révéler la maîtrise des connaissances et des compétences acquises au cours de leur cursus personnel.

Les différents thèmes abordés traitaient de situations fréquemment rencontrées par un étudiant au cours de sa scolarité. Afin d'éviter les questions bloquantes, l'énoncé fournissait certaines réponses intermédiaires, ce qui permettait de valoriser la physique des phénomènes par rapport au formalisme mathématique.

Pour les applications, les valeurs numériques proches des valeurs réelles permettaient aux candidats, de formuler des commentaires qualitatifs, ce qui est toujours apprécié par les correcteurs.

Partie A : Etude de l'éolienne

Fonctionnement de l'hélice

Cette partie est peu abordée dans les copies. Le fait de fournir des résultats intermédiaires ne dispense pas les candidats de la rigueur scientifique attendue. On constate de nombreuses confusions dans les notations entre les grandeurs pression, quantité de mouvement et puissance. Pour les courbes de la question A-I-8, la continuité de la vitesse en $z = 0$ n'apparaît pas toujours alors que l'énoncé donne cette information ; la discontinuité de la pression est rarement mentionnée.

Fonctionnement de la génératrice

Le calcul menant à l'expression des deux forces électromotrices est souvent entaché d'erreurs : erreur de signe ou erreur portant sur la fonction trigonométrique.

Les calculs utilisant des grandeurs vectorielles manquent régulièrement de soin et de rigueur ; l'établissement de l'équation mécanique à partir du théorème du moment cinétique est rarement effectué. Le moment cinétique par rapport à un point n'a pas la même définition que le moment cinétique par rapport à un axe. La vitesse de rotation de l'axe est donnée en tours par minute, la conversion en radian par seconde est parfois erronée.

Partie B : Unité de production électrique « dish-stirling »

Miroir parabolique et absorbeur

La définition du foyer d'un miroir parabolique est souvent incomplète. La construction du tracé des rayons lumineux montre que la plupart des candidats éprouvent quelques difficultés à se représenter la situation étudiée. Les candidats doivent réfléchir à la pertinence des résultats numériques donnés comme par exemple une valeur de 225 m pour le rayon de l'absorbeur.

Le bilan de puissance est rarement correct et souvent présenté avec les valeurs numériques au lieu d'une expression littérale.

Le moteur Stirling

Cette partie a eu la faveur des candidats. L'ensemble des questions est en général bien traité ; il convient toutefois de noter une confusion entre transformation isotherme et transformation adiabatique ainsi qu'un manque de rigueur dans les notations des capacités thermiques (C_V , c_V et C_{mV}). Si la définition du rendement théorique d'un cycle semble bien maîtrisée, l'irréversibilité est rarement associée à une perte de rendement.

Partie C : Unité de cellules photovoltaïques

Cellules photovoltaïques

Cette partie contient de nombreuses applications numériques. On attend d'un futur enseignant un minimum de rigueur dans la présentation des résultats : le signe, un nombre de chiffres significatifs correspondant aux données et enfin une unité correcte. Le tracé de la caractéristique d'une diode pose quelques soucis aux candidats ; la portion de cette courbe correspondant aux tensions négatives est souvent omise. Dans la question C-I-5 il est étonnant de constater que les candidats ne pensent pas à dériver pour rechercher le maximum d'une fonction.

Etude de l'onduleur

Dans les deux états des interrupteurs, le dessin des schémas équivalents mène sans faute à la bonne courbe. L'équation différentielle du circuit est souvent présentée avec une erreur qui peut être aisément évitée en effectuant une analyse dimensionnelle.

Pour la question C-II-4, la condition de raccordement est fréquemment écrite mais rarement justifiée, de même la relation traduisant la périodicité du courant n'est donnée qu'exceptionnellement. Les questions suivantes permettant de construire le graphe de $i(t)$ sont rarement traitées avec succès.

L'étude du filtre passe-bas du premier ordre est assez bien réussie, mais la définition de la fréquence de coupure manque.

La fin de cette partie est peu abordée ; il suffit de décrire le comportement d'un système linéaire au lieu de se lancer dans des calculs inutiles.

Remarques générales et conseils aux candidats

La physique étant une science expérimentale, le jury rappelle qu'un professeur ne peut se contenter de connaissances livresques. Le jury attend d'un futur professeur de sciences physiques et chimiques une bonne maîtrise des concepts de la physique classique et de leur mise en œuvre pour la réalisation d'activités expérimentales.

Les remarques et conseils prodigués les années précédentes restent toujours d'actualité. Les correcteurs apprécient les courbes et les figures claires, soignées et accompagnées d'un commentaire concis. Le bon sens et l'honnêteté intellectuelle sont indispensables pour la résolution d'un problème. Le calcul dimensionnel reste le meilleur moyen de vérifier un résultat : c'est rapide à mettre en œuvre et souvent pertinent.

Enfin, le jury tient à souligner qu'il a eu le plaisir de corriger d'excellentes copies, bien rédigées et contenant des commentaires physiques appropriés.

Epreuve écrite de chimie

L'épreuve de chimie était consacrée à l'étude de quelques grands travaux récompensés par l'obtention du prix Nobel de chimie. Elle couvrait un large éventail de la discipline : thermodynamique, chimie des solutions, cristallographie, cinétique, chimie organique...

Partie I.A. Généralités sur les hydrogénations

Cette partie a été traitée assez convenablement, les erreurs rencontrées sont dues essentiellement à un manque de rigueur et de culture générale.

Les notions de catalyses homogène et hétérogène sont dans l'ensemble bien maîtrisées.

De trop nombreux candidats confondent les notions d'état de transition et d'intermédiaire réactionnel, d'énergie d'activation et d'énergie de réaction. La signification de l'acronyme *CR* (pour coordonnée de réaction) a été très peu donnée.

La définition du métal de transition est souvent incomplète : les sous-couches *d* ou *f* sont incomplètes mais pour au moins un degré d'oxydation stable du métal.

La définition d'un élément chimique est mal connue : ni le nombre d'électrons, ni le nombre de masse ne sont à considérer pour le définir. Rares sont les candidats ayant détaillé convenablement la composition des noyaux des isotopes de l'hydrogène. Les définitions des termes E_0 et n intervenant dans l'expression de l'énergie de l'atome d'hydrogène (question I.A.3.1.b) sont souvent fausses ; E_0 est l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène et non son énergie à l'état fondamental. La forme des orbitales atomiques est très souvent absente des réponses.

Enfin, très peu de candidats ont traité les questions relatives à la polymérisation.

Partie I.B. Le nickel de SABATIER

Cette partie a été largement traitée par l'ensemble des candidats et correctement pour beaucoup. Les candidats ont cependant passé beaucoup de temps sur ces questions, au détriment des parties suivantes.

L'étude thermodynamique de l'étape 1 a été bien réussie.

Le calcul de la variance est correct mais la définition souvent incomplète (de nombreux candidats oublient que les paramètres associés sont intensifs).

Dans l'étape 2 (question I.B.2.2.), les valeurs des pressions sont parfois données avec une précision fantaisiste : pression partielle en vapeur d'eau arrondie à 1,5 bar et pression partielle en dihydrogène exprimée en millibar avec quatre chiffres significatifs ...

Les calculs de solubilité sont dans l'ensemble bien menés. Certains candidats ont essayé de retrouver la formule fournie à la question I.B.3.3.b. mais sans développer de raisonnement cohérent. Le jury rappelle qu'une des qualités essentielles d'un enseignant est son honnêteté intellectuelle. Il est fondamental que de futurs enseignants sachent expliquer rigoureusement leur démarche.

La question portant sur la constitution de l'eau de chaux est apparemment difficile pour certains candidats : on y trouve du carbonate ou de l'hydrogénocarbonate de calcium. Est-il nécessaire de rappeler qu'il s'agit d'une solution d'hydroxyde de calcium ?

Lors de l'étude du dosage pH-métrique des ions carbonate (I.B.3.5.), la nature et le rôle des électrodes ne sont pas précisés systématiquement. L'équivalence est trop souvent définie comme le point où les quantités de réactifs sont égales. Le calcul de C_b n'est pas fait comme demandé à la deuxième équivalence ; de trop nombreux candidats font des erreurs

dans les coefficients. Les calculs de pH sont rarement conduits complètement ; les hypothèses ne sont pas systématiquement bien posées puis vérifiées.

L'interprétation du diagramme E-pH est correcte mais son exploitation pour justifier la méthode de préparation du Nickel de RANEY est trop rarement traitée. Des difficultés sont rencontrées pour le calcul du pH de redissolution du précipité en complexe.

Partie I.C. Le catalyseur de WILKINSON

I.C.1. L'ordre de réactivité des halogènes dans la synthèse d'un organomagnésien est rarement connu, l'électronégativité étant à tort trop souvent invoquée.

Les représentations de Lewis sont incomplètes (doublets non liants et lacunes manquant) et parfois confondues avec une formule semi-développée pour l'éther.

Très peu de candidats évoquent l'apparition d'un trouble lors du démarrage de la synthèse d'un organomagnésien.

I.C.2. La nomenclature des complexes n'est pas connue. La stabilité des structures à 18 électrons est mal justifiée. De trop nombreux candidats expriment une constante de réaction en utilisant des quantités de matière. La réaction d'échange de ligands est souvent écrite correctement mais très peu de candidats ont essayé et réussi à mener les calculs convenablement jusqu'au bout.

I.C.3. La théorie du champ cristallin n'est pas connue avec assez de précision ; les orbitales t_{2g} et e_g sont parfois inversées.

I.C.4. Très peu de candidats ont traité les questions de culture générale. La coordinence de la structure cubique à faces centrées n'est pas connue ; le calcul de la masse volumique est souvent correct mais celui du rayon d'habitabilité des sites octaédriques pose problème (erreur sur la relation de contact et/ou localisation des sites).

Partie I.D. L'hydrogénation asymétrique

Cette partie (chimie organique et cinétique) n'a pas été souvent traitée.

Chimie organique : La nomenclature est mal connue. Les déterminations des descripteurs stéréochimiques posent encore quelques soucis. D'autre part, on rappelle que pour une molécule possédant n carbones asymétriques, 2^n ne représente pas systématiquement le nombre de stéréoisomères (composés méso, présence de double liaison C=C). L'étude de la conformation chaise n'est presque jamais traitée. Les mécanismes ne sont pas connus ; de nombreux candidats précisent l'intérêt de l'acétalisation mais très peu en connaissent le mécanisme. Il faut redire ici que la méconnaissance de la chimie organique **de base** est réellement préjudiciable aux candidats !

Cinétique : les conditions d'application de l'AEQS sont rarement connues correctement. Il ne suffit pas que l'espèce soit un intermédiaire réactionnel pour lui appliquer l'AEQS !

Les très rares candidats ayant essayé de déterminer V_m et K_m y sont parvenus correctement.

Partie II

Dans cette partie aussi, la chimie organique a été très peu traitée ; cependant quelques candidats l'ont brillamment abordée.

Le montage du dispositif de chauffage à reflux a été parfois incomplet (support élévateur oublié). Les questions relatives aux spectres IR et de RMN, bien que très peu traitées, le furent correctement.

La partie C s'intéressant aux dérivés du bore a été plus souvent abordée. La structure électronique ainsi que les notions d'électrons de cœur et de valence sont bien connues. En revanche, le dosage en retour est très rarement traité correctement. Les coefficients stoechiométriques des équations sont souvent faux et on relève beaucoup trop d'erreurs dans l'exploitation du dosage : oubli des coefficients dans les relations aux équivalences, oubli du facteur de dilution...

Remarques générales et conseils aux candidats

Le jury regrette la fragilité des connaissances et le manque de culture chimique de nombreux candidats. Il les encourage à parfaire leur préparation, notamment en chimie organique, domaine trop négligé et dont la maîtrise des points fondamentaux est essentielle à tout enseignant de Sciences Physiques.

Comme il a été dit dans de précédents rapports, on attend du candidat des réponses *claires, concises et précises*. Il est fondamental que de futurs enseignants sachent s'exprimer clairement avec une orthographe correcte et un vocabulaire scientifique précis.

Le jury tient enfin à féliciter un certain nombre de candidats qui ont su mettre en valeur leurs solides connaissances en chimie, en allant à l'essentiel sans nuire à la rigueur du raisonnement.

ÉPREUVES ORALES

Épreuves orales de physique

Montage

Lors de l'épreuve de montage, le candidat expose un ensemble cohérent d'expériences en relation avec un sujet tiré au sort. La préparation, comprenant le passage en bibliothèque, est de deux heures et la présentation dure au plus trente minutes. Celle-ci est suivie d'un entretien avec le jury.

Les membres de jury ont eu le plaisir d'assister à d'excellents montages, produits par des candidats bien préparés : le choix des expériences était raisonné, les résultats obtenus bien explicités, analysés et exploités, le tout étant porté par un langage correct, du dynamisme et une volonté de convaincre. Malheureusement, il y a encore des prestations de niveau faible en raison de compétences expérimentales insuffisantes et d'une maîtrise approximative des notions théoriques relatives aux manipulations présentées.

Les remarques qui suivent, donnent quelques indications utiles à la préparation des futurs candidats ; ceux-ci pourront aussi se reporter aux rapports des années antérieures pour des compléments éventuels.

Choix des manipulations

Il y a une grande liberté de choix pour les expériences, dans la mesure où aucune n'est particulièrement attendue pour tel ou tel montage. Il est néanmoins essentiel :

- de respecter l'intitulé du sujet (par exemple, le terme « applications » ne doit pas être ignoré ou simplement évoqué oralement...) ;
- de mettre en évidence une certaine cohésion d'ensemble, une articulation logique, en suivant par exemple un fil directeur.

La liste des sujets étant connue à l'avance, le candidat doit songer, durant son année de préparation, au contenu qu'il peut présenter sur chaque montage : il est difficile de proposer un ensemble riche et cohérent d'expériences dominées sans réflexion préalable. La simple reproduction, sans compréhension, de protocoles expérimentaux tirés d'ouvrages conduit généralement à des prestations décevantes.

Les durées de préparation et de passage ne permettent pas l'exposé soigné d'un très grand nombre d'expériences. Extraire le plus possible d'informations quantitatives de quelques-unes est bien plus valorisé que le simple survol d'un catalogue de manipulations.

Des expériences qualitatives peuvent servir à la mise en relief de phénomènes. Elles ne doivent pas constituer l'essentiel de la présentation, le jury attendant du candidat des mesures assorties de critiques constructives.

Préparation et tableau

L'équipe technique est présente, pendant la préparation, pour fournir le matériel demandé et palier tout dysfonctionnement de celui-ci. Toutefois, le candidat assume l'entière responsabilité du choix, de la réalisation et de la présentation de ses expériences.

Le jury dispose de la liste du matériel demandé. Aucun matériel supplémentaire n'est fourni pendant la présentation orale (sauf incident technique particulier).

Pendant la préparation, il est vivement recommandé au candidat d'effectuer des mesures qu'il pourra compléter ensuite devant le jury. Par ailleurs, un tableau est à sa disposition afin qu'il puisse y écrire les éléments nécessaires au bon suivi du montage par le jury. Il est important que le contenu du tableau soit préparé à l'avance afin d'éviter de perdre du temps pendant l'exposé (préciser les points de protocoles, schémas, formules utiles... et ce, suivant un plan structuré).

Présentation du montage

L'épreuve de montage n'est pas un cours. Tout exposé théorique est à éviter au profit des expériences (les formules ne seront éventuellement à justifier que pendant le questionnement par le jury). Il est inutile que le candidat fasse une longue introduction ou annonce à l'avance le résultat de ses expériences.

Les manipulations doivent être effectuées de façon visible, explications orales à l'appui, sans tourner le dos à l'auditoire. Le jury peut être amené à se déplacer pour mieux juger de l'habileté du candidat (belles images en optique, oscillogrammes stables en électricité...).

Les unités, ainsi que les légendes des courbes, doivent être correctes. De plus, les résultats sont à assortir, autant que possible, d'une évaluation de leur précision (ce qui permet d'adopter un nombre correct de chiffres significatifs). Il est rappelé que les multimètres (et autres appareils...) ne donnent pas des valeurs exactes. Les erreurs de mesures peuvent avoir diverses origines et il est bon de s'interroger sur sa manipulation lorsqu'on arrive à un désaccord de 50% par rapport à un résultat prévu. De plus, si une cause d'erreur est proposée, à défaut de pouvoir l'évaluer, il faut au moins s'assurer que son influence joue dans le bon sens.

L'outil informatique est à utiliser à bon escient. Il ne permet pas seulement de présenter des résultats numériques mais aussi de réaliser une modélisation de mesures. Toutefois, celle-ci est peu démonstrative si trop peu de points sont utilisés et si les incertitudes ne sont pas contrôlées.

Le candidat doit si possible compléter les résultats obtenus en préparation, pour une expérience donnée, par une mesure en direct devant le jury.

Tout résultat doit être interprété. On peut vérifier une loi, comparer diverses méthodes, confronter une valeur à une donnée tabulée dans un handbook... Si l'interprétation passe par l'utilisation d'un modèle, celui-ci doit être bien défini et ses limites connues.

L'entretien avec le jury

Le jury peut demander une justification des manipulations et du matériel choisis (valeurs des composants en électricité, choix de fréquence, de distance focale...). Un futur enseignant ne peut se contenter de reproduire, sans regard critique, les montages décrits par un ouvrage.

Le questionnement peut aussi porter sur le fonctionnement des appareils de mesure utilisés, sur le contenu de boîtes noires ou de kits utilisés dans le cadre du montage.

La compréhension des phénomènes et la maîtrise des éléments théoriques sous-jacents aux manipulations sont systématiquement testées.

Remarques particulières

En optique, les candidats peuvent aussi travailler avec des lentilles divergentes. Les alignements, généralement nécessaires, doivent être soignés. Utiliser un capteur CCD ne permet pas de compenser un mauvais réglage. Les conditions de Fraunhofer sont à connaître et à respecter dès qu'un protocole les nécessite. Les fondements des interférences sont insuffisamment maîtrisés.

La cuve à ondes pose des problèmes, tant théoriques que pratiques, à nombre de candidats. Toujours en physique des ondes, le câble coaxial explicitement attendu dans l'un des intitulés de montages, et source de nombreuses expériences possibles, n'a pas donné lieu à un grand nombre de bonnes prestations.

En électrocinétique, les schémas électriques doivent être précisés au préalable au tableau afin que le jury puisse s'approprier rapidement le montage sans avoir à suivre un dédale de fils.

Trop de candidats pensent que toute courbe d'étalonnage est linéaire. Le montage sur les capteurs peut faire intervenir d'autres composants que la thermistance et la photodiode.

En mécanique, la tension en chaque point d'un fil est trop systématiquement identifiée au poids de la masse qu'il supporte. Les connaissances exigibles des candidats devraient leur permettre de justifier le rôle des poulies rencontrées dans nombre de manipulations. Il ne faut pas confondre le pendule simple et le pendule pesant. La poussée d'Archimède est relativement bien connue en terme de résultante mais son interprétation l'est un peu moins et la notion de centre de poussée l'est bien moins encore.

Enfin, les enregistrements vidéos de mouvements rapides ont été réussis au mieux par les candidats ayant compris l'importance de l'éclairage et choisi des paramètres d'acquisition pertinents.

Épreuve Orale sur Dossier

Introduction

L'épreuve orale sur dossier vise à évaluer chez le candidat, la maîtrise des connaissances scientifiques, l'aptitude à les transmettre ainsi que la capacité à élaborer une séquence d'enseignement et analyser des documents à caractère pédagogique. Cette analyse inclut, outre les grandes lignes des programmes et instructions, les problèmes généraux de l'enseignement et les caractères spécifiques aux sciences physiques et chimiques, en particulier leur aspect expérimental.

Pour autant, le jury a pleinement conscience que, le plus souvent, les candidats n'ont pas eu l'occasion d'enseigner. Outre la maîtrise de la discipline, le jury cherche à évaluer également la capacité à repérer une séquence d'enseignement dans un programme ou une progression, à mettre en évidence les continuités d'un domaine de la physique du collège jusqu'au lycée, à repérer les concepts fondamentaux. Le jury évalue donc tout particulièrement la capacité du candidat à :

- définir une progression cohérente avec des objectifs d'apprentissage ;
- organiser le travail de la classe ;
- articuler les séances de travaux pratiques avec les séances de cours ;
- intégrer dans une séance de cours un exercice, une activité expérimentale ou documentaire.

L'identification des prérequis nécessaires à l'étude d'un sujet et des compétences visées par la séance proposée est particulièrement appréciée par le jury.

Le déroulement de l'épreuve et les attentes

L'épreuve orale sur dossier se déroule en deux temps :

- l'exposé du candidat ;
- l'entretien avec le jury.

Chaque candidat dispose de deux heures pour préparer son exposé.

Le dossier remis au candidat précise notamment le sujet à traiter, le travail à effectuer et le niveau d'enseignement concerné.

Ce dossier est constitué, d'une part du sujet qui précise le travail à présenter pendant l'exposé et d'autre part du ou des documents à exploiter (exercice(s), texte(s), protocole expérimental...).

Le sujet comporte deux parties, l'exploitation des documents et la construction d'une séance d'enseignement (cours, TP-cours, TP par exemple) ; **les deux parties devant être traitées pendant l'exposé**. L'exploitation des documents peut par ailleurs être intégrée à la séance de cours (ou de TP) ou en être séparée. Le jury attend que le niveau d'enseignement indiqué soit respecté au cours de l'exposé. Rappelons à cet égard que les références à prendre en considération sont les programmes officiels et non les manuels scolaires.

L'exposé du candidat

La présentation dure trente minutes *maximum*. Le candidat utilisera au mieux cette durée pour présenter un exposé équilibré et rigoureux. Il est libre de traiter les deux parties dans l'ordre qu'il souhaite en veillant à ne pas déséquilibrer l'une au détriment de l'autre. Dans la partie concernant l'élaboration d'une séance de cours ou de travaux pratiques, le temps dont dispose le candidat ne permet pas d'exposer en détail ce qui serait fait en une heure ou plus devant des élèves ; cela ne signifie pas pour autant qu'un plan, fût-il détaillé, suffise : le jury attend que les éléments structurants soient clairement précisés, que les calculs soient posés...

Un candidat qui n'utilise pas le document d'appui du sujet doit être conscient qu'il ne respecte pas le cahier des charges. Il peut en revanche en proposer une analyse critique comportant des pistes de modifications.

L'emploi de transparents peut constituer une aide précieuse pour renforcer le propos ; les schémas des dispositifs et des montages électriques pourront ainsi être projetés et éventuellement complétés pendant l'exposé.

La plupart du temps, les candidats terminent leur présentation par une conclusion, ce qui est appréciable tant sur le plan scientifique que sur le plan pédagogique : c'est un exercice de synthèse que l'on attend du futur enseignant.

Le jury apprécie la clarté du propos, la rigueur scientifique et l'honnêteté intellectuelle ; ces qualités sont primordiales dans ce contexte de recrutement d'enseignants capables de s'exprimer en public avec conviction. Le dynamisme du candidat, sa faculté à capter l'attention du jury et ses capacités à communiquer seront particulièrement appréciés.

L'entretien

À la suite de l'exposé, le jury procède à un entretien avec le candidat. Cette partie de l'épreuve permet de mieux apprécier les compétences scientifiques et pédagogiques de ce dernier. Il consiste en une série de questions que pose le jury à propos du contenu pédagogique exposé et des concepts scientifiques. Le candidat doit savoir écouter de façon à cerner sans précipitation la nature de la question qui lui est posée. Le sang-froid est indispensable pour que ne soit pas improvisée une réponse hâtive et il est parfaitement admis qu'un candidat prenne le temps de réfléchir avant de répondre.

Si le candidat ne saisit pas le sens d'une question posée, il peut demander au jury de la reformuler : il ne lui en sera pas tenu rigueur. S'il n'en connaît pas la réponse, il est préférable de le dire simplement plutôt que de tenter d'élaborer une réponse confuse.

Pendant l'entretien, il est logique de questionner le candidat à un niveau différent de celui de l'exposé : niveau supérieur pour évaluer sa maîtrise des concepts et des lois inhérents au thème traité ; niveau supérieur ou inférieur pour repérer son aisance à transférer à une autre classe les notions abordées. De même, le jury peut aborder, par ses questions, des domaines connexes au sujet traité pour évaluer les compétences du candidat dans le champ scientifique concerné et pas seulement dans le domaine parfois restreint du document mis à disposition, cette remarque s'applique tout particulièrement aux dossiers liés à l'enseignement au niveau du collège. Il est recommandé au candidat de répondre aux questions qui lui sont posées sans l'aide de ses notes de préparation.

Les critères relatifs à la conduite et à l'évaluation de l'épreuve orale sur dossier et de l'entretien

Maîtrise des connaissances scientifiques : rigueur dans la présentation (séquence de cours) et l'exploitation (correction d'exercice) des lois et théorèmes de base des programmes de lycée, aptitude à conduire et présenter un raisonnement structuré, maîtrise des ordres de grandeur, aptitude à porter un regard critique sur des erreurs commises, aptitude à extraire

des informations d'un document, ouverture sur l'actualité scientifique et technique, connaissance des contenus disciplinaires.

Connaissances des méthodes et des moyens d'enseignement : connaissance des principales progressions et articulations dans les programmes des différents niveaux, réalisme et faisabilité des démarches proposées tant par le choix du matériel (expériences de cours ou TP) que par la progression choisie pour les séquences d'enseignement, mise en œuvre de procédures d'évaluation, respect de la sécurité, aspects spécifiques à certains sujets (par exemple prise en compte de la citoyenneté).

Capacités à communiquer : qualité de l'expression orale, clarté et précision des propos (plan, rigueur du vocabulaire), conviction et implication personnelle dans les propos, écoute des questions et des attentes du jury, maîtrise des émotions, capacités à échanger avec plusieurs personnes, choix et gestion des outils de communication (tableau, rétroprojecteur), qualités pédagogiques. Toutes ces compétences sont évaluées aussi bien lors de la présentation que lors de l'entretien.

L'une des compétences professionnelles attendues du futur professeur est *qu'il maîtrise la langue française pour enseigner et communiquer* ; le jury souhaite que le tableau ou les transparents présentés soient exempts de fautes d'orthographe.

Principaux constats relatifs au déroulement de l'épreuve

Souvent, le jury constate que l'articulation entre l'exercice ou le TP proposé et la construction de la séance de cours est mal faite. Dans le cas d'un exercice, certains candidats débutent l'épreuve en annonçant : « *je vais d'abord corriger l'exercice.* » Même si un candidat doit savoir réaliser rapidement ce type de travail, le jury évalue la mise en relation qui est faite entre les questions et les contenus des programmes. *A minima*, on attend que le candidat donne son avis sur l'exercice en justifiant son opinion, mette en relation chaque question avec un point du programme, souligne les compétences évaluées, et propose des modifications ou ajouts. Pour les TP, deux situations peuvent se présenter. Soit le candidat doit proposer un protocole soit il doit commenter celui qui lui est fourni. Là encore, il est nécessaire de dépasser le simple commentaire du travail que les élèves ont à effectuer. On attend que le candidat produise une réflexion sur l'articulation entre le cours et le TP, l'organisation de la classe, le travail attendu des élèves, les résultats escomptés, les difficultés prévisibles, les apprentissages liés à un travail de laboratoire. La « *grille de suivi des compétences expérimentales* » publiée dans le cadre du programme, recense les compétences que l'on peut construire lors d'un TP. Il pourrait être intéressant de s'y référer afin de construire des savoir-faire qui vont au-delà de la prise de mesures ou du suivi d'un protocole. On pense notamment à : formuler une hypothèse sur un événement susceptible de se produire, déterminer un paramètre pouvant jouer un rôle dans un phénomène, déterminer le domaine de validité d'un modèle, exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs compatibles avec les conditions de l'expérience...

Pour la leçon à construire, le jury n'attend pas une présentation complète de la séance, le candidat veillera à souligner les objectifs de chaque partie, l'enchaînement et la cohérence des contenus enseignés. Un des paragraphes pourra éventuellement être développé plus complètement afin de mettre en relief une notion scientifique du sujet. Le candidat veillera à formuler, de façon claire et précise, définitions, théorèmes, principes et lois mais également les conditions d'application.

La qualité des schémas gagnerait à être valorisée par l'utilisation de couleurs et d'une règle, si nécessaire, notamment en optique.

Recommandations aux candidats

On ne saurait trop insister sur la nécessité d'une préparation à cette épreuve bien spécifique : un candidat doit avoir une solide connaissance disciplinaire, Il est indispensable que les notions fondamentales abordées dans les programmes du secondaire soient convenablement maîtrisées, avec le recul scientifique nécessaire à leur enseignement.

Les qualités nécessaires à une bonne communication doivent être travaillées, le jury souhaite en effet apprécier les capacités à mener une discussion posée et réfléchie, à développer une argumentation à travers un discours cohérent, en utilisant un langage compatible avec les exigences du métier d'enseignant.

Parmi les difficultés rencontrées, il est possible d'en souligner plusieurs (non exclusives). Le candidat ne traite pas le sujet qui lui est proposé, le hors sujet est hélas constaté, une lecture attentive des questions d'une part et le respect du niveau scientifique de l'intervention d'autre part sont indispensables. Le candidat n'apporte pas suffisamment de soin à la gestion du tableau et la qualité des transparents.

Afin de préparer dans de bonnes conditions cette épreuve, il convient de prendre connaissance, en priorité, des programmes et documents d'accompagnement de collège et de lycée (série générale, STI, ST2S et STL). Dans un second temps, une lecture critique des manuels scolaires permettra d'observer la façon dont les programmes officiels sont déclinés en cours, TP, exercices et activités.

Le jury recommande vivement aux candidats de lire les préambules et introductions aux programmes pour prendre en compte l'Histoire des Sciences et les applications de la Physique au monde qui nous entoure. Au collège, tout particulièrement, les préoccupations liées au *socle commun* de connaissances et de compétences doivent être intégrées dans la présentation. Ces aspects sont très souvent ignorés des candidats qui ne les mentionnent pas dans leur exposé.

Conclusion

Le jury rappelle qu'une solide préparation à l'épreuve est indispensable pour maîtriser les compétences nécessaires : maîtriser la langue française pour enseigner et communiquer, maîtriser la discipline et avoir une bonne culture scientifique, concevoir une séquence d'enseignement.

Comme les années précédentes les commissions ont constaté une très grande hétérogénéité de niveau entre les candidats. Si certains d'entre eux ont fait montre de leurs connaissances, de leurs aptitudes pédagogiques et de leurs capacités à se projeter dans des fonctions de professeur de sciences physiques et chimique, d'autres ont révélé de sérieuses lacunes disciplinaires ainsi que leur manque d'appétence pour l'enseignement.

Il convient aussi de noter que le jury a vivement apprécié les qualités pédagogiques et scientifiques de certains candidats qui se sont bien préparés à l'épreuve et pour lesquels il n'a pas hésité à attribuer d'excellentes notes pouvant atteindre 20/20.

Épreuves orales de chimie

Les attentes générales

Tout d'abord, rappelons que les sciences physiques et chimiques sont une composante non seulement de l'enseignement général mais aussi de la culture au sens le plus large du terme. C'est également une science, une discipline expérimentale et d'observation.

Il est donc souhaitable que les candidats au concours du CAPES et du CAFEP s'attachent à développer des compétences dans chacun des domaines précités.

De son côté, le jury est sensible à la clarté, à la conviction et au dynamisme dont le futur professeur fait preuve. On attend de celui-ci qu'il s'exprime dans un langage correct et rigoureux (pas de mot familier ni d'onomatopées) et sans faute d'orthographe. Il convient d'employer un vocabulaire précis (par exemple on ne prélève pas 2 mL d'ions iodure mais plutôt "on prélève 2 mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium") et d'éviter de dire « mon » pH, « mon » potentiel.

Les contenus scientifiques présentés doivent être maîtrisés. L'aisance à se détacher de ses notes (par exemple les expériences présentées doivent pouvoir être interprétées en termes de mécanismes réactionnels), la capacité à dégager les notions importantes, la mise en perspective des domaines étudiés... attestent de solides connaissances.

La chimie est, entre autres, une science expérimentale. Il est évident qu'une épreuve de montages ne peut pas se dérouler sans expériences. Il est également regrettable que certains cours présentés par les candidats, lors des EOD, ne fassent référence à aucune situation expérimentale. Il n'est pas rare, par exemple, qu'en oxydoréduction, le cours commence par « Prenons la réaction $\alpha_{ox} + ne^- = \beta_{red} \dots$ » alors que le candidat a certainement, lors de sa formation, étudié de véritables transformations d'oxydoréduction.

La dernière remarque générale concerne la maîtrise des techniques chimiques. Le candidat doit s'attendre à justifier chacune de celles qu'il met en œuvre. Par exemple, il doit être capable d'utiliser correctement la pipette : trop rarement rincée avec la solution, elle est souvent mal tenue lors de la coulée (on rappelle qu'elle doit être tenue verticalement, appuyée sur le bord du bécher avec un angle de 45°). Lors d'une dilution, il convient de vérifier que le col de la fiole est sec avant d'ajuster le trait de jauge, ensuite seulement, on peut agiter.

Les remarques ponctuelles

Certaines confusions notées dans les rapports des années précédentes sont toujours présentes : espèce chimique et élément chimique, quantité et concentration, équivalence et équilibre, conductance et conductivité.

Des lacunes dans les connaissances du niveau du secondaire sont difficilement admissibles. On attend du candidat qu'il sache par exemple écrire et exploiter sans hésitation un tableau d'avancement à l'équivalence ou écrire une réaction en tenant compte de la nature du milieu (acide ou basique).

Il est bon que le candidat réfléchisse aux ordres de grandeur et fasse preuve d'un minimum de rigueur dans les calculs (les poser, les effectuer, les commenter).

Il convient d'être attentif à la gestion du temps : il arrive que le candidat soit amené à interrompre prématurément son exposé alors que l'EOD n'est pas entièrement traitée ou les manipulations incomplètement exploitées alors que certains points, peu importants, ont été excessivement développés.

Le jury attire enfin l'attention du candidat sur le fait que, même si certaines notions telles que l'équilibre chimique ou l'équivalence lui paraissent évidentes, savoir les expliquer clairement à des élèves au niveau de l'enseignement secondaire ne s'improvise pas.

Montage

Sécurité

Le port de blouse en tissu non inflammable est obligatoire en salle de travaux pratiques. La manipulation de certains produits doit se faire avec des lunettes et des gants si besoin. Mais on ne doit pas garder des gants pour manipuler près d'une source de chaleur. La hotte doit être utilisée de façon pertinente. Enfin, le jury tient à rappeler qu'il ne faut pas tout jeter à l'évier et qu'il attend du candidat un minimum de discernement.

Avant la présentation

Les manipulations choisies doivent avoir un lien justifiable et **justifié** avec le titre du montage. Il est bon de consacrer le temps nécessaire en début de préparation à construire ce lien. Un équilibre doit également être trouvé entre qualitatif et quantitatif. On ne se limitera pas au seul niveau de l'enseignement secondaire, en particulier à propos de l'interprétation des expériences. Le jury conseille aux candidats de faire apparaître au tableau, avant le début de l'exposé, le plan du montage, le minimum d'informations permettant l'explication des manipulations et l'exploitation des résultats (équations de réaction, constantes, développement des calculs, éventuellement schéma de montages...).

Le jury attend que des expériences en nombre suffisant soient réalisées. Certaines peuvent avoir été effectuées en préparation, le candidat montrant par la suite ses capacités à reproduire l'expérience. Quelques manipulations judicieusement choisies et bien maîtrisées valent mieux que des expériences trop nombreuses que l'on n'a pas le temps d'interpréter ou de finir (voire de commencer). De même, il convient de ne pas être trop ambitieux. Il est toujours dommageable de voir une expérience échouer parce que le candidat n'en maîtrise pas les conditions expérimentales ou est dans l'incapacité de l'interpréter.

Le candidat doit également penser à la gestion du temps : une manipulation de longue durée doit être commencée assez tôt dans la préparation ou dans la présentation. Lors de la présentation, il peut commencer une manipulation puis traiter d'autres expériences avant d'y revenir.

Lors de sa préparation, le candidat doit penser à l'organisation de la paillasse (encombrement, visibilité des expériences par le jury, étiquetage éventuel de la verrerie, présence de verres à pied pour rassembler les pipettes sales). Il convient de ne sortir que la verrerie utile.

Pendant la présentation

Le candidat doit montrer au jury son aptitude à manipuler. En chimie organique, il peut présenter une étape de la synthèse et/ou la caractérisation du produit. En chimie minérale, il peut montrer des courbes préalablement tracées et vérifier quelques points devant le jury qui souhaite le voir manipuler la verrerie courante et de précision. Lorsqu'une manipulation est terminée, le candidat ne doit pas oublier d'arrêter les appareils de chauffage, les agitateurs ou de rincer les électrodes (surtout ne pas les laisser à l'air libre)... : la sécurité ou la préservation du matériel peuvent être en jeu.

Dans tous les cas, le candidat doit expliquer les grandes lignes du protocole. Il doit être capable de justifier ses choix expérimentaux. Il ne doit pas se contenter de suivre aveuglément un protocole expérimental mais doit prendre du recul par rapport aux expériences proposées dans les manuels. Les résultats obtenus doivent être exploités et comparés au résultat attendu (étiquette, tables de données), ce qui ne doit pas être confondu avec un calcul d'incertitude. Le nombre de chiffres significatifs doit également être correct.

Par ailleurs, lors d'une manipulation, si un candidat n'obtient pas les résultats attendus, cela ne constitue pas un handicap pourvu qu'il soit capable d'en expliquer les raisons, réfléchissant, par exemple, au-delà de l'imprécision sur les concentrations des solutions.

L'ensemble doit se terminer par une conclusion qui confirme la bonne compréhension du sujet abordé par le candidat.

Epreuve Orale sur Dossier (EOD)

Le candidat reçoit un dossier comportant deux parties à traiter en respectant le niveau de la classe précisé :

- la **première** partie indique au candidat la nature des travaux à effectuer en liaison avec un ou plusieurs documents joints (étude ou élaboration d'un protocole de TP et son exploitation, correction commentée ou rédaction d'un énoncé d'exercice, exploitation d'articles scientifiques, photographies, étiquettes...);
- la **seconde** partie précise le contenu de la séance de cours, de TP ou d'activité expérimentale **à élaborer, en lien avec les documents**.

Le jury conseille avant tout de **lire attentivement le sujet de l'EOD** afin de construire **une présentation cohérente** et non pas une juxtaposition d'activités sans véritable lien entre elles : trop de candidats développent longuement le chapitre de cours ou le TP en rapport avec le sujet et se contentent d'un commentaire de deux minutes sur le document ou les exercices proposés, dont ils ne semblent pas saisir l'intérêt pédagogique. La partie « élaboration d'une séance de cours ou de TP » doit donc être de longueur raisonnable. Selon la nature de la consigne de l'EOD, le candidat peut, entre autres, présenter un plan détaillé où il indique les points importants à développer devant les élèves en soulignant les obstacles didactiques. Le choix de la progression doit être motivé et les intentions pédagogiques peuvent être clairement mentionnées. Enfin, il ne faut pas être ambitieux au point de traiter une partie entière du programme de la classe concernée par l'EOD, au risque d'avoir un temps très limité à consacrer aux documents.

On veillera à tenir compte du niveau imposé dans le sujet, non seulement en termes de programmes, mais également de public (les réactions acido-basiques par exemple ne peuvent être appréhendées de la même façon au collège et en terminale S). Il faut donc évidemment bien connaître les programmes. Ce qui ne dispense pas d'en demander un exemplaire lors de la préparation pour harmoniser son travail avec les recommandations officielles et le situer par rapport aux contenus et compétences exigibles.

Les épreuves orales sur dossier portant sur la filière STL ne doivent pas perturber les candidats. Il est conseillé (en restant strictement dans le cadre du programme STL indiqué dans le Bulletin Officiel de 1993 et en tenant compte des modifications de programme et commentaires de 2001 et 2002) de ne pas se limiter aux ouvrages STL et de consulter également les ouvrages d'autres filières traitant du même sujet.

L'entretien

Il permet au jury d'évaluer le niveau de compréhension des phénomènes mis en jeu dans les expériences ainsi que les principes qui les régissent. Le jury peut demander au candidat de justifier ses choix d'expériences ou de progression. Pour apprécier ses connaissances scientifiques, l'entretien peut aborder des domaines qui ne sont pas forcément en rapport avec le sujet ou le niveau traité. Le candidat ne doit pas fuir les questions.

Lorsque le jury repère une inexactitude dans la présentation du montage ou de l'EOD, il essaiera d'y revenir afin de savoir s'il s'agit d'une étourderie ou d'une erreur de fond du candidat. Celui-ci doit alors mettre ce moment à profit pour montrer ses connaissances vis-à-vis du sujet étudié. Des réponses précises et les raisonnements argumentés qui y sont associés sont attendus. Le jury apprécie l'aptitude du candidat à mobiliser rapidement ses connaissances, à conduire des raisonnements simples et cohérents permettant de justifier les réponses fournies.

Il est aussi recommandé de rechercher lors des 2 h de préparation les caractéristiques des espèces chimiques rencontrées (formules de molécules organiques, structures de cristaux ioniques, formules de réactifs titrants) ainsi que des données physico-chimiques (constantes thermodynamiques, potentiels redox standard,...) de façon à pouvoir répondre à d'éventuelles questions s'y rapportant. Des questions sur le principe des appareils de mesure utilisés sont également à prévoir...

Il est souvent demandé au candidat de justifier le résultat obtenu par des considérations thermodynamiques. Les réponses obtenues révèlent alors souvent des confusions, voire des lacunes : une enthalpie libre de réaction n'est pas une variation d'enthalpie libre ; dans un tableau d'avancement à l'équivalence l'état initial du système

chimique n'est pas le début du dosage... Le jury ne saurait trop conseiller aux candidats d'approfondir ces notions.

Enfin, il est judicieux de retravailler le sujet de l'écrit : des questions sur des notions qui s'y trouvaient peuvent être encore posées.

En conclusion

La rédaction de ce rapport a principalement pour objectif d'aider les futurs enseignants dans leur préparation du concours. C'est pourquoi le jury a souligné les erreurs les plus souvent commises. Cependant il a conscience de l'ampleur du travail effectué par la plupart des candidats. Certains ont visiblement préparé avec sérieux et motivation le concours. Le jury a assisté cette année encore à un certain nombre de présentations brillantes menées avec dynamisme et enthousiasme.