

 <p>ministère Éducation nationale</p>	<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 2010**

**CAPES
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

Rapport de synthèse de la Présidente du Jury	1
Renseignements statistiques	3
Composition du jury	5
 EPREUVES ECRITES	
Epreuve écrite de physique.....	8
Epreuve écrite de chimie	10
 EPREUVES ORALES	
Epreuve orales de physique	13
Epreuve orales de chimie	18
 Ouverture sur le concours 2011	 23
 SUJETS	 26

RAPPORT DE SYNTHÈSE DE LA PRÉSIDENTE DU JURY

Isabelle MALFANT
Professeur des Universités

La session 2010 du CAPES Externe de Physique-Chimie 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 2 décembre 2009.

Pour les épreuves orales d'admission, la session 2010 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 l'objectif est 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 ci-après. 1221 candidats admissibles (dont 3 candidats ENS) qui convoitent 480 places offertes au CAPES sans compter les 202 places du CAFEP.

La session 2010 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. Dans quelques ouvrages, certaines informations ont été rendues inaccessibles aux candidats, par exemple lorsque ces informations reliaient 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. 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.

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 ceux réputés être élémentaires. Cela ne signifie pas que les candidats doivent être tétanisés par ces questions. 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. 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 des deux sessions précédentes, 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 2010 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.

CAPES de Physique-chimie 2010**RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES**

	CAPES	CAFEP
Postes mis au concours	480	202
Présents à l'écrit	1610	284
Moyenne des candidats ayant composé	8,1	7,0
Admissibles	1063	155
Moyenne des candidats admissibles	10,7	9,1
Admis	480	64
Moyenne générale des candidats admis	12,2	12,4

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

Centres d'écrit	CAPES		CAFEP	
	Admissibles	Admis	Admissibles	Admis
AIX-MARSEILLE	36	23	8	3
AMIENS	22	13	2	1
BESANCON	17	12	0	
BORDEAUX	52	18	5	3
CAEN	27	12	1	0
CLERMONT	24	11	3	0
CORSE	2	1	0	
DIJON	20	7	2	1
GRENOBLE	48	24	8	5
LILLE	74	31	19	10
LIMOGES	15	10	1	0
LYON	87	30	16	7
MONTPELLIER	34	16	5	3
NANCY- METZ	30	17	1	0
NANTES	49	27	9	5
NICE	37	19	7	2
ORLEANS-TOURS	27	11	0	
PARIS - CRETEIL - VERSAILLES	184	69	31	10
POITIERS	32	20	5	4
REIMS	14	6	3	2
RENNES	39	19	14	4
ROUEN	20	9	3	0
STRASBOURG	56	32	2	2
TOULOUSE	63	30	7	2
GUADELOUPE	20	5	0	
GUYANE	0		0	
LA REUNION	20	5	1	0
MARTINIQUE	4	0	1	0
NOUVELLE CALEDONIE	7	3	0	
POLYNESIE FRANCAISE	4	0	1	0

RÉPARTITION PAR SEXE : Admissibilité - Admission

CAPES : Admissibles 573 H, 493 F

Admission 238 H, 242 F

CAFEP : Admissibles 59 H, 78 F

Admission 23 H, 41 F

COMPOSITION DU JURY

Président		
Mme MALFANT Isabelle	Professeur des Universités	ACADEMIE DE TOULOUSE
Secrétaire Général		
Mme DUJARDIN Françoise	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE LIMOGES
Vice-présidents		
Mme AUDIBERT Nathalie	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE GRENOBLE
M. GENEVIEVE Jean-Pierre	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE VERSAILLES
M. OBERT Dominique	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE BESANCON
M. VINCEC Stéphane	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE LILLE
Membres du jury		
M. ALMERAS Yannick	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NANTES
M. ANCELET Hervé	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE LILLE
M. ANDRE Jean-Claude	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NICE
M. ASSOULINE Daniel	IGEN	ACADEMIE DE PARIS
Mme AUBERLET Agnès	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE PARIS
M. AURIEL Christophe	Professeur agrégé	ACADEMIE DE POITIERS
M. AZAN Jean-Luc	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE PARIS
M. AZOULAY Joel	Professeur agrégé	ACADEMIE DE VERSAILLES
Mme BEGUIN Françoise	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE BORDEAUX
M. BOURDET Emmanuel	Professeur agrégé	ACADEMIE DE VERSAILLES
Mme BRIAND Hélène	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BORDEAUX
Mme BROSSARD Nathalie	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LIMOGES
M. BRUNEL Christian	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE LILLE

M	BRUNEL Frédéric	Professeur agrégé	ACADEMIE DE POITIERS
Mme	CANU Cécile	Professeur agrégé	ACADEMIE DE PARIS
Mme	CASTAGNA Anne	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LILLE
M	CLAUDEL Etienne	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE CAEN
M.	COURDESSES Daniel	Professeur agrégé	ACADEMIE DE LILLE
M	DAUSSIN Pierre	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE D'AMIENS
M	DE MARTEL Bruno	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE POITIERS
Mme	DECAVE Estelle	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BESANCON
M.	DIVOUX Gérard	Professeur certifié	ACADEMIE DE STRASBOURG
M	FAUCONNIER Patrick	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CRETEIL
Mme	FOURNIER Brigitte	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE STRASBOURG
M.	GARNIER Jean-Olivier	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE NANTES
M.	GIROUX Bruno	Professeur certifié	ACADEMIE DE DIJON
M	GOURSAUD Alain	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE D'ORLEANS-TOURS
Mme	GROUX Gisele	Professeur certifié	ACADEMIE DE LILLE
M.	GUILLOT Thierry	Professeur de chaire supérieure	ACADEMIE DE BESANCON
M.	GUIRAL Vincent	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE GRENOBLE
M.	HABERT Pascal	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE AIX MARSEILLE
M.	JOZ Daniel	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE MONTPELLIER
M.	LAMBHEY Michel	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE BESANCON
Mme	LAUDE-BOULESTEIX Blandine	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CAEN
M.	LE RILLE Alain	Professeur agrégé	ACADEMIE DE PARIS
M	LEROUX Bernard	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique	ACADEMIE DE NANTES

Mme MAMERI Noëlle	régional	
M MARENGO Thierry	Professeur agrégé	ACADEMIE DE CRETEIL
Mme MAYNARD Jocelyne	Professeur agrégé	ACADEMIE DE PARIS
M MAZAUDIER Michel	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE DE VERSAILLES
Mme MEYER Sheila	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BESANCON
Mme PATOUILLET Nathalie	Professeur agrégé	ACADEMIE DE POITIERS
m PAULHAC Christophe	Professeur agrégé	ACADEMIE DE NANTES
M. PERRIN Hervé	Professeur agrégé	ACADEMIE DE VERSAILLES
M PETERSCHMITT Luc	Professeur agrégé	ACADEMIE DE BORDEAUX
M PIERENS Patrick	Professeur agrégé	ACADEMIE DE VERSAILLES
M. PRIEUR Jacques	Inspecteur d'académie – inspecteur pédagogique régional	ACADEMIE D'AMIENS
		ACADEMIE DE NANTES

ÉPREUVES ÉCRITES

Épreuve écrite de physique

Présentation du sujet

Le sujet était constitué de trois parties indépendantes comportant elles-mêmes de nombreuses sous parties ou questions indépendantes. À travers le thème des « Chasseurs d'éclairs », divers domaines de la physique étaient abordés à des degrés variables : de manière approfondie l'optique géométrique, l'électronique et l'électromagnétisme, et dans une moindre mesure la mécanique du point et la thermodynamique.

Certaines questions relevaient de notions très proches d'une situation de cours, d'autres requéraient des savoir-faire développés en séances de travaux pratiques et les dernières enfin, plus rares, nécessitaient des compétences transversales. Les questions nécessitant une technicité mathématique notable étaient volontairement en nombre limité.

L'épreuve a permis de bien classer les candidats comme en témoigne la distribution des notes obtenues.

Remarques particulières

Partie A.

Il s'agit incontestablement de la partie la mieux traitée. Les premières définitions posent peu de difficultés et les diverses aberrations sont connues du plus grand nombre. La détermination rapide de la nature d'une lentille inconnue, nécessitant d'utiliser des compétences expérimentales, est en revanche moins convaincante.

Les quelques questions portant sur le calcul de l'encombrement de la lunette équivalente sont bien traitées. L'algébrisation des grandeurs n'est pas souvent précisée contrairement à la consigne donnée par l'énoncé.

L'essentiel des notions relatives au cercle oculaire est connu bien que le lien soit rarement fait avec le diamètre de la pupille de l'œil, dilatée ou non. Lorsqu'elle suit, la conclusion relative à la luminosité ambiante est souvent erronée, du fait de la méconnaissance de l'ordre de grandeur de ce paramètre physiologique. Difficile également d'obtenir une réponse de bon sens concernant le rôle de l'œillet.

Moins classique, l'étude finale a pourtant été souvent bien menée par les candidats l'ayant abordée. La question relative au rôle du diazote placé en surpression dans la paire de jumelles a dérouté ceux qui ont tenté d'y répondre.

Partie B.

Le jury a constaté que les notions générales associées aux ondes étaient dans l'ensemble bien maîtrisées ; en revanche, en électronique, la qualité des réponses est très variable.

Pour les ondes tout d'abord, l'expérience de la cloche à vide est fort bien exposée au niveau attendu. Rappelons tout de même que la présence d'un émetteur de lumière sous la cloche n'est pas indispensable pour conclure quant à la propagation des ondes électromagnétiques dans le vide.

Dans le cas de l'électronique, l'obtention des fonctions de transferts est souvent concluante, ce qui est un point très positif. Les calculs associés sont parfois menés de façon efficace, concise et donc rapide, ou parfois en utilisant de façon maladroite des outils surdimensionnés et chronophages relevant manifestement de l'application d'une méthode systématique.

Comme dans la partie précédente, des questions jugées simples s'avèrent finalement très déroutantes comme celle portant sur la nature active ou passive d'un composant ou celle relative aux modes AC et DC de l'oscilloscope.

Partie C.

Dans cette partie également, le traitement des divers thèmes abordés est inégal, les questions d'électromagnétisme ayant mis en difficulté une majorité de candidats.

Peu ont su tracer correctement les lignes de champ électrique même dans la première situation pourtant abordable. La direction est rarement correcte et lorsqu'elle l'est, l'orientation fait défaut. En revanche, dès que l'expression du champ électrique créé par une charge ponctuelle est connue, l'analyse dimensionnelle comparative est bien menée.

L'étude des symétries et des invariances pose problème et le théorème d'Ampère est trop souvent méconnu. Les questions abordant le phénomène d'induction sont souvent traitées de façon approximative.

La partie portant sur le thème de la mécanique du point est mieux réussie. Une lecture plus attentive de l'énoncé aurait cependant permis à certains de remarquer que le mouvement de translation du référentiel évoqué n'était pas qualifié d'uniforme. L'ordre de grandeur de la valeur du champ magnétique terrestre dans la basse atmosphère est généralement connu et le calcul de la force magnétique qui en découle est correct. Ceci ne permet toutefois pas d'affirmer directement qu'elle est négligeable, elle doit être comparée à une autre force.

Remarques générales et conseils aux candidats

Du point de vue de la connaissance des résultats relevant directement d'un cours de physique, le bilan est globalement positif, bien que des disparités transparaissent clairement selon les thèmes abordés. Le niveau de connaissance observé en optique géométrique et en mécanique du point est satisfaisant et, bien qu'inférieur, celui constaté en électronique est suffisant. Le constat est différent en électromagnétisme et le fait que ce thème ne soit abordé qu'en fin de problème n'explique pas tout. Il est vivement recommandé aux candidats, de ne pas focaliser leur travail de préparation de l'écrit uniquement autour des seuls domaines abordés dans les programmes de l'enseignement secondaire général.

Du point de vue des aptitudes à reformuler, transposer ou réinvestir ses connaissances, quelques améliorations sont possibles. Le point précédent confirme que les candidats disposent des connaissances attendues mais pourraient sans doute les mobiliser de manière plus efficace. Par exemple, des passerelles doivent exister entre les acquis théoriques et les compétences à caractère expérimental. De même, notre quotidien est riche de phénomènes que l'on peut expliquer dans les grandes lignes à l'aide de quelques lois simples. Enfin, l'estimation de la valeur d'une grandeur est indissociable de la nature même des sciences expérimentales.

En conclusion, retenons qu'il se dégage de cet écrit une impression d'ensemble positive. Notons également que les candidats qui ont le mieux réussi, révèlent presque systématiquement les qualités suivantes face aux questions de l'énoncé :

- la réponse proposée est compatible avec la question posée, signe d'une lecture réfléchie de l'énoncé ;
- la réponse proposée répond strictement et sobrement à la question posée, signe d'une réflexion préliminaire à la rédaction ;
- les graphes, figures et schémas sont réalisés avec soin et servent de support au raisonnement ;
- les résultats numériques sont cohérents et pertinents du point de vue du nombre de chiffres significatifs.

Nous invitons vivement les futurs candidats à prendre en compte ces remarques.

Epreuve écrite de chimie

L'épreuve de chimie comportait deux parties :

- une étude concernant la préparation de la bouillie bordelaise, la détermination de sa composition et enfin l'analyse de la teneur en cuivre dans le vin suite à un traitement par la bouillie bordelaise ;
- une étude des différentes étapes de la synthèse d'un agent antitumoral.

Elle couvrait un très large éventail des domaines de la chimie : thermodynamique, cristallographie, diagramme binaire, étude des solutions aqueuses, oxydo-réduction, chimie organique ainsi que la mise en œuvre de nombreuses techniques expérimentales.

Partie A : chimie inorganique

Partie A.1 Préparation de la bouillie bordelaise

Dans cette partie globalement bien traitée, où était abordé l'aspect thermodynamique de la préparation de la chaux vive, l'hypothèse d'Ellingham a souvent été formulée en omettant que sur l'intervalle de température considéré aucun changement d'état ne doit intervenir. La détermination de l'enthalpie libre de la réaction associée à la formation de l'oxyde de calcium a donné lieu à beaucoup d'erreurs de signe lors de la prise en compte du changement d'état. Le jury a pu noter que la définition de la variance est souvent mal connue et qu'il est rarement fait allusion aux paramètres intensifs.

Les calculs ont généralement été bien menés lors de l'étude cristallographique de l'oxyde de calcium, seule la notion de coordinence est mal maîtrisée. Bien que rarement énoncées avec rigueur, les règles de Klechkowski et Pauli sont convenablement appliquées.

Partie A.2 Dosage des ions sulfate libres

Lors de l'étude de l'étalonnage de la solution de chlorure de baryum par pH-métrie le jury a pu noter que les candidats maîtrisent dans l'ensemble le choix et le rôle des électrodes. Toutefois, il est rappelé que l'électrode au calomel doit être saturée en chlorure de potassium pour être une électrode de référence. L'écriture et le choix des réactions ont donné lieu à de nombreuses erreurs.

Le jury rappelle que lors d'un dosage suivi par conductimétrie le fait d'ajouter de l'eau permet effectivement de négliger la dilution et donc d'obtenir des portions de droite. Un bilan rigoureux des ions formés, consommés ou spectateurs est nécessaire pour établir l'expression de la conductivité au cours du dosage. Les conductivités ioniques molaires étaient fournies en équivalent de charge, la valeur absolue des charges des ions devait donc apparaître dans l'expression de la conductivité.

Partie A.3 Dosage des ions cuivre (II) par iodométrie

Cette partie illustre les dosages à courant imposé. Très inégalement traitée, elle a été réussie par les candidats qui ont su se laisser guider par l'énoncé.

Le nom et la place des appareils utilisés dans le montage mis en œuvre pour tracer les courbes intensité-potentiel mériteraient d'être mieux connus. Il en va de même pour les définitions de base en électrochimie. Le principe du dosage des ions cuivre (II) à intensité imposée n'est manifestement pas compris de la majorité des candidats ; la lecture de la valeur de ΔE sur les courbes intensité-potentiel a posé problème.

Lors de l'étude du dosage du cuivre (II) par iodométrie, l'énoncé indique que le diiode en solution dans une solution iodure de potassium est sous forme I_3^- ; il est dommage que cette consigne n'ait pas été systématiquement respectée. On conseille au candidat d'être attentif à l'écriture des équations des réactions d'oxydoréduction et des relations entre les différentes quantités de matière à l'équivalence.

Les propriétés des solutions tampon sont la plupart du temps bien énoncées. En revanche, l'interprétation du dosage du cuivre (II) par complexométrie est entachée d'erreurs concernant l'écriture des équations de réaction, notamment celles mettant en jeu l'EDTA disodique.

De manière générale, il est toujours bon de tenir compte de la précision de l'expérience pour exprimer convenablement un résultat expérimental.

Partie A4 : Détermination de la teneur en cuivre dans le vin

Au cours de l'étude du diagramme binaire cuivre nickel, les différentes phases sont généralement bien associées à chaque domaine mais il ne faut cependant pas omettre de préciser leur composition (nature des espèces Ni, Cu ; solide, liquide, homogène...). Le tracé des courbes d'analyse thermique est le plus souvent bien réalisé même si les températures de rupture de pente n'apparaissent pas toujours. Il est à noter que la détermination de la composition en masse de chacune des phases ne nécessitait que l'application directe du théorème de l'horizontale.

L'utilisation de la technique d'absorption atomique nécessitait l'utilisation de la notion d'absorbance qu'il fallait définir à partir d'une expression utilisant l'intensité du faisceau incident et transmis et non à partir de la loi de Beer Lambert. L'exploitation des résultats expérimentaux est très souvent abordée avec succès. On rappelle qu'il est nécessaire de tracer la courbe ou de donner le coefficient de corrélation pour prouver que la courbe expérimentale est une droite.

Dans cette partie, le candidat était amené à évaluer une température de flamme, ce calcul lorsqu'il est réalisé est abordé de façon très peu rigoureuse.

Partie B : Chimie organique

La partie chimie organique montre que certains candidats ont bien tenu compte des remarques des rapports de jury des années antérieures.

Le jury a pu cependant remarquer des erreurs sur la nomenclature : ainsi on parle de buta-2,3-diène et non de but-2,3-diène ; la fonction principale de l'acrylate de méthyle est la fonction ester et non alcène.

La règle de Cahn Ingold et Prelog, bien connue de la plupart des candidats, n'est pas clairement expliquée. Notamment la notion de groupe prioritaire doit faire apparaître un classement selon le numéro atomique. La configuration de chaque carbone asymétrique doit être justifiée en précisant la priorité de chaque groupement.

La détermination du nombre de stéréoisomères était délicate ; le pont liant les configurations des deux atomes de carbone asymétriques (C_2 et C_5) faisait diminuer le nombre de stéréoisomères.

Le jury rappelle que les mécanismes réactionnels doivent forcément comporter des flèches de réaction, partant des doublets liants ou non liants et non des charges ou des atomes.

Les connaissances sur le mécanisme SN_2 sont souvent incomplètes, notamment sur le rôle du solvant. Concernant la stéréochimie, on rappelle que l'inversion de Walden n'entraîne pas forcément une inversion de configuration. Quant aux notions de stéréosélectivité et stéréospécificité elles sont très inégalement maîtrisées.

Les candidats ont pour la plupart pensé à mettre en équatorial les substituants les plus volumineux et ont bien représenté la conformation chaise du cyclohexane, même si leur position par rapport au plan moyen du cycle n'a pas toujours été respectée.

La partie traitant de la synthèse d'un organomagnésien est globalement bien traitée. Par contre il a été rarement précisé que le solvant choisi ne devait pas posséder de sites électrophiles. Il est à noter que la synthèse d'un organomagnésien ne nécessite pas de chauffage, il est donc pénalisant de faire figurer un chauffe-ballon sur le montage. Le jury a apprécié le soin particulier apporté à la schématisation du montage. Peu de candidats ont remarqué que l'organomagnésien en excès réagit certes avec la fonction cétone mais aussi avec la fonction ester.

Les mécanismes d'aldolisation et de crotonisation sont des mécanismes classiques qui mériteraient d'être mieux maîtrisés.

Les notions de nucléophilie et d'électrophilie sont bien connues des candidats. Il est bon de justifier la position des sites électrophiles par l'existence de l'effet mésomère.

L'établissement des structures de Lewis et la méthode VSEPR sont dans l'ensemble bien maîtrisés, le jury rappelle cependant que les structures de Lewis doivent impérativement faire apparaître tous les doublets non liants.

Remarques et conseils

Comme il est précisé dans les précédents rapports, on attend du candidat des réponses concises émanant d'un raisonnement scientifique rigoureux. Les enseignants de demain doivent savoir s'exprimer clairement avec une orthographe correcte et un vocabulaire scientifique précis.

Le jury regrette, chez certains candidats, la fragilité des connaissances et le manque de recul sur les pratiques expérimentales.

De manière plus générale, la plupart des candidats ont des copies soignées dans lesquelles les résultats sont bien mis en évidence. Nous tenons par ailleurs à féliciter un certain nombre de candidats dont les copies attestent de solides connaissances de base en chimie.

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 : les expériences étaient judicieusement choisies, bien articulées entre elles et bien menées, et les résultats obtenus analysés avec pertinence ; l'ensemble était présenté avec conviction et dynamisme. Malheureusement, les membres du jury ont aussi écouté des montages moins réussis en raison de compétences expérimentales insuffisantes ou d'une maîtrise très approximative des notions physiques liées aux manipulations présentées.

Les remarques qui suivent sont organisées autour des compétences que le jury cherche à évaluer au cours de cette épreuve. Nous recommandons vivement aux futurs candidats de prendre connaissance de ce rapport même si les modalités du concours 2011 sont modifiées.

Appropriation du sujet

La liste des sujets étant connue à l'avance, le candidat doit songer, durant son année de préparation, au contenu qu'il peut présenter pour chaque montage : sans réflexion préalable, il est en effet difficile de proposer un ensemble cohérent d'expériences maîtrisées. La simple reproduction de protocoles expérimentaux, non dominés, tirés d'ouvrages, conduit à des prestations souvent décevantes.

Pendant la préparation, l'équipe technique est présente 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.

Le jury pourra demander des précisions relatives aux manipulations et au choix du matériel (valeurs des composants en électricité, choix de fréquence, de lentilles...). Un futur enseignant doit être en mesure de porter un regard critique sur les montages décrits par un ouvrage.

Prise d'initiative

Une grande liberté est laissée au candidat, mais il lui appartient de faire des choix qui mettent en évidence une cohésion d'ensemble de sa présentation et une cohérence avec le thème traité. L'esprit d'initiative est une qualité recherchée, elle est résolument valorisée par le jury.

Réalisation du montage

Les expériences qualitatives peuvent servir à la mise en relief de phénomènes, mais ne doivent pas constituer l'essentiel de la présentation. Le jury attend également du candidat des mesures quantitatives réalisées dans un but précis. Pour une expérience donnée, nous invitons les candidats à compléter les résultats obtenus en préparation par une mesure soignée réalisée en direct devant le jury. En utilisant des dispositifs variés, le candidat montrera sa maîtrise des technologies existantes.

Le recours à l'informatique pour le traitement des données expérimentales est beaucoup plus généralisé et souvent mieux maîtrisé que les années précédentes.

L'oscilloscope numérique reste sous-exploité : son usage se réduit souvent à celui d'un appareil analogique.

En optique, les alignements, généralement nécessaires, doivent être soignés et ne se résument pas à l'utilisation d'un banc.

Enfin, les enregistrements vidéos de mouvements rapides ont été réussis par les candidats qui avaient compris l'importance de l'éclairage et choisi des paramètres d'acquisition adaptés.

L'utilisation de matériel intégré ou sophistiqué doit être pertinente : utiliser un capteur CCD ne permet pas de compenser un mauvais réglage optique, l'emploi de plaquettes de démonstration peut induire un questionnement... L'entretien permettra au jury de s'assurer de la compréhension des phénomènes étudiés.

Analyse des phénomènes physiques

Une analyse raisonnée des phénomènes que le candidat souhaite étudier doit accompagner l'exploitation des mesures ; elle permet de justifier le protocole choisi et d'utiliser avec pertinence les plages de fonctionnement des dispositifs de mesure.

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

Il revient au candidat de choisir le logiciel le plus adapté, de proposer une légende pour les courbes et d'indiquer les unités. Il est souhaitable qu'il précise le nombre de chiffres significatifs avec lesquels il travaille à l'aide d'une évaluation de la précision de ses mesures. Le jury a constaté de nets progrès dans l'acquisition électronique des données.

Validation des expériences

Proposer un modèle pour un phénomène et effectuer des mesures ne suffit pas : l'étape de validation doit être convenablement menée.

Tout résultat doit être interprété. On peut vérifier une loi, comparer diverses méthodes, confronter un résultat à une valeur de référence ou une valeur tabulée... Lorsqu'on arrive à un désaccord par rapport à un modèle, il est bon de s'interroger tant sur sa manipulation que sur les limites du modèle. 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.

Lors de l'exploitation des valeurs résultant de la numérisation d'un signal, il convient de les utiliser toutes en adoptant une approche statistique.

Quand un candidat écrit au tableau une relation théorique linéaire, il est préférable de procéder à une modélisation linéaire et non affine des données expérimentales associées. Enfin, trop de candidats pensent que toute courbe d'étalonnage est linéaire.

L'oral est une épreuve de communication

Le jury souhaite évaluer les qualités de communication du candidat tant à l'écrit (tableau) qu'à l'oral.

La présentation orale doit être soignée et cohérente, par exemple le candidat est invité à introduire les expériences et à formuler des conclusions.

Un tableau est à la disposition du candidat afin qu'il puisse y écrire les éléments nécessaires au bon suivi du montage par le jury. Le contenu du tableau peut être préparé à l'avance afin d'éviter de perdre du temps pendant l'exposé : préciser des points de protocole, des schémas, des formules utiles... et ce, suivant un plan structuré.

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...). En électrocinétique, les schémas électriques doivent être précisés au préalable

au tableau afin que le jury puisse s'approprier rapidement le montage ; l'utilisation judicieuse de fils de couleurs diverses peut en faciliter la compréhension. La présentation des mesures et des modélisations à l'aide d'un vidéo-projecteur a souvent permis une communication fructueuse avec le jury.

Épreuve Orale sur Dossier

Rappel : BO de référence spécial 5 du 21-10-93

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 séance 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.

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 rapide des pré-requis nécessaires à l'étude d'un sujet et des compétences visées par la séance proposée est 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 séquence 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 séquence d'enseignement ou en être séparée. Le jury attend que le niveau d'enseignement indiqué soit respecté au cours de la présentation.

L'exposé du candidat

La présentation dure trente minutes *maximum*. Le candidat est libre de traiter les deux parties dans l'ordre qu'il souhaite. Dans la partie concernant l'élaboration d'une séquence de cours, le jury attend que les différents éléments soient clairement exposés, que les calculs soient posés...

L'emploi de transparents peut constituer une aide précieuse pour projeter les schémas des dispositifs, les montages électriques qui pourront être 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 : ce travail de synthèse est attendu d'un futur enseignant.

Le jury apprécie la clarté du propos, la rigueur scientifique et l'honnêteté intellectuelle. Le dynamisme du candidat, sa faculté à capter l'attention de l'auditoire et ses capacités à communiquer sont aussi des qualités recherchées.

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 des concepts scientifiques présentés et des choix pédagogiques faits par le candidat.

Si le candidat ne connaît pas la réponse à une question, il est préférable de le dire simplement plutôt que de tenter d'élaborer une réponse confuse.

Pendant l'entretien, le candidat peut-être questionné à un niveau différent de celui de l'exposé : niveau supérieur pour évaluer sa maîtrise des concepts et des lois relatives 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.

Les critères d'évaluation relatifs à l'épreuve orale sur dossier

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 et de collège, 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.

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 la 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, 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 n'est pas pertinente. Pour un exercice, le candidat peut être conduit à positionner et justifier les questions posées avec les différents points du programme abordés lors de la séquence de cours. Pour les TP, deux situations peuvent se présenter. Soit le candidat propose un protocole, soit il commente 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 et les apprentissages liés à un travail de laboratoire.

Pour la séance de cours à construire, les candidats ne soulignent pas suffisamment les objectifs de chaque partie, l'enchaînement et la cohérence des contenus enseignés. Un des paragraphes peut éventuellement être développé plus complètement. Les candidats ne formulent pas toujours de façon claire et précise, définitions, théorèmes, principes et lois et oublient souvent de préciser les conditions d'application.

La qualité des schémas gagnerait à être améliorée par l'utilisation de couleurs par exemple.

Recommandations aux candidats

Cette épreuve nécessite une préparation 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. Un discours fait avec rythme et conviction est toujours apprécié. Enfin, il est important que le candidat apporte suffisamment de soin à la gestion du tableau et la qualité des transparents.

Souvent les candidats ne respectent que partiellement le cahier des charges, parfois les candidats ne traitent pas le sujet proposé. Nous rappelons qu'une lecture attentive des questions d'une part et le respect du niveau scientifique de l'intervention d'autre part sont indispensables.

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).

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 et à la démarche d'investigation 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 la discipline physique - chimie et avoir une bonne culture générale ;
- concevoir et mettre en œuvre son enseignement ;
- maîtriser la langue française pour enseigner et communiquer.

Comme les années précédentes les commissions ont constaté une très grande hétérogénéité de niveau entre les candidats. Certains d'entre eux ont montré une solide maîtrise de leurs connaissances scientifiques, de bonnes aptitudes pédagogiques et des capacités à se projeter dans des fonctions de professeur de sciences physiques et chimiques. Ces candidats, bien préparés à l'épreuve, ont réalisé une prestation de qualité que le jury n'a pas hésité à valoriser fortement.

Épreuves orales de chimie

1) Déroulement des épreuves

L'épreuve orale sur dossier

L'épreuve 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.**

Le 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.

2) Les attentes générales

Les épreuves orales permettent au candidat de témoigner de sa culture générale et scientifique, de sa maîtrise de la discipline et de ses qualités de communication.

Le jury est également sensible à la force de conviction et au dynamisme du candidat, qualités dont le futur professeur devra faire preuve dans l'exercice de son métier.

Aussi, le langage doit être précis et rigoureux, en toute circonstance, à l'écrit comme à l'oral. Ainsi est-il par exemple nécessaire de distinguer dans les propos « équivalence et équilibre », « conductance et conductivité » ou « enthalpie libre de réaction et variation d'enthalpie libre ». Le candidat doit également veiller à la qualité orthographique de l'écrit sur les différents supports mobilisés.

Des formulations maladroitement telles que « création d'électrons à la cathode », « le nombre de moles » ou « mes chlorures » peuvent être évitées.

Une juste posture de communication par rapport au jury, au tableau, aux notes de préparation et au dispositif de projection est appréciée.

La maîtrise des contenus scientifiques présentés, l'aisance à se détacher des notes de préparation, la capacité à dégager les notions importantes sont autant d'éléments qui attestent de la solidité des connaissances, en épreuve orale sur dossier (EOD) comme en montage.

S'il va de soi qu'une épreuve de montage ne peut pas se dérouler sans expérience, le jury apprécie également les références aux situations expérimentales en EOD.

3) Montage

Cette épreuve nécessite une préparation spécifique au cours de laquelle il convient d'étudier et de comprendre les différentes étapes des protocoles expérimentaux disponibles dans les manuels et susceptibles d'être mis en œuvre.

Le jury encourage le candidat à privilégier une présentation résolument ancrée sur l'expérience plutôt que centrée sur des développements théoriques. Ainsi, plutôt que de débiter par « Prenons la réaction : $a \text{ ox} + b \text{ B} + n e^- = c \text{ red} + d \text{ D} \dots$ », il est avantageux de partir d'une situation concrète en lien avec le sujet. Il est également préférable d'éviter les formulations telles que « on pourrait peut-être faire une petite expérience » qui ne présage pas d'une démarche expérimentale claire, démonstrative et attrayante.

Il est donc indispensable **de bien s'approprier le sujet** pour choisir avec pertinence les expériences, qualitatives et quantitatives, présentées.

Le jury est sensible à la qualité de **réalisation des expériences** (réglage des appareils, organisation de la paillasse...) et ce, dans le strict respect des règles de sécurité.

Le candidat doit témoigner de sa capacité à **analyser** les démarches expérimentales (justifier un protocole expérimental, identifier les paramètres pertinents, choisir un modèle). Par exemple, après une réaction de chimie organique en milieu acide, le candidat doit être capable de justifier la nécessité d'un lavage de la phase organique par une solution d'hydrogénocarbonate de sodium. De même le choix d'un réactif peut être justifié par sa facilité à être éliminé en fin de synthèse. La mise en œuvre d'un protocole expérimental ne peut donc s'apparenter à la simple application d'une « recette ».

On attend également du candidat qu'il soit en mesure de **valider** la démarche mise en œuvre (extraire et exploiter les données expérimentales, estimer les incertitudes de mesure). Cette épreuve donne aussi l'opportunité au candidat de témoigner de sa capacité à **communiquer** de manière adaptée (organisation du tableau, qualités de l'expression et de l'écoute, désir de convaincre, utilisation des TIC) et à **faire preuve d'initiative**, par exemple par des choix originaux.

Remarques ponctuelles

Technologie de l'information et de la communication

L'utilisation d'un ordinateur, éventuellement associé à un dispositif d'acquisition, permet certes un gain de temps appréciable pour le tracé des courbes expérimentales, mais elle permet surtout d'améliorer la qualité de l'exploitation par un usage raisonné des fonctionnalités des logiciels. Il convient toutefois de prendre quelques précautions oratoires. L'utilisation de la fonction « dérivation » en quelques points expérimentaux est souvent présentée comme « une méthode de grande précision » pour repérer un volume à l'équivalence alors que la courbe ainsi obtenue sans précaution donne un magnifique plateau ou un maximum manifestement à côté du point d'inflexion.

Les logiciels de simulation avec tracé de diagrammes de distribution sont des outils précieux pour illustrer bien des notions comme l'influence des dilutions ou le choix judicieux d'un indicateur coloré.

L'utilisation du vidéoprojecteur permet d'améliorer la visibilité des courbes expérimentales.

Sécurité

La majorité des candidats appliquent correctement les règles de sécurité : port de blouse en tissu non inflammable, obligatoire lors de l'épreuve, de lunettes de sécurité, lorsque

nécessaire, de gants lors de la manipulation de certains produits, emploi pertinent de la hotte, utilisation de bidons de récupération pour différentes catégories de produits.

Pendant la préparation

Le plan doit répondre en totalité au titre imposé avec un équilibre entre l'aspect qualitatif et l'aspect quantitatif.

Quelques manipulations judicieusement choisies et bien maîtrisées valent mieux que de nombreuses expériences inachevées ou partiellement exploitées.

Les membres du jury apprécient l'originalité des expériences présentées. Ainsi suivant le montage proposé, il peut être avantageux de remplacer la pile Daniell par une pile moins classique.

Certaines expériences de longue durée peuvent être commencées en préparation. Par exemple, en chimie organique deux expériences identiques peuvent être mises en œuvre en parallèle, l'une étant menée jusqu'à son terme afin de caractériser le produit obtenu devant le jury l'autre permettant d'illustrer certaines étapes de la synthèse.

Le candidat doit organiser correctement la paillasse (propreté, clarté des montages, encombrement, visibilité des expériences par le jury, étiquetage éventuel de la verrerie, présence de récipient pour rassembler les pipettes sales...).

Il est conseillé aux candidats de faire apparaître au tableau, avant le début de l'exposé, le plan de la présentation, le minimum d'informations permettant l'explication des manipulations et l'exploitation des résultats (équations de réaction, constantes, développement des calculs, des tableaux contenant quelques valeurs expérimentales mesurées pendant la préparation qui seront complétés lors de la présentation, éventuellement des schémas de montages...).

Présentation :

Le candidat doit montrer au jury son aptitude à manipuler. Lors de la présentation, le candidat peut lancer une manipulation puis traiter d'autres expériences avant d'y revenir.

Il peut montrer des courbes préalablement tracées lors de la préparation et vérifier quelques points devant le jury. Néanmoins le jury souhaite voir manipuler la verrerie courante et de précision. Il évaluera le soin apporté à sa manipulation. On peut par exemple citer : le rinçage de la pipette avec la solution à prélever, son maintien à la verticale, appuyée sur le bord du bécher avec un angle de 45°, les ajustements à la descente, la dilution avec col de fiole jaugée sec avant d'ajuster le trait de jauge, le rinçage d'une cellule de conductimétrie avec la solution dont on veut mesurer précisément la valeur de la conductivité.

Lorsqu'une manipulation est terminée, le candidat ne doit pas oublier d'éteindre les appareils de chauffage, les agitateurs en rotation ou de rincer le cas échéant les électrodes (surtout ne pas laisser des électrodes à l'air libre).

Lors de l'exposé, le candidat a l'opportunité de justifier ses choix expérimentaux (appareil de mesure, verrerie, réactifs, quantités ...) et de témoigner de son recul par rapport à la mise en œuvre d'un protocole.

Les résultats obtenus doivent être présentés avec un nombre de chiffres significatifs correct, comparés au résultat attendu (étiquette, tables de données..) lorsque la manipulation s'y prête.

Le jury encourage le candidat à ménager en toute fin de prestation une phase de conclusion permettant une présentation synthétique de l'ensemble et confirmant la bonne compréhension du sujet abordé.

4) Epreuve Orale sur Dossier (EOD)

Le candidat doit lire avec beaucoup d'attention le dossier comportant deux parties à traiter en respectant le niveau de la classe précisé :

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

Les compétences attendues

- **Maîtriser** les connaissances scientifiques et faire preuve d'ouverture sur la culture scientifique et technologique.
- **Communiquer** à l'aide d'un langage adapté, en mobilisant différents canaux (organisation du tableau, qualités de l'expression et de l'écoute, désir de convaincre).
- **Connaître** des méthodes et des moyens d'enseignement.

Il est souhaitable de traiter les activités en les intégrant dans une progression cohérente, assorties de remarques pédagogiques pertinentes et adaptées au niveau des élèves concernés et illustrées d'expériences réalisables et démonstratives. Il est conseillé de s'appuyer sur les compétences exigibles précisées par les instructions officielles afin de connaître les objectifs à atteindre. Dans le cas des sujets articulés autour d'un exercice, si une analyse critique est demandée, elle peut conduire à des éléments positifs et négatifs, au regard des difficultés que seraient susceptibles de rencontrer des élèves.

Pour les épreuves orales sur dossier de niveau collège, la présentation par le candidat d'une démarche pédagogique initiée par une problématique ancrée sur le réel, mise en œuvre au collège, est appréciée.

Les épreuves orales sur dossier portant sur la filière STL ou BTS chimiste ne doivent pas perturber les candidats ; il est conseillé de ne pas se limiter aux ouvrages correspondants, mais de consulter également ceux d'autres filières traitant du même sujet.

Une attention toute particulière peut être portée sur une présentation rigoureuse de la notion d'avancement et du tableau que l'on peut lui associer dans le cas de l'étude d'une réaction, en distinguant clairement déroulement du dosage, avancement du système réactionnel, notion d'équivalence et état d'équilibre. De plus, il convient de définir clairement le système étudié et de faire un tableau pour un mélange avant l'équivalence, un pour l'équivalence et un après ; l'avancement allant jusqu'à x_{\max} dans les trois cas. L'état initial n'est en aucun cas le début du dosage (x resterait à 0) mais l'état d'avancement nul avec les réactifs dont on étudie une transformation supposée totale.

L'approche de la méthode de la réaction prépondérante mérite d'être mieux appréhendée et les diagrammes de distribution lors d'un dosage mieux maîtrisés.

Lorsque le document est un exercice, le jury n'attend pas du candidat une simple résolution comme le ferait un élève du niveau concerné mais davantage une analyse pédagogique de la situation.

5) Entretien après présentation

Le candidat peut prévoir et donc préparer certaines questions du jury en élargissant sa réflexion.

Les premières questions servent souvent à demander un complément d'information sur ce qui a été présenté ou ce qui n'a pu l'être faute de temps.

Ensuite le jury adapte ses questions au niveau du candidat, en cherchant à mettre en valeur les points positifs. Néanmoins, il déplore, certes pour un nombre restreint de candidats, un défaut de connaissances relevant du niveau du lycée.

Le jury apprécie l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances, à conduire des raisonnements simples et cohérents permettant de justifier les réponses. Il doit se montrer le plus réactif possible, il n'est pas productif de « jouer la montre ».

Il est recommandé de rechercher lors des deux heures de préparation les caractéristiques des espèces chimiques rencontrées dans les documents ou utilisées en manipulation, de revoir le principe des appareils de mesure...

Le jury attend du candidat qu'il maîtrise tout au moins les notions enseignées en lycée (ex : structure de l'atome, principales familles de la classification périodique, effet de la dilution d'une solution d'acide sur l'avancement par comparaison du quotient de réaction Q_r et de la constante d'acidité K_a ...). La préparation au CAPES doit aussi permettre d'acquérir une culture scientifique élargie, dans le domaine de la chimie, (histoire des sciences, actualité scientifique, connaissance des applications industrielles et produits courants comme les engrais, les polymères, les antiseptiques...).

Il convient également de connaître « par cœur » la composition des réactifs courants utilisés comme l'eau de chaux ou le réactif de Tollens mais aussi quelques formules simples de calcul, comme pour celui du pH, évidemment assorties des hypothèses et de leur justification.

Enfin, il est toujours judicieux de retravailler le sujet de l'écrit ; des questions sur des notions s'y rapportant peuvent être encore posées.

En conclusion

Ce rapport a pour objectif de dresser un bilan du déroulement de la session 2010 dont bon nombre d'éléments resteront de circonstance pour les futurs candidats de la session 2011. Si le jury fait part des maladresses souvent commises, il tient à souligner tout autant le travail réalisé avec sérieux et motivation par les candidats qui ont mené leur présentation avec compétence, dynamisme et enthousiasme.

OUVERTURE SUR LE CONCOURS 2011

Les références officielles

Les conditions d'inscription et l'organisation des concours de recrutement à la session 2011 ont été modifiées.

Les futurs candidats trouveront toutes les informations utiles dans le guide du concours mis en ligne sur le site du Ministère :

<http://www.guide-concours-enseignants-college-lycee.education.gouv.fr/>

L'arrêté fixant les sections et les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré (CAPES) est disponible sur le site du Journal Officiel. L'organisation des épreuves du CAPES de sciences physiques et chimiques est décrite dans une des annexes de cet arrêté que vous trouverez à l'adresse suivante :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=?cidTexte=JORFTEXT000021625818&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id>

Enfin, le lien

http://media.education.gouv.fr/file/programmes_2011/32/2/capes_externes_145322.pdf

précise le programme pour la session 2011 du CAPES externe de Sciences Physiques et Chimiques et du CAFEP correspondant.

Préparation du concours 2011

Pour préparer le concours 2011, les conseils donnés dans le présent rapport conservent toute leur pertinence. Nous avons souhaité néanmoins mettre à la disposition des candidats quelques informations utiles à une bonne préparation des prochaines épreuves orales.

Ainsi, les futurs candidats trouveront en annexe de ce rapport :

- des commentaires sur l'épreuve « *Exposé s'appuyant sur la présentation d'une ou plusieurs expériences.* » et une explicitation des capacités observées par le jury au cours de cette épreuve (**annexe 1**)
- deux « sujets zéro » d'épreuve sur dossier (partie 1 : analyse d'un dossier pédagogique) en physique (**annexe 2**)
- deux « sujets zéro » d'épreuve sur dossier (partie 1 : analyse d'un dossier pédagogique) en chimie (**annexe 3**)

ANNEXE 1

Commentaires sur l'épreuve d'admission

« *Exposé s'appuyant sur la présentation d'une ou plusieurs expériences.* »

Les modalités de son organisation sont précisées dans l'arrêté du 28 décembre 2009, l'extrait suivant permet de bien identifier les objectifs visés :

« *L'expérience vise à évaluer chez le candidat sa maîtrise de la démarche expérimentale et, en particulier, ses capacités d'expérimentateur, son aptitude à porter un regard critique sur les résultats expérimentaux et leur exploitation, et sa capacité à les utiliser à des fins pédagogiques.*

L'entretien peut amener le jury à approfondir certains points de l'exposé et du montage, à vérifier la qualité et l'étendue de la culture et des connaissances scientifiques du candidat. Des questions relevant de l'hygiène et sécurité, en particulier sur les consignes de sécurité propres aux sciences physiques et chimiques et à leur enseignement, peuvent y être posées. ».

Cette épreuve, qui s'insère dans le cadre du concours de recrutement de professeurs de sciences physiques et chimiques, a pour but d'évaluer les compétences du candidat dans le domaine expérimental, et à apprécier ses aptitudes à exercer le métier de professeur de sciences physiques et chimiques dans les collèges et les lycées. Une attention particulière est portée à la qualité de la communication orale et à la maîtrise de la langue française.

Le paragraphe ci-dessous décrit les principales capacités observées par le jury et mobilisées au cours de l'exposé et de l'entretien, il est indispensable de noter que celles-ci doivent être mises en perspective avec les compétences professionnelles des maîtres décrites dans le Bulletin officiel n° 29 du 22 juillet 2010.

Principaux domaines de compétences :

- **S'approprier** :
 - Choisir des expériences qualitatives et quantitatives adaptées au sujet tiré au sort.
 - Organiser l'exposé et sa présentation de manière cohérente.
 - Utiliser les expériences présentées à des fins pédagogiques.
- **Réaliser** :
 - Réaliser les expériences : choisir le matériel, régler les appareils, maîtriser les gestes techniques, organiser sa paillasse...
 - Respecter les règles de sécurité.
 - Décrire les phénomènes observés.
- **Analyser** :
 - Formuler des hypothèses.
 - Justifier un protocole.
 - Choisir et utiliser un modèle.
 - Mettre en œuvre un mesurage : choisir les plages de variation des grandeurs d'entrée, acquérir et archiver les données recueillies...
- **Valider** :
 - Exploiter des données expérimentales.
 - Estimer l'incertitude sur une mesure unique ou sur une série de mesures.
 - Confronter des résultats avec un modèle, avec une valeur de référence.
 - Analyser les résultats obtenus de manière critique.

- **Communiquer :**

Rappelons ici l'importance de ce domaine dans un concours de recrutement de professeurs.

- Elaborer des supports pertinents et bien présentés.
- S'exprimer avec aisance, de manière synthétique et en utilisant un vocabulaire précis.
- Convaincre.
- Écouter, dialoguer et argumenter au cours de l'entretien.
- Utiliser les TICE.

- **Faire preuve d'initiative :**

- Mobiliser sa créativité.
- Être réactif ; anticiper.

Il convient de souligner que les listes des capacités associées à chaque domaine ne sont pas exhaustives et visent à mieux en cerner les contours.

ANNEXE 2

**« Sujets zéro » d'épreuve sur dossier
Physique**

CAPES EXTERNE DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET ZERO N°1-P

ÉPREUVE SUR DOSSIER DE PHYSIQUE

Partie 1 : analyse d'un dossier pédagogique

Extrait de l'arrêté du 28 décembre 2009 :

L'épreuve permet au candidat de montrer :

- sa culture disciplinaire et professionnelle ;
- sa connaissance des contenus d'enseignement et des programmes de la discipline concernée ;
- sa réflexion sur l'histoire et les finalités de cette discipline et ses relations avec les autres disciplines.

Le candidat dispose pour le déroulement de l'épreuve – partie 1 :

- des documents présents dans la bibliothèque du concours,
- d'une calculatrice simple.

Les calculatrices et les documents personnels sont strictement interdits.

THÈME : LA NOTION DE GRAVITATION

Niveau d'enseignement : **classe de TROISIÈME**

TRAVAIL À EFFECTUER

- Présenter l'exploitation de l'intégralité ou d'une partie des documents proposés ;
- Associer cette exploitation à l'élaboration d'une démarche d'investigation portant sur **LA NOTION DE GRAVITATION**.

DOCUMENTS

Document 1 : LA POMME DE NEWTON

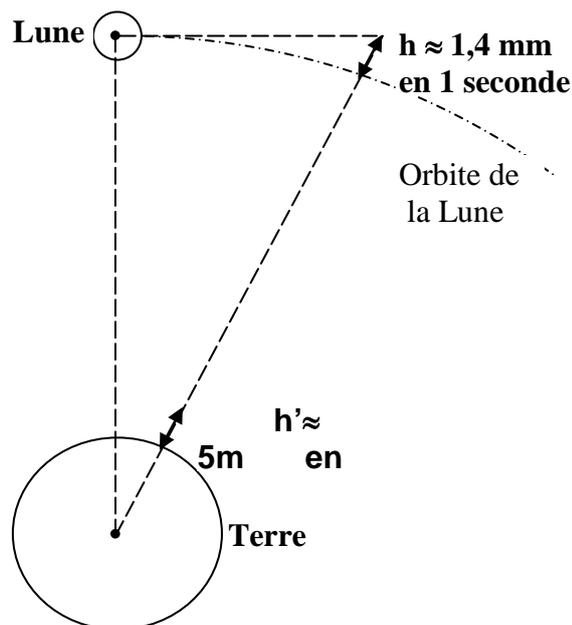
« On raconte que, pendant la peste de 1665-1666, Newton, tranquillement assis dans son jardin de Woolsthorpe ([Lincolnshire](#) ; [Angleterre](#)), vit tomber une pomme et que cela déclencha ses fameuses réflexions. La force de gravité qui attirait la pomme vers le sol étendait certainement ses effets à des altitudes supérieures à la hauteur du pommier. Cette gravité agissait toujours au sommet des hautes montagnes et ne s'arrêtait certainement pas subitement là. Et si elle s'étendait jusqu'à la Lune ? Dans ce cas, la Lune dans son orbite et la pomme dans sa chute étaient l'une et l'autre pareillement captives de la Terre. »

Banesh Hoffmann; "l'histoire d'une grande idée : la relativité"

Document 2 : MOUVEMENT DE LA LUNE AVEC OU SANS LA GRAVITATION

« Il est facile d'estimer de combien la Lune tombe en une seconde, parce que vous connaissez la taille de son orbite, vous savez qu'il lui faut un mois pour tourner autour de la Terre et si vous calculez combien elle parcourt en une seconde, vous pouvez calculer de combien l'orbite circulaire de la Lune est tombée au dessous de la ligne droite qu'elle aurait empruntée, si elle n'avait pas pris le chemin qu'elle prend en fait. Cette distance vaut un peu moins d'un millimètre et demi. La Lune est soixante fois plus loin du centre de la Terre que nous ; nous sommes à 6400 km du centre et la Lune est à 348 000 km. Donc, si la loi du carré inverse est vraie, un objet à la surface de la Terre devrait tomber de : 1,5 mm x 3600 (carré de 60) car d'ici à la Lune la force s'affaiblit d'un facteur 60 x 60 par la loi du carré inverse. »

Richard Feynman



Document 3 : MATERIEL DISPONIBLE

Récipient contenant du sable (longueur 1m, largeur 20 cm)

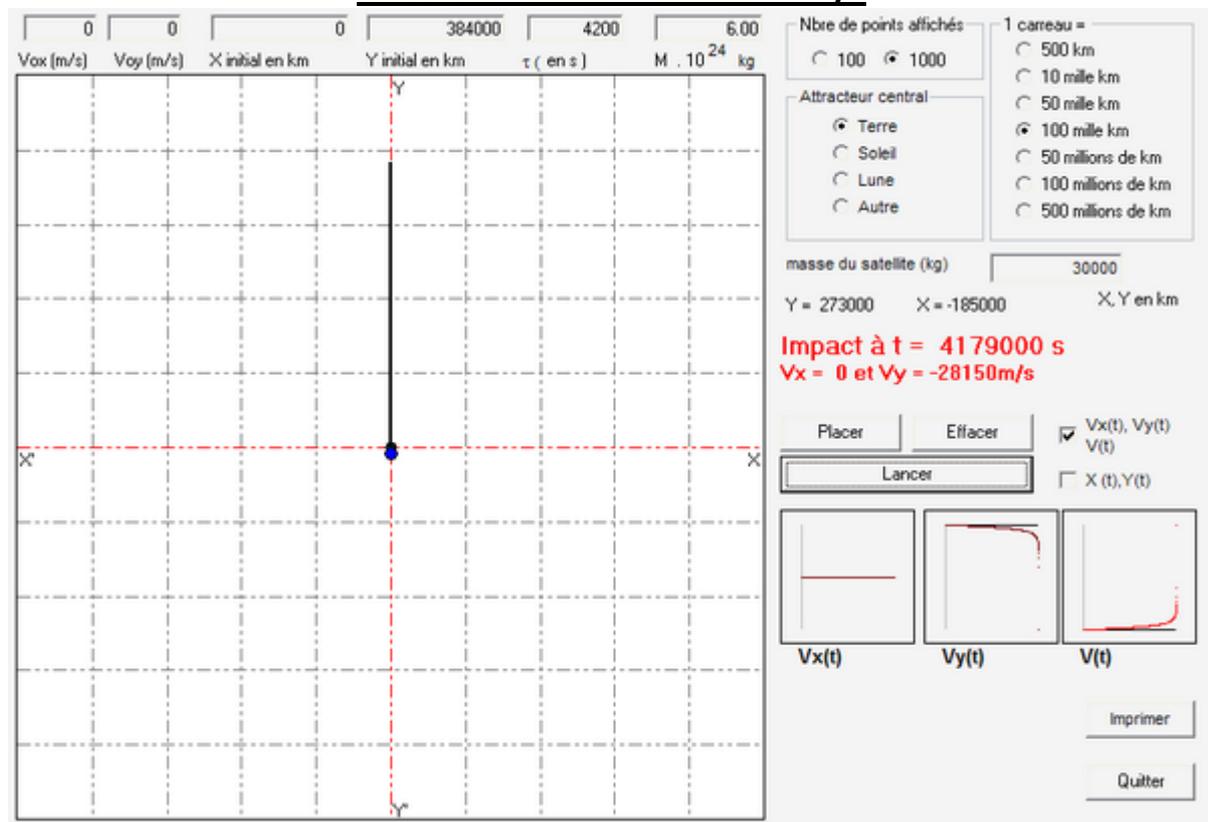
Boule, balle de tennis, balle de ping-pong.

Planisphère.

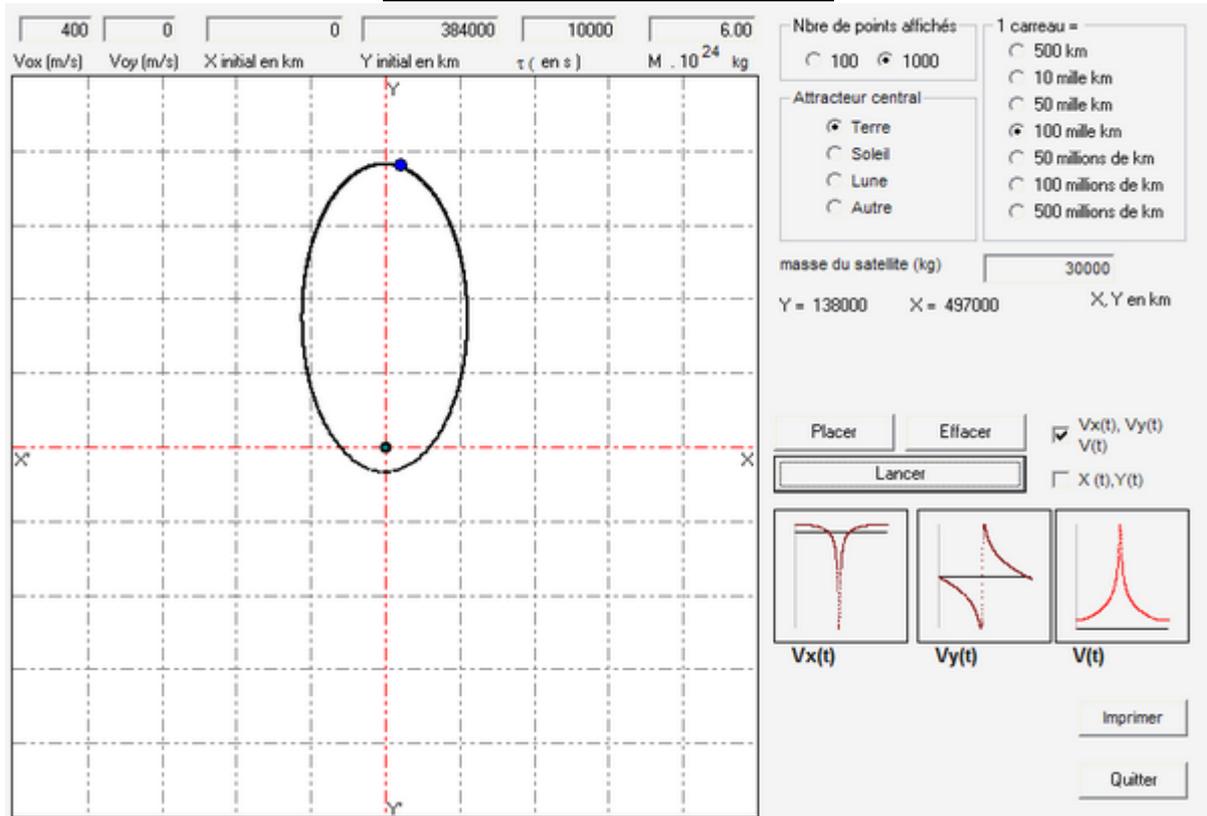
Document 4 : EXEMPLES DE TRAJECTOIRES AVEC LE LOGICIEL « SATELLITES »

« Satellites » est un logiciel gratuit qui permet d'obtenir la trajectoire d'un satellite ainsi que l'évolution temporelle de la vitesse. Pour cela il suffit de préciser les conditions initiales (vitesse et position de celui-ci). Ci-dessous quatre exemples de trajectoires pouvant être obtenues par des élèves :

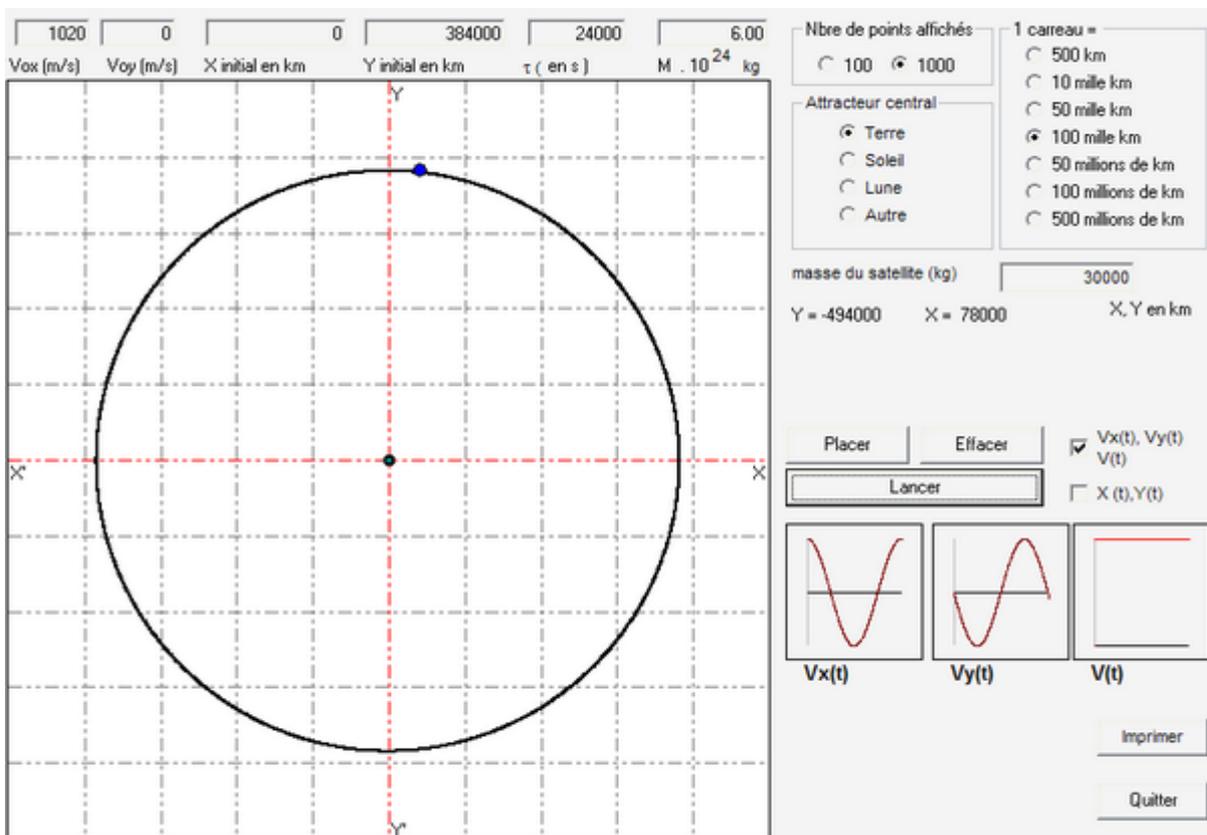
Vitesse initiale nulle : $V_{ox}=0$ m/s



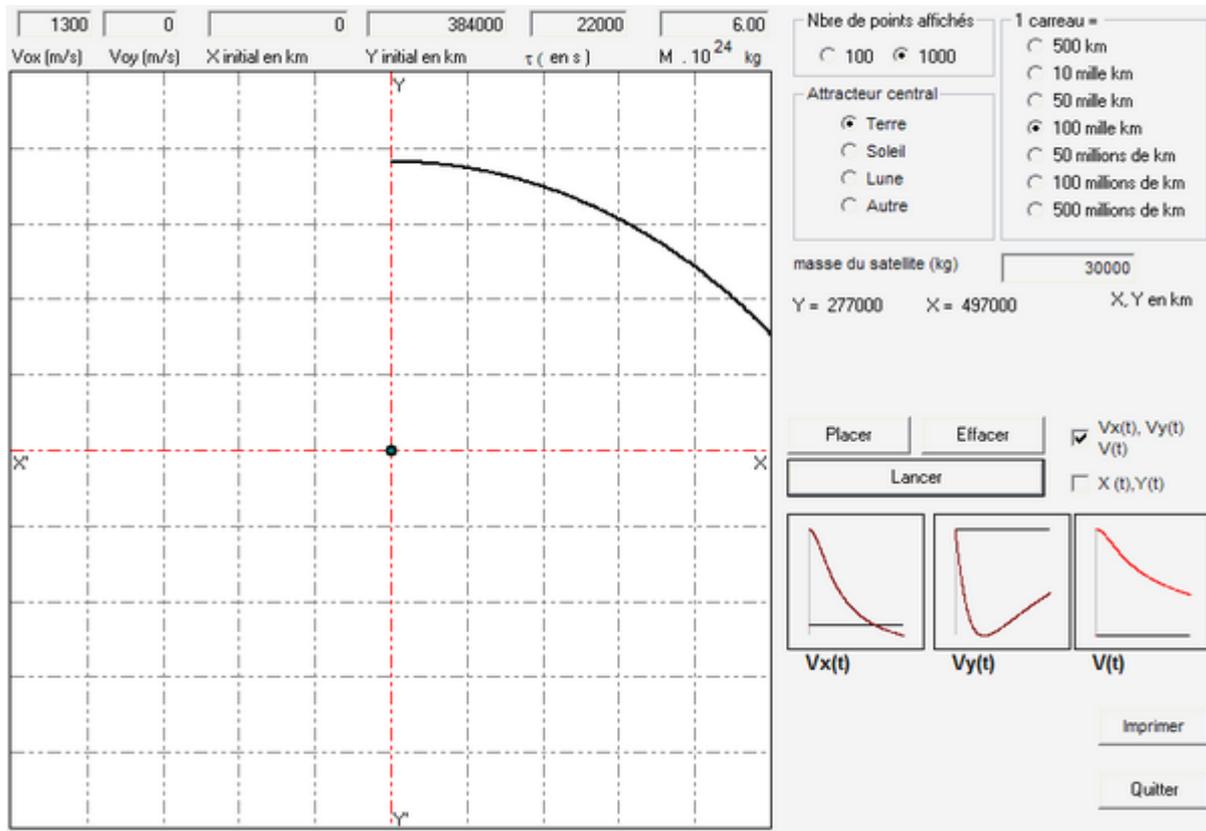
Vitesse initiale $V_{ox} = 400 \text{ m/s}$



Vitesse initiale $V_{ox} = 1020 \text{ m/s}$



Vitesse initiale $V_{ox} = 1300 \text{ m/s}$



CAPES EXTERNE DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET ZERO N°2-P

ÉPREUVE SUR DOSSIER DE PHYSIQUE
Partie 1 : analyse d'un dossier pédagogique

Extrait de l'arrêté du 28 décembre 2009 :

L'épreuve permet au candidat de montrer :

- sa culture disciplinaire et professionnelle ;
- sa connaissance des contenus d'enseignement et des programmes de la discipline concernée;
- sa réflexion sur l'histoire et les finalités de cette discipline et ses relations avec les autres disciplines.

Le candidat dispose pour le déroulement de l'épreuve – partie 1 :

- des documents présents dans la bibliothèque du concours,
- d'une calculatrice simple.

Les calculatrices et les documents personnels sont strictement interdits.

THÈME : SATELLITES ET PLANÈTES
Niveau d'enseignement : **classe de TERMINALE S**

TRAVAIL À EFFECTUER

- Élaborer et présenter une séance de cours portant sur les lois de Kepler ;
- Élaborer et présenter un exercice et son corrigé à partir du document proposé.

DOCUMENT

Satellites météorologiques

Un satellite météorologique est un objet spatial gravitant autour de la Terre, utilisé d'une manière opérationnelle pour le suivi à distance des phénomènes atmosphériques et pour la recherche. Un satellite comprend, en particulier, un ensemble de panneaux solaires assurant son alimentation électrique, une antenne de transmission et de réception, et un ou plusieurs capteurs radio métriques, qui opèrent dans diverses gammes de longueurs d'ondes (les « canaux »). En fonction de leur orbite et de leur altitude, on distingue les satellites géostationnaires et les satellites à défilement à orbite polaire.

- **Les satellites géostationnaires.**

Un satellite géostationnaire est positionné à 36000 km au-dessus de la surface terrestre ; il y décrit une orbite circulaire dans le plan équatorial de la Terre. Comme il a la même vitesse angulaire que la Terre, sa période de révolution est de 24 h. Ce type de satellite est donc fixe par rapport à un référentiel terrestre : il observe toujours la même région avec un « champ de vision » très important (environ 1/3 de la planète).

Les satellites géostationnaires météorologiques sont maintenus par EUMETSAT (Météosat), les États-Unis (GOES) le Japon (GMS), la Chine (GOMS) et l'Inde (INSAT).

Grâce à leur système de mesure à balayage et à leur altitude élevée, ces satellites permettent une surveillance quasi complète de la planète, en dehors des régions polaires : ils fournissent toutes les demi-heures au moins une image dans les canaux visibles (jour local) et infrarouge (nuit et jour).

- **Les satellites à défilement.**

Les satellites à défilement ont une orbite quasi polaire héliosynchrone ; cette orbite encercle la Terre, passe au-dessus des régions polaires et permet de s'assurer que le satellite survolera toujours à la même heure solaire locale une région quelconque de la planète. Les satellites à défilement sont placés à une altitude beaucoup plus basse que les satellites géostationnaires (600 à 900 km) et ont une période de révolution très courte (102 minutes pour une altitude moyenne de 850 km). Ils sont munis de radiomètres permettant des mesures dans plusieurs bandes spectrales.

Les satellites météorologiques à défilement sont maintenus par les États-Unis (NOAA, QuickSCAT), la Russie (Météor) et la Chine. (FY-1). Ils permettent une couverture globale avec un seul satellite.

Les informations collectées par les satellites à défilement sont particulièrement utiles dans les régions polaires qui ne sont pas observables par les satellites géostationnaires. Elles ont de nombreuses applications, telles l'estimation de la distribution des températures à la surface des océans, l'évaluation de l'humidité dans les différentes couches de l'atmosphère, le suivi du type et de l'état de la végétation ou de la couverture neigeuse. Le principal inconvénient de ces satellites est qu'ils ne survolent un point de la planète que deux fois par jour, ce qui est insuffisant pour suivre le déplacement des masses nuageuses.

Données ;

Constante de gravitation : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$

Masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

Rayon de la Terre : $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

ANNEXE 3

**« Sujets zéro » d'épreuve sur dossier
Chimie**

CAPES EXTERNE DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET ZERO N°1-C

ÉPREUVE SUR DOSSIER DE CHIMIE
Partie 1 : analyse d'un dossier pédagogique

Extrait de l'arrêté du 28 décembre 2009 :

L'épreuve permet au candidat de montrer :

- sa culture disciplinaire et professionnelle ;
- sa connaissance des contenus d'enseignement et des programmes de la discipline concernée ;
- sa réflexion sur l'histoire et les finalités de cette discipline et ses relations avec les autres disciplines.

Le candidat dispose pour le déroulement de l'épreuve – partie 1 :

- des documents présents dans la bibliothèque du concours,
- d'une calculatrice simple, de modèles moléculaires

Les calculatrices et les documents personnels sont strictement interdits.

THÈME : REACTIONS ACIDES BASES

Niveau d'enseignement : **classe de TERMINALE S**

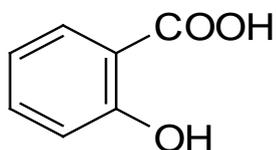
TRAVAIL À EFFECTUER

- Présenter une correction commentée de la copie d'élève
- Expliciter les compétences évaluées
- Elaborer une suite à l'exercice en s'appuyant sur la simulation fournie (figure 2).

Le candidat choisira l'ordre de présentation du travail à effectuer.

DOCUMENTS

Enoncé d'exercice



L'acide salicylique (ou acide 2-hydroxybenzoïque) se présente sous forme de poudre cristalline blanche. Sa formule est donnée ci-contre.

Pour simplifier l'écriture, la molécule sera notée AH. Sa masse molaire est de $138 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Le pKa à 25°C du couple AH/A⁻ vaut $\text{pKa} = 3.0$

On donne $\text{pKe} = 14$ à 25°C .

La figure 1 est le résultat du dosage de $V_a = 20,0 \text{ mL}$ de solution saturée d'acide salicylique par une solution de soude $C_b = 0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

On note v le volume ajouté de solution de soude.

Les points expérimentaux sont représentés, ainsi que la dérivée dpH/dv .

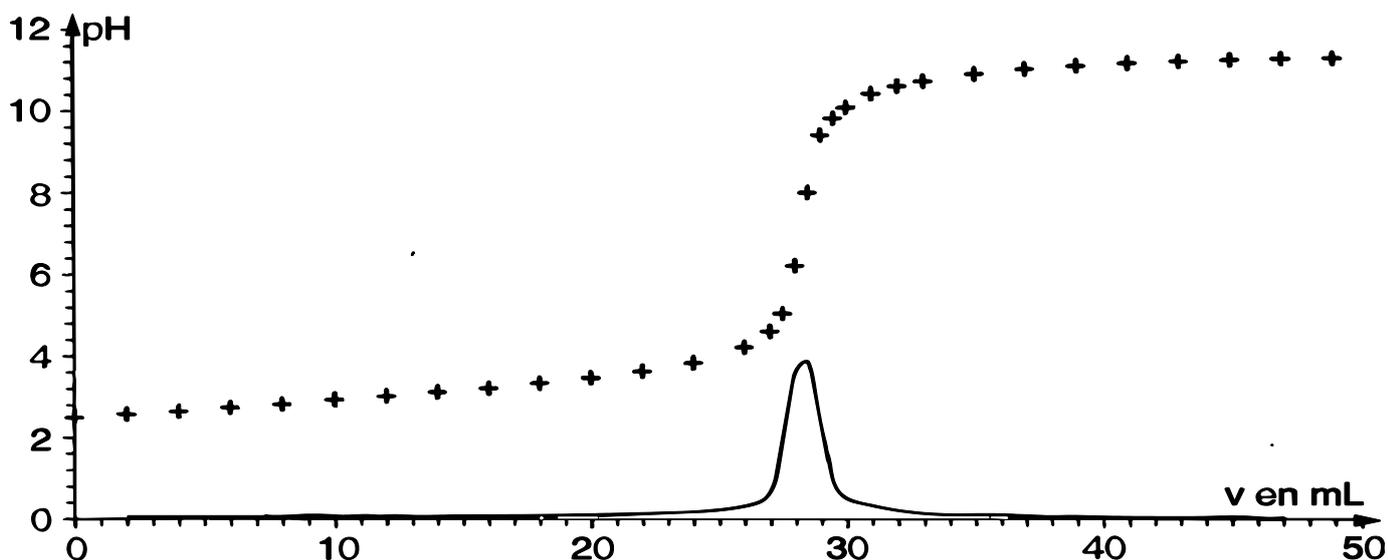


Figure 1

1. Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage
2. Déterminer l'expression puis la valeur de la constante d'équilibre.
3. Déterminer la concentration molaire C_a de la solution saturée d'acide salicylique.
4. Quel(s) indicateur(s) coloré(s) peut-on utiliser pour réaliser le titrage colorimétrique de l'acide salicylique. Justifier.

Données : zones de virage de quelques indicateurs

BBT : 6 – 7.6 ; hélianthine : 3.1 – 4.4 ; phénolphthaléine : 8.2 – 9.8 ; jaune d'alizarine : 10 - 12

Simulation du dosage d'une solution d'acide salicylique

On simule le dosage de 20,0 mL d'acide salicylique 0,010 mol.L⁻¹ par une solution de soude 0,010 mol.L⁻¹.

La figure 2 est le résultat de la simulation.

Le logiciel utilisé a permis la représentation simultanée :

- des variations du pH en fonction du volume de soude versé au cours du dosage (courbe 1). Attention sur la figure 2, l'échelle des pH est à droite.
- des variations des concentrations molaires volumiques (en mmol.L⁻¹) de l'acide AH et de sa base conjuguée A⁻ (courbes 2 et 3) en fonction du volume de soude versé.

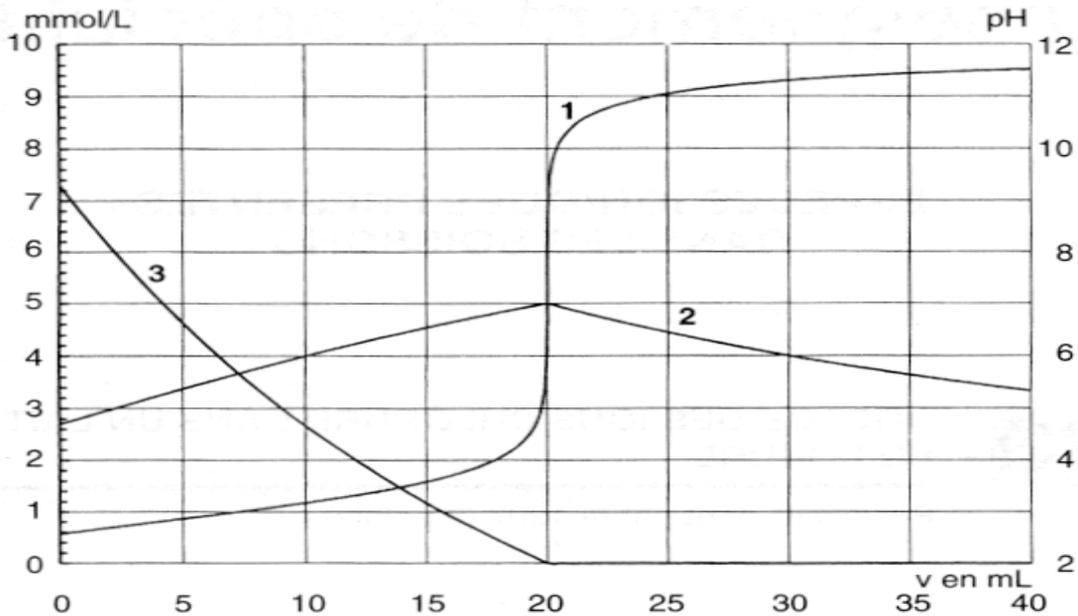


Figure 2

Copie d'élève

1) La réaction s'écrit :



2) $K = \frac{K_e}{K_a}$

3) En a $C_a V_a = C_b V_b$

$$\Leftrightarrow C_a = \frac{C_b V_b}{V_a}$$

$$\Leftrightarrow C_a = \frac{0,010 \times 28,7}{20} = 1,43 \times 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$$

4) En choisit : BBT et phénolphtaléine

CAPES EXTERNE DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET ZERO N°2-C

ÉPREUVE SUR DOSSIER DE CHIMIE

Partie 1 : analyse d'un dossier pédagogique

Extrait de l'arrêté du 28 décembre 2009 :

L'épreuve permet au candidat de montrer :

- sa culture disciplinaire et professionnelle ;
- sa connaissance des contenus d'enseignement et des programmes de la discipline concernée ;
- sa réflexion sur l'histoire et les finalités de cette discipline et ses relations avec les autres disciplines.

Le candidat dispose pour le déroulement de l'épreuve – partie 1 :

- des documents présents dans la bibliothèque du concours,
- d'une calculatrice simple, de modèles moléculaires

Les calculatrices et les documents personnels sont strictement interdits.

THÈME : SYNTHÈSE D'UNE ESPÈCE CHIMIQUE

Niveau d'enseignement : **classe de TERMINALE S et de TROISIÈME**

TRAVAIL À EFFECTUER

- Proposer pour une classe de TERMINALE S la résolution du questionnaire associé au protocole en explicitant les compétences, les objectifs d'apprentissage et en identifiant les difficultés.
- Extraire du document les étapes nécessaires à la synthèse d'une espèce chimique et les présenter dans le cadre d'une séance de cours portant sur la partie « synthèse d'espèces chimiques existant dans la nature » du programme de la classe de Troisième.

Le candidat choisira l'ordre de présentation du travail à effectuer.

DOCUMENT

SYNTHÈSE DE L'ASPIRINE

MANIPULATION

On effectue au laboratoire la suite des opérations suivantes :

- **Opération A** : Dans un ballon rodé, bien sec, de 250 mL, on introduit avec précaution une masse $m = 5,0$ g d'acide salicylique puis $V = 7,0$ mL d'anhydride acétique, de densité $d = 1,082$, et enfin trois gouttes d'acide sulfurique concentré.

- On effectue ensuite un chauffage à reflux en maintenant, sous agitation, le mélange à une température comprise entre 60°C et 70°C pendant 20 minutes.

Après avoir laissé refroidir, on verse le contenu du ballon dans un mélange eau-glace tout en agitant. On effectue ensuite une filtration sur büchner et on récupère un produit solide que l'on essore et que l'on sèche.

- **Opération B** : Le produit est dissous à chaud dans de l'éthanol contenu dans un erlenmeyer. On y ajoute ensuite de l'eau chaude puis on refroidit le contenu de l'erlenmeyer.

On filtre les cristaux apparus sur büchner, on les lave puis on les sèche à l'étuve.
On pèse le produit sec obtenu : **$m = 5,7\text{g}$** .

- **Opération C** : On effectue une chromatographie sur couche mince.
Après avoir saturé un bécher en vapeur de solvant constitué d'un mélange d'acétate de butyle, de cyclohexane et d'acide méthanoïque, on dépose sur une plaque chromatographique une goutte de chacune des solutions suivantes :

- ☞ **solution 1** : aspirine pure dans de l'acétate de butyle ;
- ☞ **solution 2** : aspirine synthétisée précédemment dans de l'acétate de butyle ;
- ☞ **solution 3** : acide salicylique dans de l'acétate de butyle.

On place la plaque dans le bécher et on laisse migrer. Quand la migration est terminée, on effectue une révélation par des vapeurs de diiode et on mesure les distances parcourues :

- distance parcourue par l'éluant : $y = 6,0$ cm ;
- distance parcourue par la *solution 1* : $x_1 = 4,8$ cm ;
- distance parcourue par la *solution 2* : $x_2 = 4,8$ cm ;
- distance parcourue par la *solution 3* : $x_3 = 5,4$ cm.

Données :

Masse molaire de l'anhydride acétique $M = 102$ g.mol⁻¹
Masse molaire de l'acide salicylique $M = 138$ g.mol⁻¹
Masse molaire de l'aspirine $M = 180$ g.mol⁻¹

QUESTIONS

- 1 Rappeler l'aspect historique relatif à la synthèse des esters.
2. Écrire l'équation de la réaction chimique réalisée et nommer les produits obtenus.

- 3.** a) Faire le schéma du montage de l'opération A et préciser les précautions à prendre.
- b) Quel est le rôle de l'acide sulfurique concentré ?
- c) Pourquoi a-t-on choisi l'anhydride acétique plutôt que l'acide acétique pour réagir avec l'acide salicylique ?
- 4.** Donner le nom et préciser le principe de l'opération (B).
- 5.** Calculer le rapport frontal R_F pour chacun des constituants analysés. Que peut-on en conclure pour le produit synthétisé ?
- 6.** Calculer la quantité de chacun des réactifs.
Le mélange réactionnel est-il stœchiométrique ? En déduire le rendement de cette synthèse.