



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE  
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## **Rapport du jury**

**Concours : CAPES INTERNE et CAER CAPES**

**Section : Physique - Chimie**

**Session 2023**

Rapport de jury présenté par : Bruno Jeauffroy, Inspecteur général de l'éducation, du sport  
et de la recherche, Président du jury

## SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introduction</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>1. Les chiffres de la session 2023</b> .....   | <b>3</b>  |
| 1.1. Effectifs .....  | 3         |
| 1.2. Genre.....   | 3         |
| 1.3. Origine professionnelle.....   | 4         |
| 1.4. Barres d’admissibilités et d’admission.....  | 4         |
| <b>2. L’épreuve d’admissibilité : le dossier de RAEP</b> .....  | <b>4</b>  |
| 2.1. Qualité du dossier .....   | 4         |
| 2.2. Parcours et implication du candidat .....  | 5         |
| 2.3. Choix de l’activité décrite.....   | 6         |
| 2.4. Mise en œuvre de l’activité décrite .....  | 7         |
| 2.5. Analyse critique.....  | 8         |
| <b>3. L’épreuve orale d’admission</b> .....   | <b>8</b>  |
| 3.1. Caractéristiques de l’épreuve d’admission et résultats.....  | 8         |
| 3.2. Nature des sujets proposés, conseils généraux pour aborder les sujets.....   | 9         |
| 3.2.1. <i>Adéquation de la présentation au sujet</i> .....  | 9         |
| 3.2.2. <i>Gestion du temps</i> .....  | 10        |
| 3.2.3. <i>Ressources et supports</i> .....  | 10        |
| 3.3. Séquence expérimentale .....   | 11        |
| 3.3.1. <i>Réalisation d’expériences devant le jury</i> .....  | 11        |
| 3.3.2. <i>Explicitation des objectifs et validation d’une expérience</i> .....  | 12        |
| 3.3.3. <i>Maîtrise de certains instruments et capacités numériques</i> .....  | 12        |
| 3.4. Exposé à partir de documents .....   | 13        |
| 3.5. Entretien avec le jury et questions posées .....   | 13        |
| 3.5.1. <i>Questions posées durant l’entretien</i> .....   | 13        |
| 3.5.2. <i>Honnêteté dans la réponse aux questions</i> .....   | 14        |
| 3.6. Principaux critères d’évaluation de l’épreuve d’admission .....  | 15        |
| 3.6.1. <i>Contenu scientifique</i> .....  | 15        |
| 3.6.2. <i>Aspects pédagogiques et didactiques</i> .....   | 15        |
| <b>Conclusion</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>Annexe 1 : Liste, non exhaustive et non contractuelle, des manuels et matériels proposés à la session 2023</b> ..... | <b>17</b> |
| <b>Annexe 2 : produits chimiques non autorisés à la session 2023</b> .....  | <b>20</b> |
| <b>Annexe 3 : exemples de sujet</b> .....   | <b>21</b> |

## Introduction

Le présent rapport a deux objectifs principaux : présenter et analyser les résultats obtenus lors de la session 2023 des concours internes du certificat d'aptitude au professorat du second degré (CAPES) et de l'accès à l'échelle de rémunération des professeurs certifiés (CAER) de physique-chimie et fournir des recommandations précises aux candidates et candidats des futures sessions afin de les aider dans leur préparation.

Le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation<sup>1</sup> énonce les compétences évaluées au concours. Il convient à cet égard de rappeler que la maîtrise des savoirs et de la didactique de la physique-chimie figure au premier rang de ces compétences. Celles-ci sont évaluées au regard du niveau d'enseignement visé, qui est celui des voies générale et technologique de l'enseignement secondaire. Dans l'analyse des dossiers de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle (RAEP) et au cours de l'épreuve orale, le jury est particulièrement sensible à cette compétence.

On trouvera en annexe quelques exemples de références des manuels mis à disposition des candidats, de matériel non courant, de produits chimiques non autorisés et de sujets d'oraux.

## 1. Les chiffres de la session 2023

### 1.1. Effectifs

L'évolution des effectifs, aux différents stades des concours du CAPES interne et du CAER, section physique chimie, est présentée dans le tableau 1. Le nombre de postes mis aux concours n'évolue guère.

| Session  | 2020          |               | 2021          |              | 2022            |              | 2023          |              |
|--|---------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
|  | CAPES interne | CAER (privé)  | CAPES interne | CAER (privé) | CAPES interne   | CAER (privé) | CAPES interne | CAER (privé) |
| Nombre de postes                                       | 52            | 105           | 66            | 96           | 67              | 94           | 69            | 94           |
| Nombre d'inscrits                                      | 512           | 336           | 564           | 329          | 518             | 265          | 503           | 254          |
| Nombre de dossiers RAEP recevables                     | 236           | 225           | 309           | 235          | 311             | 188          | 254           | 162          |
| Nombre d'admissibles                                   | pas d'oral    | pas d'oral    | 125           | 179          | 143             | 160          | 155           | 142          |
| Nombre d'admis (+ listes complémentaires et étrangers) | 52<br>(11 LC) | 105<br>(8 LC) | 66            | 96           | 67<br>(9LC, 1E) | 94           | 69<br>(5 LC)  | 91           |

Tableau 1

Cette année encore, tous les postes mis au concours ont été pourvus. Une liste complémentaire a été établie pour le CAPES interne. On note encore une diminution du nombre d'inscrits au CAPES interne comme au CAER ; en ce qui concerne ce dernier concours, cette baisse est accentuée par un faible taux de dossiers recevables.

### 1.2. Genre

Le tableau 2 permet de comparer le profil des candidats des deux concours en termes de genre, aux différents stades du concours. Les candidats indiqués « présents » sont ceux qui ont transmis un dossier RAEP conforme, et dans les temps.

<sup>1</sup> Se reporter à l'arrêté du premier juillet 2013 paru au Journal Officiel du 18 juillet 2013, BOEN numéro 30 du 25 juillet 2013.

|                            | Pourcentage femmes candidates | Pourcentage femmes admissibles | Pourcentage femmes admises |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| CAPES interne (public)     | 52,4 %                        | 58,1 %                         | 58,0 %                     |
| CAER (privé)               | 57,1 %                        | 59,9 %                         | 65,9 %                     |
| Ensemble des deux concours | 54,3 %                        | 58,9 %                         | 62,5 %                     |

**Tableau 2 : Pourcentages de femmes aux différents stades du concours**

On note que la féminisation augmente nettement à tous les stades (54 % d'admises l'an dernier).

### 1.3. Origine professionnelle

Le profil professionnel des candidats se destinant à l'enseignement privé est très uniforme à tous les stades du concours ; ils se répartissent essentiellement en deux catégories : maîtres délégués et maîtres contractuels ou agréés.

### 1.4. Barres d'admissibilités et d'admission

Rappelons que les épreuves des deux concours sont strictement identiques : les dossiers de RAEP sont évalués selon exactement les mêmes critères. Les moyennes obtenues pour l'épreuve d'admissibilité et d'admission sont indiquées dans les tableaux 9 et 10.

|                                   | CAPES interne | CAER  |
|-----------------------------------|---------------|-------|
| Moyenne des candidats             | 12,01         | 12,18 |
| Moyenne des candidats admissibles | 13,63         | 12,71 |

**Tableau 9 : Moyennes à l'épreuve d'admissibilité**

|                                   | CAPES interne | CAER  |
|-----------------------------------|---------------|-------|
| Moyenne des candidats admissibles | 10,81         | 10,66 |
| Moyenne des candidats admis       | 13,63         | 12,36 |

**Tableau 10 : Moyennes à l'épreuve d'admission**

Les barres d'admissibilité et d'admission, sont indiquées dans le tableau 11.

|                       | CAPES interne | CAER    |
|-----------------------|---------------|---------|
| Barre d'admissibilité | 10,90/20      | 9,50/20 |
| Barre d'admission     | 10,87/20      | 8,83/20 |

**Tableau 11 : Barres d'admissibilité et d'admission**

Les différences de barres d'admission s'expliquent par la différence entre les nombres de candidats et de postes dans les deux concours.

## 2. L'épreuve d'admissibilité : le dossier de RAEP

### 2.1. Qualité du dossier

Pour cette session 2023, la très grande majorité des candidats présente un dossier qui respecte les contraintes réglementaires liées à l'épreuve d'admissibilité, soit :

- une première partie (2 pages maximum) dans laquelle le candidat décrit sa formation post-baccalauréat et les responsabilités qui lui ont été confiées durant les différentes étapes de son parcours professionnel ;
- une seconde partie (6 pages maximum) dans laquelle le candidat présente une activité, choisie parmi ses propres réalisations pédagogiques, lui permettant de décrire une situation d'apprentissage, ainsi que la conduite d'une classe qu'il a eue en responsabilité ;
- une annexe (10 pages maximum) dans laquelle figurent quelques travaux liés à la réalisation pédagogique présentée précédemment.

Les deux parties du rapport répondent à des objectifs distincts afin de permettre au jury d'évaluer de la façon la plus précise possible les acquis de l'expérience professionnelle du candidat.

Les textes réglementaires fixent pour chaque partie un nombre maximum de pages qu'il convient de respecter. Le jury rappelle qu'un écrit court et synthétique est préférable à un écrit qui présenterait des longueurs et des répétitions inutiles, dans le seul but d'atteindre le maximum de pages autorisé. Le nombre de pages maximal n'a en effet pas vocation à être atteint. La diminution des caractères n'est pas une plus-value pour le dossier.

De nombreux candidats s'efforcent de rédiger leur dossier avec une structure claire et une présentation aérée, attestant ainsi de qualités de communication essentielles pour l'exercice du métier d'enseignant. À cette fin, il est vivement recommandé de séparer clairement les paragraphes, par des sauts de ligne par exemple, et d'utiliser des titres clairs afin de faciliter la lecture et la compréhension du dossier.

Par ailleurs, le jury est particulièrement sensible à la qualité de rédaction ainsi qu'à la clarté et à la logique du discours (orthographe, grammaire, ponctuation, vocabulaire, enchaînement des idées) ; le jury ne saurait déclarer admissible un candidat dont le dossier présenté ferait apparaître une maîtrise insuffisante de la langue française. Cette exigence vaut également pour les documents placés en annexe, *a fortiori* pour les documents pédagogiques qui ont pu être fournis par le candidat à ses élèves. Il est notamment attendu que les fautes d'orthographe des élèves soient corrigées sur leurs copies.

Des annexes complètes comprenant des documents support de l'activité ou des productions d'élèves permettent au jury d'évaluer au mieux la séquence proposée.

Afin d'en faciliter la lecture, les renvois aux annexes au sein du corps principal du dossier doivent être explicités avec soin. Dans le même esprit, et afin de respecter la propriété intellectuelle, il est essentiel de citer les sources des documents utilisés si ceux-ci sont issus d'un livre, d'un manuel scolaire, d'une publication ou d'un site internet.

Le candidat doit veiller à la bonne lisibilité des documents fournis dans l'ensemble de son dossier, en particulier celle des documents numérisés (qualité, taille et contraste corrects, etc.).

Le jury invite le candidat à relire son dossier avec le plus grand soin avant de l'expédier. Si quelques rares fautes de frappe sont toujours excusables, des erreurs trop nombreuses nuisent à la compréhension, voire au contenu disciplinaire lui-même, et sont pénalisées en conséquence.

Dans le cas où le candidat se présente à nouveau au concours après un échec, il lui est vivement recommandé de mettre à jour son dossier, et notamment de choisir une autre activité que celle déjà présentée au cours d'une session précédente. Le candidat pourra ainsi rendre compte des évolutions récentes de ses pratiques et compétences professionnelles.

## **2.2. Parcours et implication du candidat**

Le jury attend une description sincère du parcours et apprécie une prise de recul par rapport à celui-ci :

- la formation initiale suivie et la chronologie des parcours doivent clairement apparaître ; les éléments datés relatifs aux expériences dans l'enseignement sont attendus sans éluder les périodes de transition. Les candidats doivent également faire mention de la formation continue dont ils ont pu bénéficier : un tableau chronologique peut être un moyen pertinent pour présenter ces éléments factuels ;

- les différentes responsabilités pédagogiques exercées par le candidat doivent être clairement présentées, notamment les établissements et les villes où il a exercé et les classes qu’il a eues en responsabilité, en particulier durant l’année en cours. En outre, le jury encourage le candidat à mettre en avant son implication dans son établissement (projets personnels, rôle de professeur principal, organisation de sorties pédagogiques, etc.).

Pour autant, cette partie du dossier ne doit pas se réduire à un catalogue ; le candidat doit analyser son parcours professionnel ; il doit donc s’en tenir aux éléments descriptifs les plus pertinents et les mettre en perspective avec les compétences attendues chez un enseignant, telles qu’elles sont précisées dans le référentiel de compétences des métiers du professorat et de l’éducation<sup>2</sup>.

Le jury constate avec plaisir que les parcours universitaires et professionnels des candidats sont souvent correctement exposés. De nombreux candidats présentent un parcours riche, avec une formation scientifique en rapport avec le concours visé et une expérience d’enseignement diversifiée. Dans le cas de parcours atypiques, le jury apprécie que le candidat présente les raisons qui le conduisent à envisager sur le long terme une carrière d’enseignant en se portant candidat à ce concours.

Le jury rappelle enfin que les principes de laïcité et de respect des élèves sont des obligations pour de futurs fonctionnaires. Notamment, l’élève ne saurait être réduit à sa dimension d’« apprenant », terme de pédagogie dont l’usage doit être compris.

### **2.3. Choix de l’activité décrite**

Le choix de l’activité doit permettre au candidat de montrer au jury qu’il possède les qualités professionnelles nécessaires pour prétendre à la réussite au concours.

L’activité présentée doit avoir été réalisée par le candidat lui-même dans le cadre de sa pratique professionnelle. Il est rappelé qu’à l’occasion de l’oral d’admission, le jury peut demander au candidat de préciser ou de justifier des éléments figurant dans son dossier RAEP. Le contenu de celui-ci, ses tenants et aboutissants doivent donc être parfaitement maîtrisés. L’attention des candidats est attirée sur les points suivants :

- le niveau de classe dans lequel l’activité a été mise en œuvre doit être clairement précisé ;
- les objectifs pédagogiques de l’activité doivent être explicités et le candidat doit s’y référer lors de son analyse ;
- tous les documents placés en annexe doivent être utilisés dans le corps principal du rapport et doivent donc présenter un intérêt pour la description et l’analyse critique de l’activité ;
- l’activité présentée doit porter sur les programmes scolaires en vigueur. Néanmoins, pour les candidats étant dans l’impossibilité de présenter une activité réalisée dans le cadre des programmes scolaires en vigueur dans l’enseignement secondaire, il est attendu qu’ils apportent des éléments permettant d’étayer la projection de cette activité dans les conditions actuelles d’enseignement ;
- l’activité présentée ne doit pas se résumer à la photocopie d’un ouvrage scolaire ou d’une activité sélectionnée sur internet ; elle doit donc être le fruit d’une production réalisée par le candidat lui-même.

Le jury valorise fortement la consistance et la robustesse des connaissances scientifiques. Le contenu scientifique de l’activité présentée et exploitée en est une caractéristique essentielle et il doit être clairement mis en évidence. De ce fait, les activités documentaires réalisables sans connaissances disciplinaires spécifiques sont fortement déconseillées. Les erreurs et inexactitudes scientifiques manifestes sont naturellement fortement pénalisantes.

Cette année encore, le jury regrette que certains candidats présentent successivement deux (voire trois) activités, ou même une séquence complète s’étalant sur plusieurs semaines, sans même mentionner de lien

---

2 Voir le BO 30 du 25 juillet 2013.

[http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=73066](http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066)

ou de fil conducteur entre ces activités. Il est recommandé de choisir l'activité la plus significative et de s'en tenir à la description et à l'analyse précise de celle-ci. Les meilleurs dossiers présentent non pas une séquence entière, mais une seule activité. Le candidat est alors plus à même de personnaliser et de contextualiser l'activité présentée. Les situations déclenchantes motivantes et réalistes, qui font sens pour les élèves, liées à la vie de tous les jours, à des références historiques ou à des questions de société, sont des pistes à privilégier. Dans tous les cas, l'objectif pédagogique des éléments présentés doit être explicité.

Le jury apprécie de trouver parmi les annexes des documents distribués aux élèves lors de l'activité, ainsi que des productions d'élèves en lien avec l'activité (exemples : extrait de cahier d'élèves, copie d'élève corrigée, compte rendu de travaux pratiques annoté par le professeur, etc.). Les annotations ou corrections du candidat doivent permettre au jury d'analyser plus finement l'approche pédagogique suivie (conseil, analyse des compétences, gestion de la différenciation, etc.). Ces corrections gagneraient à ne pas se résumer à l'application d'un barème, mais à être commentées. Dans le cadre d'une activité expérimentale, la collecte de résultats de mesures effectuées par les élèves et l'exploitation qui en est faite peuvent constituer une plus-value.

En revanche, le jury déconseille fortement l'utilisation d'un grand nombre de documents issus de manuels scolaires ou de sites éducatifs sans que le candidat fasse preuve de son appropriation personnelle et de son analyse critique. Construire ses propres documents, adaptés aux élèves dont il a la charge, est une part importante du travail de l'enseignant qui montre ainsi ses qualités pédagogiques.

Le jury tient à rappeler l'importance de la trace écrite et il conseille au candidat de valoriser les pratiques pédagogiques qui rendent l'élève acteur, tant dans les domaines de la réalisation expérimentale que dans ceux de la rédaction d'un document. Dans cette perspective, le jury déconseille la présentation d'activités expérimentales ou documentaires très guidées, ainsi que l'utilisation de textes lacunaires (textes « à trous ») qui laissent peu de marge de réflexion à l'élève et qui sont d'un intérêt pédagogique très discutable.

Enfin, le jury rappelle l'importance de l'emploi d'un vocabulaire précis et adapté. Le vocabulaire pédagogique et scientifique, en particulier, doit être correctement utilisé. Les expressions « démarche d'investigation », « résolution de problème » ou « tâche complexe », même si elles montrent une intention louable, sont encore trop souvent utilisées hors de propos. Par exemple, une activité expérimentale au cours de laquelle l'élève doit suivre un protocole pas à pas ne peut être considérée comme une démarche d'investigation. Le candidat doit aussi être attentif à utiliser à bon escient les termes d'évaluation « diagnostique », « sommative » ou « formative ».

## **2.4. Mise en œuvre de l'activité décrite**

La mise en activité et en réflexion des élèves est un critère d'appréciation important. Cette partie du dossier doit permettre au candidat de développer une réflexion personnelle sur les apprentissages effectifs réalisés par les élèves au cours de l'activité décrite. Les meilleurs dossiers font état d'une bonne maîtrise de la démarche scientifique et de la construction des savoirs avec les élèves.

Il est important d'expliciter les compétences ou capacités travaillées lors de l'activité décrite ainsi que les consignes données aux élèves. Trop souvent, ces éléments sont trop peu développés par rapport aux actions des élèves ou à la mise en place pratique de l'activité décrite elle-même (entrée en classe, appel, etc.). Pour faciliter la bonne compréhension par le jury de la mise en activité des élèves, le candidat peut utiliser des photos, des productions ou des interventions d'élèves. Enfin, si le jury apprécie de disposer d'indications relatives à la durée de l'activité, le candidat doit veiller à ne pas tomber dans un excès de sous-parties chronométrées.

Le jury constate que, trop souvent, les candidats ne proposent pas une identification suffisamment claire et rigoureuse des compétences mobilisées par les différentes étapes de l'activité décrite. Cependant, une description trop fine des compétences travaillées ou des citations trop abondantes des textes officiels ne doit pas se faire au détriment des contenus scientifiques.

Concernant la formation aux démarches scientifiques, le jury observe que la structure en étapes associées successivement aux compétences s'approprier, analyser / raisonner, réaliser, valider, communiquer qui est parfois imposée aux élèves se révèle bien souvent excessivement rigide et stéréotypée, au point de parfois faire obstacle aux apprentissages. Rappelons que les compétences de la démarche scientifique énoncées

dans les programmes ne constituent pas nécessairement des étapes qui devraient être suivies chronologiquement lors de la résolution d'un problème ou de la réponse à une question : ces compétences peuvent être mobilisées en séquence, mais le plus souvent, la progression du raisonnement n'est pas linéaire et nécessite tâtonnements et retours en arrière. Elles ne sont pas non plus toujours toutes mises en œuvre. Il est tout à fait légitime de délaissé certaines étapes de la démarche scientifique qui n'auraient pas de sens pour les élèves et risqueraient de créer une surcharge cognitive trop forte. Il ne faut pas oublier en effet que l'objectif principal d'une séance est la présentation et la maîtrise de notions scientifiques qui relèvent du champ de la physique-chimie. Le candidat ne doit donc pas consacrer une partie trop importante à l'analyse de ces compétences, ce qui serait au détriment du fondement et du contenu scientifique de la séance présentée.

## 2.5. Analyse critique

L'analyse critique impose une démarche réflexive et une prise de recul de la part du candidat. Celui-ci doit s'interroger quant à l'impact de l'activité décrite sur l'apprentissage des élèves en termes de connaissances et de compétences. Le jury recommande aux candidats de proposer une analyse honnête et approfondie de l'activité présentée.

Cette partie du dossier est souvent la moins bien réussie. Elle se résume trop souvent à la description d'un ressenti de la part des élèves, à une liste de difficultés rencontrées pendant la séance ou à des déclarations générales sur la non-acquisition des connaissances ou des compétences. Notamment, le constat du bon moment passé avec les élèves et de leur satisfaction ne saurait constituer le seul critère de réussite.

En revanche, l'analyse proposée par le candidat peut s'appuyer sur une étude statistique judicieusement exploitée, par exemple à l'aide de graphiques ou d'histogrammes. Dans le cas d'une évaluation, il ne s'agira donc pas de proposer simplement la moyenne des résultats sans l'analyser plus finement. Ainsi, le jury félicite les candidats qui proposent une réflexion personnelle sur l'évaluation des élèves, évaluation qui ne saurait se limiter à un simple contrôle des connaissances ou à une correction d'exercices. De nombreux candidats identifient correctement les difficultés rencontrées par les élèves, mais proposent trop rarement des pistes de remédiation concrètes. Par exemple, si une activité a mis en évidence une notion mal assimilée, il est attendu que le candidat propose des situations d'apprentissage permettant de remédier à ces difficultés.

Le jury apprécie particulièrement les dossiers dans lesquels le candidat présente les améliorations concrètes de l'activité présentée, améliorations qu'il a pu tester avec une autre classe ou un autre groupe, faisant ainsi la preuve de ses capacités d'adaptation. Les meilleurs dossiers présentent une réflexion sincère et réaliste sur l'activité menée. Les difficultés rencontrées par le professeur y sont alors clairement identifiées et des pistes d'évolution des pratiques pédagogiques sont proposées.

## 3. L'épreuve orale d'admission

Le jury attire l'attention des candidats sur l'importance qu'il y a à se présenter aux portes de l'établissement précisément à l'heure indiquée sur leur convocation, soit vingt minutes avant le début de leur préparation. Ce laps de temps permet d'accueillir les candidats et de leur apporter les dernières informations utiles avant d'être accompagnés vers la salle qui leur a été attribuée, munis de leur sujet.

Pour cette session 2023, les candidats disposaient dans leur salle de manuels scolaires du niveau collège et du niveau lycée général et technologique. Toutes les salles étaient équipées d'un tableau et d'un vidéoprojecteur relié à un ordinateur. Le sujet, une suite bureautique, des notices d'appareils, des livres numériques et d'autres ressources dont des logiciels spécifiques à la physique et à la chimie (Audacity, Regressi, ...) étaient accessibles sur l'espace personnel créé précisément pour le candidat. En annexe se trouve une liste non exhaustive des manuels et matériels disponibles.

### 3.1. Caractéristiques de l'épreuve d'admission et résultats

L'épreuve d'admission est une épreuve orale comportant deux parties suivies d'un entretien :

- une partie consiste en la présentation d'une séquence expérimentale comportant au moins une mesure quantitative à réaliser devant le jury ;

- une partie consiste en un exposé relatif à une exploitation pédagogique s'appuyant sur un ou plusieurs documents, notamment ceux fournis au candidat, permettant de répondre à une situation de classe ;
- l'entretien avec le jury fait suite à ces deux parties.

Le candidat dispose de deux heures pour préparer l'ensemble des deux parties de sa présentation orale. Une fois le jury entré dans la salle dans laquelle le candidat a effectué sa préparation, le candidat dispose de 20 minutes maximum pour présenter chacune des deux parties, soit au total 40 minutes maximum. Ces deux présentations sont suivies de 30 minutes maximum d'entretien avec le jury.

Si la maîtrise des contenus scientifiques est prioritairement recherchée, le jury, tout au long de cette épreuve orale, cherche notamment à évaluer chez les candidats :

- la capacité à concevoir une séance d'enseignement sur une thématique issue des programmes de physique-chimie du collège et du lycée, répondant aux consignes du sujet ; pour rappel, les séries technologiques sont aussi mobilisées (spécialité Physique-chimie et mathématiques en série STI2D et spécialité Sciences physiques et chimiques en laboratoire en série STL) ;
- la rigueur, la précision du vocabulaire scientifique, la structuration du propos et sa clarté ;
- la capacité à réaliser des expériences convaincantes, analysées et exploitées, menées dans le respect des consignes de sécurité, comportant au moins une mesure (sauf rares indications contraires sur ce dernier point) ;
- la qualité de la communication, incluant l'usage pertinent du tableau et des outils numériques de communication (traitement de texte, diaporama, etc.).

Rappelons que l'épreuve d'admission bénéficie d'un coefficient double de celui de l'épreuve d'admissibilité et est de ce fait déterminante.

## **3.2. Nature des sujets proposés, conseils généraux pour aborder les sujets**

Les sujets comportent systématiquement une partie de niveau lycée et une partie de niveau collège. Une de ces parties fait appel à la physique et l'autre à la chimie. Les candidats doivent donc s'attendre et se préparer, indépendamment de leur niveau d'enseignement actuel, à être interrogés systématiquement sur les deux niveaux et dans les deux valences que sont la physique et la chimie.

Maîtriser l'ensemble des savoirs et des savoir-faire du niveau de l'enseignement de spécialité de la classe de terminale est nécessaire et le jury invite les candidats à s'y préparer. Les exigences de la série technologique STL spécialité SPCL permettent d'approfondir de nombreuses notions et des techniques expérimentales.

### **3.2.1. Adéquation de la présentation au sujet**

Le jury rappelle aux candidats la structure d'un sujet dont deux exemples sont présentés en annexe. Le jury invite vivement les candidats à les consulter et à les lire avec attention.

Qu'il s'agisse de la séquence expérimentale ou de l'exposé pédagogique, sont précisés :

- la partie du programme à laquelle la partie se réfère ;
- le thème de la partie associée publié dans le programme du concours ;
- le niveau d'enseignement ;
- l'activité attendue dans la partie.

Si les trois premiers points permettent de positionner rapidement la situation proposée, le candidat doit effectuer une lecture attentive du quatrième point. En effet, le candidat doit suivre les consignes indiquées dans la rubrique « Activité attendue pendant les 20 minutes de présentation ».

L'extrait du bulletin officiel auquel se réfère le sujet est également explicité en italique dans la consigne. Le jury recommande aux candidats de consulter le programme en vigueur de la classe ou du cycle concerné sur le bulletin officiel afin de présenter une activité en cohérence avec celui-ci.

Faisant toujours preuve de bienveillance, le jury s'est parfois trouvé dans l'embarras lorsqu'un candidat ne s'était manifestement pas approprié les consignes. Des confusions ont été relevées entre « thème au programme du CAPES interne », « partie du programme d'une classe ou d'un cycle » et « sujet de l'épreuve d'admission » : on ne saurait trop recommander à nouveau au candidat de bien lire ce qui est attendu dans les 20 minutes de présentation : cette consigne restreint le propos en tenant compte des contraintes de temps de préparation.

### 3.2.2. Gestion du temps

Temps de préparation (2 heures) : le jury recommande aux candidats de commencer par la séquence expérimentale afin de pouvoir établir le plus tôt possible la liste du matériel nécessaire à la réalisation des expériences envisagées (au moins une). Lorsque qu'une expérience est longue à mettre en œuvre, une bonne gestion du temps est primordiale afin de pouvoir préparer également l'exposé de l'exploitation pédagogique de documents. L'attention des candidats est attirée sur le fait que, pendant les deux heures de préparation, ils peuvent anticiper les questions qui vont vraisemblablement leur être posées par le jury. Par exemple, lorsqu'ils réalisent une transformation chimique, il est prévisible qu'il leur soit demandé pendant l'entretien d'écrire l'équation chimique modélisant cette transformation. De même, si un candidat réalise une expérience d'optique, il pourra lui être demandé de justifier le choix d'une lentille.

Temps de présentation (20 minutes maximum + 20 minutes maximum) : chaque partie est conçue pour pouvoir être présentée en 20 minutes sans avoir à se précipiter de manière exagérée ou, au contraire, se répéter ou diluer son propos. La durée de 20 minutes constitue un maximum. Certains candidats terminent leur présentation quelques minutes avant cette limite sans pour autant avoir omis aucun point essentiel. Il est alors inutile de chercher à tout prix à compléter l'exposé au risque de nuire à l'impression de clarté que son exposé peut avoir laissé au jury. Au contraire, le candidat qui se rendrait compte d'une omission importante a tout loisir d'occuper le temps restant pour compléter son propos. Le jury souligne qu'il est préférable de signaler honnêtement que la présentation est terminée plutôt que d'improviser un discours qui risque d'être vague et peu convaincant. Le jury connaît bien le sujet et dispose d'une version papier de celui-ci ; il est donc inutile de perdre deux ou trois minutes à relire les consignes. Il est fortement conseillé aux candidats d'entrer assez rapidement dans le cœur du sujet : la place de l'activité dans une progression et ses acquis nécessaires doivent être brièvement annoncés. Si le candidat souhaite faire référence au bulletin officiel – ce qui n'est pas toujours indispensable –, il peut se contenter d'en projeter un extrait sur l'écran plutôt que d'en faire une lecture *in extenso*.

### 3.2.3. Ressources et supports

Le jury apprécie que le candidat exploite avec pertinence des supports variés tout au long de son exposé. Seul le candidat décide de projeter ou pas un extrait d'une vidéo ou un document, le jury ne peut pas le conseiller sur ce point.

Gestion du tableau : rappelons que chaque candidat dispose d'un tableau (à craie ou à feutre, fournis) et qu'il peut l'utiliser par exemple pour dérouler le plan de sa présentation, pour étayer une démonstration brève, ou pour schématiser rapidement une situation physique. Le tableau est utilisé lors de l'entretien, notamment pour répondre aux questions du jury (schématisation, calculs, ...). Le tableau doit bien sûr être organisé.

Gestion du vidéoprojecteur : une présentation type diaporama ou la projection d'un document rédigé avec un logiciel de traitement de texte structure et soutient la démarche du candidat lors de son exposé. Sans être pour autant obligatoire une présentation vidéoprojetée peut être succincte, quitte à être avantageusement complétée par une trace écrite au tableau. Le jury a conscience que le temps de préparation de l'épreuve ne permet pas une mise en page parfaite des documents. Il est préférable que ce temps soit prioritairement consacré au contenu scientifique et didactique de l'exposé plutôt qu'à sa forme. Le jury est néanmoins sensible aux fautes d'orthographe oubliées que le candidat gagne à signaler lors de la projection.

Mise à disposition des manuels numériques : l'utilisation des manuels numériques se révèle être un atout pour la plupart des candidats, en particulier car ils facilitent la projection des documents – protocole d'une expérience, activité documentaire par exemple – qu'ils intègrent dans leur présentation. Le candidat peut s'attendre à être interrogé sur le choix qu'il a opéré, sur l'appropriation et la contextualisation du document retenu. Il convient en effet de l'adapter aux attendus du sujet.

D'une manière générale, les futurs candidats gagneront à s'entraîner pendant l'année qui précède le concours sur des aspects très concrets concernant leur présentation : ils doivent être à l'aise à la fois avec le tableau et le vidéoprojecteur, utiliser si besoin une caméra, et bien gérer le contenu projeté à l'écran. Par exemple, lorsqu'un logiciel de présentation est utilisé, il est préférable de passer en mode « plein écran » pour permettre au jury de profiter au mieux des supports préparés ; une caméra permet de montrer un élément d'un montage (un multimètre, le contenu d'un tube à essai, ...).

### 3.3. Séquence expérimentale

Personnel technique : personne incontournable, le technicien de laboratoire accompagne chaque candidat. Tout d'abord il l'installe dans la salle qui lui a été attribuée en lui présentant l'espace de travail et sa session sur l'ordinateur. Ensuite, il prépare le matériel à partir d'une liste rédigée par le candidat et s'efforce de satisfaire ses demandes. Il s'assure que le matériel mis à disposition est parfaitement fonctionnel, et si nécessaire, assure la maintenance d'appareils possiblement défectueux, accompagne les candidats dans l'usage de tel ou tel appareil ou dispositif en communiquant des notices. Il ne fait ni montages, ni mesures, ni acquisitions informatisées pour le candidat ; il peut préparer une solution mère ou de la verrerie, charge au candidat de réaliser les solutions diluées ou le montage de chimie organique. Restant toujours à l'écoute du candidat, il ne peut pas être néanmoins un soutien scientifique ou pédagogique.

#### 3.3.1. Réalisation d'expériences devant le jury

L'activité expérimentale permet au jury d'apprécier la qualité des gestes et des mesures effectuées par le candidat, tout comme la prise en compte des règles de sécurité lors des manipulations. Tous ces gestes constituent le cœur de l'enseignement de la physique et de la chimie, ils sont donc essentiels et ne pas manipuler pendant la présentation est très pénalisant.

Dans cette partie de l'épreuve, la présentation expérimentale doit donc constituer l'essentiel. Ainsi, après avoir énoncé rapidement en préambule les prérequis ou les compétences travaillées, le candidat doit systématiquement réaliser au moins une partie des expériences évoquées devant le jury. Pendant qu'il manipule, le candidat peut expliquer ce qu'il fait, ce qu'il a fait en amont de la présentation (par exemple, préciser qu'il a rincé et rempli la burette, ajusté le zéro), ce que les élèves feront, les points de vigilance, les difficultés prévisibles, etc., ce qui apporte des éléments précieux au jury tout en évitant des « temps morts ».

Sauf si ce n'est pas mentionné et dans de très rares cas, le jury attend qu'au moins une des expériences présentées donne lieu à une mesure quantitative dont les résultats doivent être exploités (calcul d'une concentration, vérification d'une loi, modélisation, ...).

Le jury a pu apprécier les grandes capacités à s'organiser de certains candidats qui réalisent une expérience avec soin puis se réfèrent aux préconisations des programmes officiels et des ressources associées pour, par exemple, estimer l'incertitude-type. En cas d'échec de la réalisation de la mesure devant le jury, le candidat est encouragé à analyser la situation et à exploiter d'éventuels résultats obtenus pendant la préparation. Un échec n'est pas rédhibitoire s'il nourrit une réflexion sur ses raisons.

Le plus souvent une seule manipulation est présentée, ce qui est regrettable car certains sujets offrent la possibilité aux candidats de proposer deux, voire plusieurs expériences, notamment dans le niveau collège : ceux-ci doivent s'emparer de cette occasion, dans la mesure où le temps disponible est suffisant et où toutes les expériences sont exploitées et répondent aux objectifs attendus.

Il est attendu du candidat qu'il se comporte pendant le concours comme devant une classe. Les règles de sécurité comme le port des lunettes doivent non seulement être mentionnées mais appliquées. Il n'est absolument pas judicieux de demander au jury l'autorisation de les enfreindre.

Les candidats savent la plupart du temps expliquer les risques encourus par l'usage de certaines espèces chimiques ou produits commerciaux. Ils sont heureusement soucieux de ne pas jeter dans l'évier les produits chimiques nécessitant d'être récupérés pour un retraitement ultérieur.

Les produits chimiques présentant un certain danger ou interdits dans les établissements scolaires doivent bien entendu être remplacés par des produits de substitution. Nous conseillons aux candidats d'anticiper le fait que des espèces mentionnées dans des manuels, notamment des solvants, pourront ne pas leur être remises en raison de leur toxicité. Le jury considère que la préparation en établissement des séances

expérimentales destinées aux élèves donne au candidat la connaissance des espèces chimiques interdites ou déconseillées et celles de substitution. On trouvera en annexe la liste des produits chimiques non autorisés, liste non exhaustive et susceptible de modifications en raison de l'évolution de la connaissance.

### **3.3.2. Explicitation des objectifs et validation d'une expérience**

Le jury attend du candidat que chaque expérience présentée serve des objectifs pédagogiques clairement énoncés, cohérents avec le sujet, et qu'il sache porter un regard critique sur les résultats expérimentaux obtenus.

Si bon nombre de candidats connaissent les étapes de la démarche d'investigation ou de la démarche scientifique et exposent des problématiques intéressantes, ancrées dans le quotidien des élèves, peu d'entre eux maîtrisent réellement le contenu de ces étapes : les expériences présentées demeurent encore souvent très guidées, peu formatrices, ne permettant pas à l'élève une réelle réflexion en autonomie.

L'attention des candidats est par ailleurs attirée sur le sens des verbes d'action, comme « établir », « valider », « tester », « vérifier », etc., verbes utilisés pour définir les attentes et objectifs des activités expérimentales. Ainsi, le programme du cycle 4 prévoit de « vérifier » ou « exploiter les lois de l'électricité » : il ne s'agit alors pas de les établir en classe.

### **3.3.3. Maîtrise de certains instruments et capacités numériques**

La physique-chimie est avant tout une discipline expérimentale, le jury est particulièrement sensible au respect de cette dimension pour laquelle il fait preuve d'exigences certaines.

Réaliser des montages en optique ou en électricité, choisir les réglages d'une carte d'acquisition ou les calibres d'un oscilloscope ou d'un multimètre, choisir une lentille convergente ou une concentration, et encore bien d'autres possibilités, font partie des savoir-faire indispensables du professeur de physique-chimie ; nombre de manipulations n'ont pas abouti en raison d'un choix non réfléchi ou en adaptant sans le comprendre un protocole d'un manuel.

Lors de leur préparation, les futurs candidats sont invités à se familiariser avec les dispositifs techniques classiques du collège et du lycée, et à garder à l'esprit que, le jour du concours, une notice technique peut leur être fournie.

Le jury encourage vivement les candidats à s'entraîner dans l'usage des outils (matériel, outils numériques) à sa disposition en amont du concours, en se positionnant également en élève découvrant le matériel, afin de maîtriser l'usage de différents instruments ou dispositifs, parmi lesquels on peut citer de façon non exhaustive :

- sondes pH métrique et conductimétrique ;
- pipette et propipette ;
- montage à reflux ;
- montage de distillation ;
- multimètre ;
- spectrophotomètre ;
- oscilloscope ;
- émetteur et récepteur à ultrasons ;
- microcontrôleur type Arduino ;
- etc.

Le candidat doit garder à l'esprit qu'il peut éventuellement être questionné sur la constitution ou le principe de tel ou tel dispositif (cas d'une sonde conductimétrique par exemple).

Certains sujets intègrent des suggestions d'expériences faisant appel aux capacités numériques mentionnées dans les programmes. Il peut s'agir d'une expérience mettant en œuvre un microcontrôleur ou encore d'une expérience assistée par ordinateur (EXAO), ensemble de possibilités rarement exploitées lors des présentations. Par ailleurs, les candidats doivent savoir utiliser les logiciels d'acquisition et de traitement de

données afin de mener à bien une analyse numérique simple (calcul de valeur moyenne, modélisation linéaire, etc.).

Pour des sujets de mécanique, il est également conseillé de s'entraîner à réaliser un pointage avec un logiciel approprié et de savoir l'exploiter. Il est à noter que des vidéos de mouvements préenregistrées sont accessibles via certains de ces logiciels.

De nombreuses maquettes sont à disposition des candidats et permettent de se soustraire à des difficultés pratiques. Elles sont trop rarement mobilisées. L'une d'elles permet, par exemple, de déterminer aisément la célérité d'une onde sonore ou de mesurer une distance avec des ondes ultrasonores.

### **3.4. Exposé à partir de documents**

Le sujet donne au candidat une consigne à suivre, assortie d'un corpus de documents de natures diverses (textes, animations, vidéos, code Python, copie d'élève, etc.). Le candidat doit répondre strictement à la consigne et expliciter les objectifs d'apprentissage ainsi que les contenus scientifiques, en lien avec le sujet traité.

Les documents : S'il convient de s'appuyer sur les documents fournis, partiellement ou en totalité, il ne s'agit pas d'en faire une simple juxtaposition, assortie de commentaires superficiels sans véritable réflexion sur leur articulation ni sur la construction didactique. Certains candidats choisissent, pendant leur préparation et parmi les ressources accessibles, un ou des documents non présents dans le dossier fourni et les insèrent dans l'activité qu'ils présentent pour répondre au sujet proposé. Cette démarche est tout à fait envisageable et le candidat doit être en mesure de justifier ses choix, d'un point de vue scientifique et didactique. Elle ne doit pas pallier un manque de maîtrise des documents fournis et risque de mener, surtout lorsque l'intégralité des documents proposés est remplacée, à un hors sujet. Lorsque le corpus de documents contient un exercice à destination des élèves, il est naturellement attendu que le candidat sache le résoudre.

L'exposé : Le jury déplore souvent que certains candidats centrent leur présentation sur les modalités d'apprentissage et de mise en œuvre en classe et non sur l'apprentissage en tant que tel : l'enjeu consiste à présenter la mise en activité des élèves autour des capacités ou notions au programme énoncées dans le sujet.

Par ailleurs, si le sujet ne demande pas explicitement une séquence, il est inutile et contre-productif de décrire l'ensemble des séances encadrant la séance ciblée ; préciser rapidement les attendus et une suite possible suffit alors. D'une manière générale, le jury ne valorise pas les candidats qui énoncent une série stéréotypée d'activités (par exemple : évaluation diagnostique suivie d'une mise en groupe des élèves, formulation d'hypothèses, mise en œuvre du protocole, validation, exercices, évaluation sommative) sans jamais les préciser. Chaque élément proposé par le candidat doit être explicité relativement aux contenus scientifiques qu'il mobilise et à leur intérêt pour le déroulement de la séance.

Le jury a pu apprécier le souci des candidats, dont beaucoup sont déjà devant des classes, d'énoncer les prérequis, de préciser les compétences travaillées et de proposer un bilan pour clore les activités proposées. Les candidats qui ont été attentifs à bien distinguer notions, capacités et compétences, ceux qui ont bien explicité le contenu des traces écrites consignées dans les cahiers durant les phases de structuration, ont été valorisés. Lorsque le sujet prévoyait la correction d'une copie, les candidats ayant le réflexe de proposer des pistes de remédiation l'ont été également.

### **3.5. Entretien avec le jury et questions posées**

#### **3.5.1. Questions posées durant l'entretien**

Durant l'entretien, le jury est amené à poser des questions au candidat pour éclaircir ses propos, tester ses connaissances et sa culture scientifiques, approfondir certains points en rapport avec le sujet. Il peut également l'interroger sur son dossier RAEP.

Le candidat doit avoir conscience que lors de cette phase de questions, il répond à un jury, et non à un élève, et doit donc adapter son propos en conséquence.

Les questions posées par le jury lors de l'entretien peuvent être de différentes natures et poursuivre différents objectifs. Le jury peut (cette liste n'est pas exhaustive) :

- revenir sur des erreurs du candidat lors de sa présentation, afin de vérifier leur origine et lui permettre de les corriger. Une erreur commise durant l'exposé puis corrigée et correctement analysée durant l'entretien peut avoir une incidence favorable sur la note ;
- poser des questions d'ordre scientifique : réaliser une application numérique, énoncer une loi, une définition, etc. ;
- vérifier la maîtrise de quelques ordres de grandeur courants des grandeurs présentées ou manipulées durant la préparation ;
- susciter un échange scientifique, ce qui permet au candidat de montrer ses qualités d'argumentation et de pratique du raisonnement scientifique ;
- demander des précisions, de nature didactique, pédagogique ou scientifique, concrètement liées aux activités présentées et à leur mise en œuvre ;
- vérifier la maîtrise de quelques bases d'histoire des sciences, susceptibles d'éclairer le contenu du cours dans l'enseignement secondaire, ou des problématiques dans l'actualité scientifique.

Au cours de ces échanges, le candidat est susceptible d'être interrogé sur toutes les notions disciplinaires des programmes scolaires du secondaire. Un candidat ayant toujours enseigné en collège doit être en mesure de répondre aux questions du jury relatives aux programmes de lycée et ne peut se dédouaner en précisant qu'il n'a pas été amené à enseigner à ce niveau depuis de nombreuses années. Il est également attendu qu'un professeur exerçant en lycée ait une connaissance et une maîtrise des programmes en vigueur au collège. Le jury rappelle que l'obtention du concours peut amener à enseigner dans tous les niveaux de classe du secondaire.

Certains sujets mobilisent l'usage d'un code en langage Python, une des capacités numériques des programmes de lycée, code qu'il s'agit de compléter ou de modifier. Tant en physique qu'en chimie, le jury a remarqué des candidats très à l'aise avec ce langage et sachant expliquer l'intérêt pédagogique d'y recourir dans le cadre de l'activité pédagogique qu'ils proposaient. Il n'a pu valoriser les candidats qui semblaient découvrir un code proposé dans un manuel et se montraient incapables d'en expliciter l'intérêt.

Les futurs candidats sont invités à se former aux capacités numériques explicitement présentes dans les programmes de lycée et largement mises en œuvre dans les classes.

Les questions d'ordre scientifique posées par le jury sont graduelles en difficulté. Par conséquent le candidat ne saurait s'alarmer de ne pas savoir répondre à toutes questions qui lui sont posées au fil de l'entretien.

Le jury a valorisé les candidats qui entraient véritablement dans l'échange pour fournir des réponses courtes et argumentées sans éluder les questions posées par des réponses vagues.

### **3.5.2. Honnêteté dans la réponse aux questions**

Le jury attend du candidat une grande honnêteté intellectuelle. Lorsqu'il cherche à répondre à une question, la capacité du candidat à conduire de façon méthodique sa réflexion est évaluée. Lorsque le candidat ignore la réponse à une question, le jury préfère qu'il l'indique clairement. Il est particulièrement peu apprécié que le candidat tente d'échapper à la question en y apportant une réponse floue et évasive, ou en étirant ses réponses dans l'objectif d'éviter d'autres questions ; le jury ne manque pas de percevoir et de pénaliser ce type de positionnement.

Par ailleurs, le jury est parfaitement conscient du stress que peut engendrer un oral de concours et sait faire la différence entre un trou de mémoire ou une difficulté passagère, et un manque de connaissances manifeste sur le sujet abordé. Lors de l'entretien, il est proscrit que le candidat se réfère au manuel ou autre ressource pour répondre aux questions d'ordre scientifique. Le jury attend en effet que le candidat maîtrise ces notions de manière autonome.

Plus généralement, le comportement des candidats vis-à-vis du questionnement en cours d'entretien influence très notablement l'évaluation générale de la prestation.

### 3.6. Principaux critères d'évaluation de l'épreuve d'admission

Les candidats sont essentiellement évalués sur la maîtrise et la richesse du contenu scientifique, ainsi que les aspects pédagogiques et didactiques.

#### 3.6.1. Contenu scientifique

Ce point a déjà été mentionné à plusieurs reprises dans ce rapport : en s'inscrivant à un concours de recrutement de professeurs du secondaire, les candidats doivent s'attendre à être évalués sur leur maîtrise de l'ensemble du contenu des programmes du collège et du lycée, en physique comme en chimie. En particulier, les candidats qui ont une formation initiale spécialisée dans une des valences doivent impérativement compléter leurs connaissances dans l'autre. Quelques-uns, en effet, ont montré à l'oral un excellent niveau en chimie mais des lacunes rédhibitoires en physique (ou réciproquement) et n'ont pu, de ce fait, être déclarés admis à ce concours de physique-chimie.

Afin de permettre aux futurs candidats de préparer le concours dans les meilleures conditions possibles, le jury leur recommande particulièrement de ne négliger aucun thème de programmes de l'enseignement secondaire, en physique comme en chimie. Maîtriser le niveau exigé de l'enseignement de spécialité physique-chimie de la classe de terminale est incontournable ; des notions complémentaires et des approfondissements sont apportés par le programme des séries technologiques STI2D (spécialité physique-chimie et mathématiques) et STL spécialité Sciences physiques et chimiques au laboratoire. Il s'agit de bien maîtriser les bases (définitions, relations et domaines d'application, sens physique de ces relations, théorèmes, ...) pour poser tout raisonnement. Par exemple :

- définir un référentiel, un système, un repère ;
- donner l'expression vectorielle de plusieurs forces usuelles (force d'interaction gravitationnelle, force d'interaction électrostatique, force de rappel d'un ressort, poussée d'Archimède, etc.) ;
- connaître la loi fondamentale de l'hydrostatique ou les lois de Newton ;
- distinguer diffraction, d'interférences, de réfraction, de dispersion et de diffusion ;
- savoir identifier une lentille mince, connaître le principe d'une loupe, distinguer une lunette astronomique d'un microscope ;
- schématiser (et réaliser) correctement un montage électrique ou d'optique ;
- identifier et connaître les caractéristiques de différentes formes d'énergie ;
- connaître les changements d'état et leurs caractéristiques ;
- connaître les différentes liaisons chimiques et leurs propriétés ;
- différencier les réactions acido-basiques des réactions d'oxydoréduction ;
- mener un calcul de concentration (dosage, préparation de solution, ...) ;
- définir une constante de réaction, une constante d'acidité ;
- maîtriser les principes et les différentes techniques de dosage ;
- connaître les bases de la stéréochimie ;
- connaître les grands types de réaction en chimie organique ;
- etc.

La connaissance de quelques ordres de grandeur classiques (masse d'un proton, charge d'un électron, célérité du son dans l'air, etc.) est attendue.

#### 3.6.2. Aspects pédagogiques et didactiques

Le jury regrette que la mise en activité de l'élève ne soit pas toujours explicitée dans l'exposé du candidat. Les activités proposées à l'élève, en particulier pendant la partie expérimentale, consistent trop souvent en un travail très dirigé, qui ne laisse pas une place suffisante à leur initiative et à la construction de leur autonomie.

Quelques candidats ont été pénalisés par un discours qui a pu développer des idées intéressantes (comme une évaluation diagnostique initiale, une différenciation pédagogique ou une évaluation par compétences

par exemple) mais d'une manière bien trop générale, sans aucun lien ou presque avec le sujet proposé, rendant ainsi leur évocation très artificielle. De même, savoir énoncer les compétences de la démarche scientifique est une chose, les identifier concrètement en est une autre. À ce sujet, soulignons que si la préoccupation pédagogique et la place de l'élève doivent évidemment être évoquées à l'oral, elles ne doivent pas occulter le contenu de l'activité en elle-même, et en particulier le contenu scientifique en physique et en chimie. Il s'agit sur ce point de parvenir à un juste équilibre.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que tout choix pédagogique ou didactique est légitime uniquement s'il conduit à une amélioration (plausible et argumentée, sinon démontrée) des apprentissages par les élèves, qui reste la finalité essentielle de l'enseignement.

## Conclusion

Cette année le jury a pourvu la totalité des 69 postes ouverts au concours interne du CAPES section physique-chimie et 91 des 94 postes ouverts au CAER-CAPES interne section physique-chimie.

Le jury a eu le plaisir d'échanger avec d'excellents candidats qui méritent d'être tout particulièrement félicités. Ces candidats ont su manifester et présenter :

- des qualités scientifiques remarquables : un vocabulaire scientifique adapté, une maîtrise des concepts introduits, une culture scientifique et une grande honnêteté intellectuelle ;
- une présentation claire et structurée où l'élève est réellement mis en activité et placé au cœur de l'apprentissage ;
- des expériences réussies, analysées et validées de manière rigoureuse ;
- des situations d'apprentissage qui contiennent des éléments déclenchants originaux et une contextualisation intéressante des activités qui saura stimuler l'élève dans son apprentissage ;
- une très bonne réactivité lors de l'entretien et un recul sur les notions abordées leur permettant de mener à bien un raisonnement scientifique construit lors de questions plus complexes posées par le jury ;
- un dynamisme certain dans la communication et de l'enthousiasme pour leur métier d'enseignant, ainsi que de remarquables qualités de compréhension des programmes de l'enseignement secondaire, en contenu et en esprit.

Dans leur grande majorité, les candidats abordent leur oral avec beaucoup de professionnalisme ; le jury y est sensible et tient à les en féliciter.

Au-delà des excellents candidats, le jury reconnaît et salue l'implication et l'investissement de toutes et de tous, préparer un concours interne reste un exercice exigeant.

Ce présent rapport a pour objectif d'éclairer les futurs candidats, dont ceux qui n'ont pas été admis cette année. Ces derniers sont encouragés à préparer à nouveau le concours : plusieurs de leurs prédécesseurs ont été admis, quelquefois avec d'excellentes notes, malgré un ou plusieurs échecs précédents. Une lecture fine de ce rapport et de ceux des années passées apporte les conseils utiles à tout futur candidat sur la préparation qu'il doit effectuer, en lien avec son propre parcours, pour optimiser ses chances de réussite.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Liste, non exhaustive et non contractuelle, des manuels et matériels proposés à la session 2023

L'usage des manuels et du matériel listé ci-dessous est mentionné sous réserve de compatibilité avec les restrictions sanitaires du moment

#### **Manuels** (*sous réserve de disponibilité et à titre indicatif*)

Terminale spécialité physique-chimie édition 2020

- Hachette, Nathan, Bordas, Le livre scolaire

Terminale, enseignement scientifique, édition 2020

- Hachette, Hatier

Première spécialité physique-chimie, édition 2019

- Livre scolaire, Hachette, Bordas

Première enseignement scientifique, édition 2019

- Livre scolaire, Hachette, Bordas

Première STI2D spécialité physique-chimie et mathématiques

- Nathan, Hachette

Première STL spécialité sciences physiques et chimiques en laboratoire

- Collection numérique

Seconde, édition 2019

- Livre scolaire, Hachette, Bordas

Cycle 4, édition 2017

- Belin, Hatier, Hachette, Magnard, Bordas

Cycle 3, édition 2016

- Hachette

#### **Matériels**

*En complément du matériel courant utilisé dans les établissements*

INFORMATIQUE :

- ordinateur relié à un vidéoprojecteur ;
- ordinateur portable pour acquisition.

L'accès à internet est libre mais surveillé : chaque candidat dispose d'une session personnelle permettant un suivi. Il est strictement interdit de se connecter à tout site nécessitant un identifiant, d'utiliser les réseaux sociaux ou une intelligence artificielle.

LOGICIELS (liste non exhaustive et sous réserve de disponibilité) :

- |   |                       |              |
|---|-----------------------|--------------|
| – Microsoft office 2007                               | – Specamp             | – Salsa J    |
| – LibreOffice   | – Stellarium          | – Tracker    |
| – Latis pro pour les acquisitions avec la carte SYSAM | – Audacity            | – Virtualdub |
| – Regressi / Regavi                                   | – Gum-MC              | – Aviméca    |
|   | – Outil Capture/Paint | – Isidraw    |
|   | – Edupython           |              |
|   | – Arduino             |              |

### **Matériels disponibles en salle de CHIMIE (liste non exhaustive)**

*Des lunettes de sécurité sont à disposition.*

*Le port des lentilles de contact est interdit.*

- Montages de chimie organique (possibles sous hotte) : reflux, distillation, Dean-Stark
- Analyse organique : banc Köfler, chromatographie (papier et silice traitée UV)
- Appareils de mesure : pH-mètre, millivoltmètre, conductimètre, spectrophotomètre, carte d'acquisition SYSAM
- Électricité : électrolyseur et alimentation stabilisée, différents métaux pour électrodes
- Énergie : flacon de combustion et tube à dégagement, calorimètre
- Matériels usuels pour la préparation des solutions (dilution, pesée) et les titrages (burette, agitateur)
- Solutions usuelles et des produits du commerce (colorants alimentaires, sérum physiologique)

### **Matériels disponibles en salle de PHYSIQUE (liste non exhaustive)**

#### Divers

- Vidéos pour d'éventuels pointages
- Calorimètre à résistances
- Pressiomètre
- Plan incliné
- Webcam
- Microcontrôleur

#### Sons et ultrasons

- Générateur d'ultrasons avec émetteur US et récepteur US associés
- Sonomètre
- Diapasons

#### Électricité

- Divers récepteurs (DEL, moteur, lampes, buzzer, photorésistances, ...)
- Oscilloscope
- GBF
- Alimentation stabilisée
- Moteur 2 V
- Bobine 1 000 spires
- Diode
- Conducteurs ohmiques de résistances diverses
- Condensateurs
- Cellule photovoltaïque
- 

#### Optique

- Banc d'optique et ses accessoires

- Réseaux, fentes simples et doubles
- Modèle de l'œil
- Laser
- Logiciels de capture d'image et de traitement des images
- Dispositif réflexion-réfraction de la lumière

Des maquettes sont également disponibles, dans plusieurs domaines.

## Annexe 2 : produits chimiques non autorisés à la session 2023

L'équipe technique peut proposer au candidat les produits de substitution prévus pour certains produits non autorisés, en suivant les recommandations de l'orientation ministérielles stratégiques du MENJ : « L'utilisation de produits, de machines ou d'équipements n'est possible que si les mesures de prévention mises en œuvre dans l'école, l'établissement ou le service répondent aux prescriptions du fabricant ou du fournisseur ; si tel n'est pas le cas pour réaliser une activité, cette dernière est à proscrire. »

### 1. Produits CMR (cancérigènes, mutagènes ou toxiques) non autorisés

Ils sont représentés par le pictogramme SGH 8 avec les phrases H35x ou H34x ou H36x. Il faut les substituer par des produits moins dangereux ou, si on ne le peut pas, limiter leur utilisation.

Quelques CMR :

- mercure : éliminer les thermomètres à mercure, remplacer les électrodes au calomel au fur et à mesure par des électrodes au chlorure d'argent. Ne plus utiliser la roue de Barlow avec du mercure (du sulfate de cuivre peut convenir) ;
- dichlorométhane, le chloroforme : à substituer par un mélange cyclohexane (60) – éthanoate d'éthyle (40) pour les CCM ;
- phénolphthaléine : l'indicateur coloré n'est pas CMR, sa poudre l'est. On peut le remplacer par le rouge de crésol ;
- aminophénol : pour la synthèse du paracétamol (modifier les protocoles et ne recristalliser que du paracétamol) ;
- hydroquinone ;
- hydrazine ;
- toluène, éther de pétrole ;
- sels de cobalt ;
- sels de borate ;
- sels de plomb ;
- sels de chromate ;
- benzène. Cf. note de service n°93-209 du 19 mai 1993 (BO n°18 au 27 mai 1993) MENL93500250N ;
- formol. Cf. note de service de l'éducation nationale du 29 février 2008 ;
- dichromate de potassium ;
- méthanol ;
- acide picrique ;

### 2. Considération des enjeux environnementaux

Une prise de recul et du sens critique vis-à-vis des modes opératoires trouvés dans les ressources est attendu. Il est indispensable de montrer sa capacité à justifier les choix des produits utilisés, des protocoles mis en œuvre. Certains ouvrages proposent des expériences avec des composés, des quantités ou des concentrations trop importants ou non éco-compatibles. Le jury invite à conduire les manipulations en portant une attention particulière aux coûts économiques et écologiques.

**CAPES INTERNE - CAER**  
**SECTION PHYSIQUE CHIMIE**  
**ÉPREUVE D'ADMISSION**

**PREPARATION : 2 heures**

**PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE,  
20 minutes**

**PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE  
DOCUMENTS, 20 minutes**

**ENTRETIEN AVEC LE JURY : 30 minutes**

Extraits de l'arrêté du 19 avril 2013 paru au JO du 27 avril 2013 :

Durée de l'épreuve : 1h10 maximum (**présentation d'une séquence expérimentale : 20 minutes ; exposé : 20 minutes ; entretien : 30 minutes**).

L'entretien porte sur le thème de physique et sur le thème de chimie qui correspondent à l'épreuve et s'étend à des aspects plus larges de l'expérience professionnelle du candidat.

**Lors de l'entretien, dix minutes maximum pourront être réservées à un échange sur le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle établi pour l'épreuve d'admissibilité.**

**NOM et Prénom du candidat :**

**Signature du candidat**

**PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE**  
**PHYSIQUE - Niveau collège**  
**(Présentation : 20 min)**

Partie du programme : **Décrire la constitution et les états de la matière**  
Thème : États de la matière. État fluide ; pression. État gazeux, gaz parfait.  
Classe : **Cycle 4**

**Activité attendue pendant les 20 minutes de présentation**

Vous proposerez et réaliserez une (ou des) manipulation(s) s'inscrivant dans une progression pédagogique sur le thème « *Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état. Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur.* ».

Vous explicitez l'organisation de la séance et l'activité attendue des élèves.

Il est attendu par le jury que vous présentiez des prises de mesure, une discussion sur les incertitudes de ces mesures et leur traitement.

**PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE  
DOCUMENTS – CHIMIE- Niveau Lycée  
(Présentation : 20 min)**

Partie du programme : **Analyser un système chimique par des méthodes physiques**

Thème : Analyses spectroscopiques en chimie

Classe : **Terminale – Enseignement de spécialité physique-chimie**

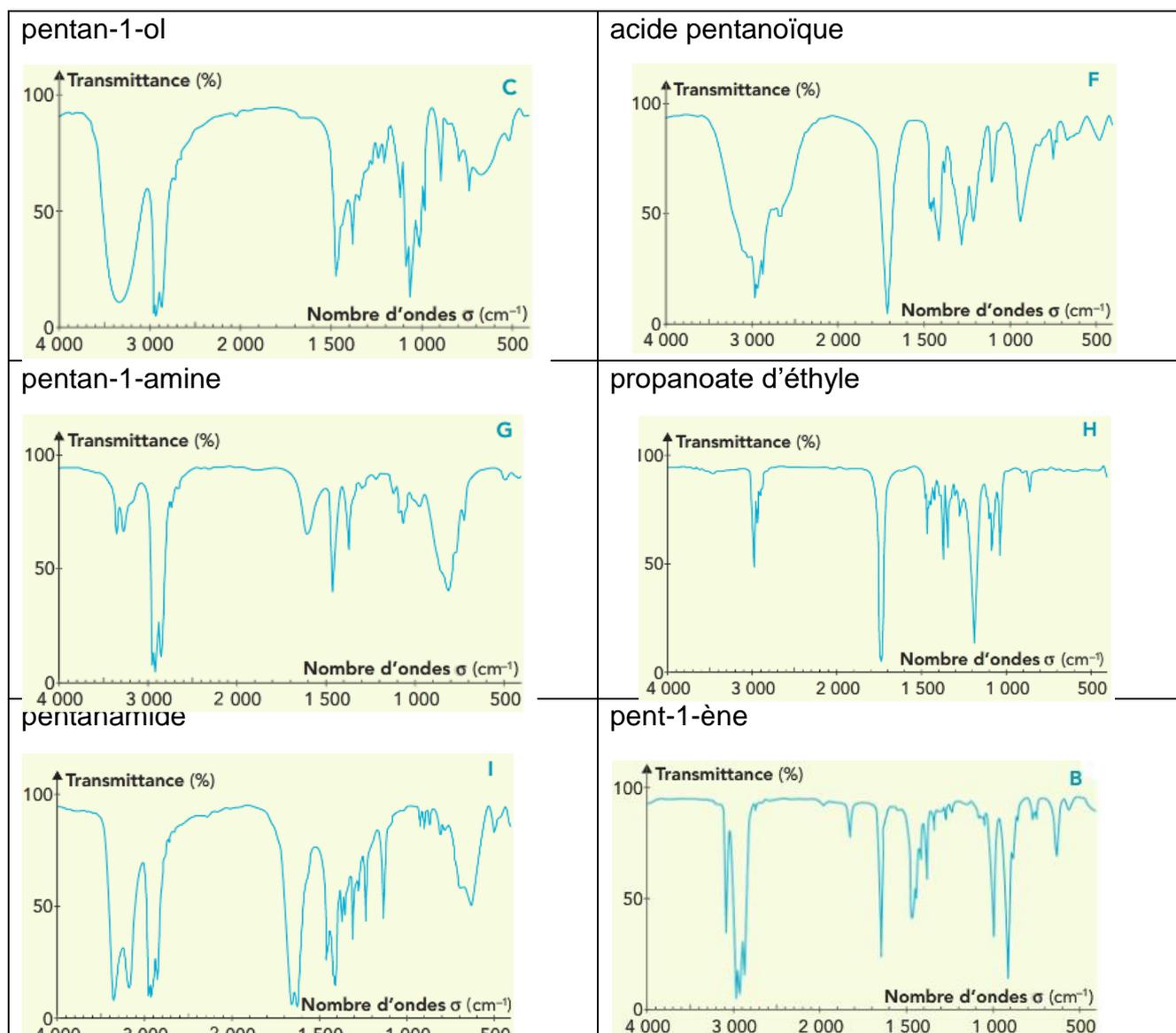
**Activité(s) attendue(s) pendant les 20 minutes de présentation**

En vous appuyant sur tout ou partie des cinq documents mis à disposition, élaborer une séance pédagogique traitant de la notion « *Spectroscopie infrarouge* » du programme.

Vous préciserez de quelle manière vous mettriez les documents choisis à disposition des élèves.

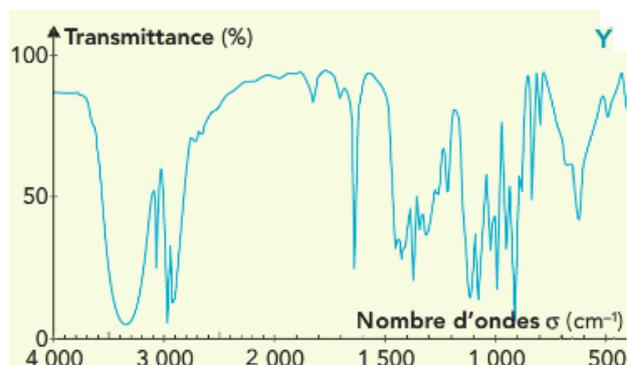
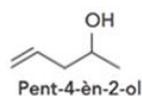
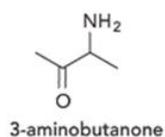
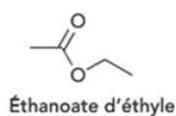
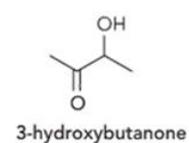
Vous préciserez également quels sont les prérequis nécessaires à cette activité, ainsi que les capacités exigibles et les compétences de la démarche scientifique mobilisées et développées lors de la séance.

## Document 1 : Quelques spectres IR



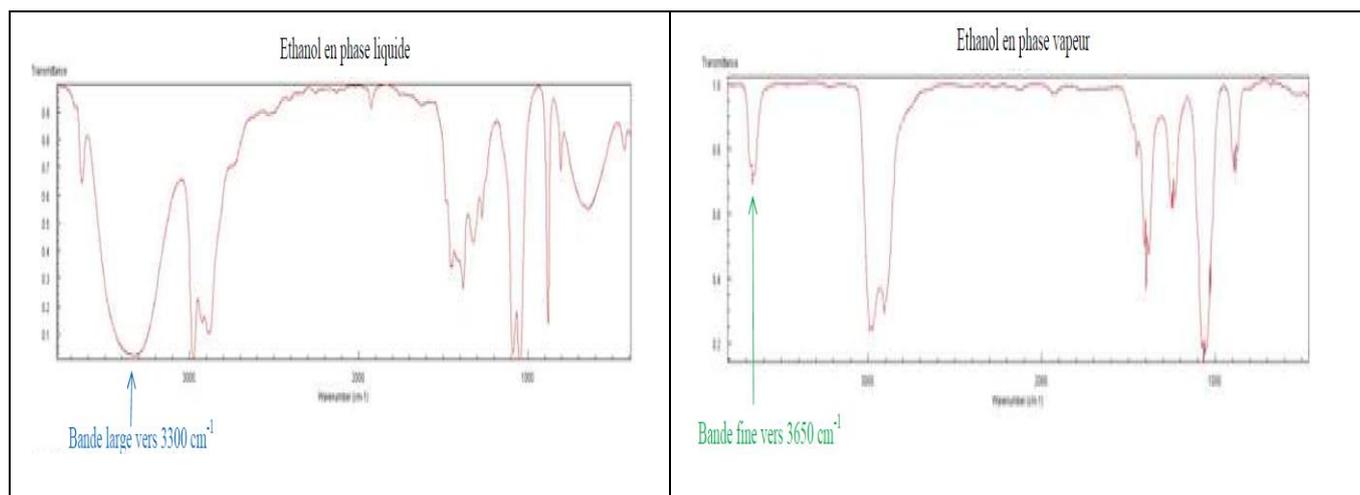
source : d'après livre de physique-chimie en classe de Terminale – Edition Hachette 2012

## Document 2 : Plusieurs molécules et un spectre



Source : d'après livre de physique-chimie en classe de Terminale – Edition Hachette 2012

### Document 3 : Spectre IR et liaison hydrogène



| <i>liaison</i>   | <i>Nombre d'onde (cm<sup>-1</sup>)</i> | <i>intensité</i> |
|------------------|--|------------------|
| O-H alcool libre | 3580-3670                              | F ; fine         |
| O-H alcool lié   | 3200-3400                              | F ; large        |

### Document 4 : Tables de données

|  |                  |                                  |  |                                    |                  |
|--|------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|------------------|
| <b>Liaison</b>                               | $\text{—O—H}$    | $\text{—N—H}$<br>                | $\text{C}_{\text{tri}}\text{—H}$                       | $\text{C}_{\text{tét}}\text{—H}$   | $\text{>C=O}$    |
| <b><math>\sigma</math> (cm<sup>-1</sup>)</b> | 3 200<br>à 3 650 | 3 100<br>à 3 500                 | 3 000<br>à 3 100                                       | 2 800<br>à 3 000                   | 1 650<br>à 1 750 |
| <b>Liaison</b>                               | $\text{>C=C<}$   | $\text{C}_{\text{tét}}\text{—H}$ | $\text{—C}_{\text{tri}}\text{—C}_{\text{tri}}\text{—}$ | $\text{—C}_{\text{tét}}\text{—O—}$ |                  |
| <b><math>\sigma</math> (cm<sup>-1</sup>)</b> | 1 625<br>à 1 685 | 1 415<br>à 1 470                 | 1 000<br>à 1 250                                       | 1 050<br>à 1 450                   |                  |

Source : d'après livre de physique-chimie en classe de Terminale – Edition Hachette 2012

### Document 5 : Vidéo de la fondation de la Maison de la chimie : « identification d'une molécule organique par IR »

Cette vidéo est nommée « PS22\_ANNEXE\_1 » et se trouve sur votre ordinateur.

**CAPES INTERNE - CAER**  
**SECTION PHYSIQUE CHIMIE**  
**ÉPREUVE D'ADMISSION**

**PREPARATION : 2 heures**

**PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE, 20 min**

**PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE DOCUMENTS, 20 min**

**ENTRETIEN AVEC LE JURY : 30 min**

Extraits de l'arrêté du 19 avril 2013 paru au JO du 27 avril 2013 :

Durée de l'épreuve : 1h10 maximum (**exposé : 20 minutes ; présentation d'une séquence expérimentale : 20 minutes ; entretien : 30 minutes**).

L'entretien porte sur le thème de physique et sur le thème de chimie qui correspondent à l'épreuve et s'étend à des aspects plus larges de l'expérience professionnelle du candidat.

**Lors de l'entretien, dix minutes maximum pourront être réservées à un échange sur le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle établi pour l'épreuve d'admissibilité.**

**NOM et Prénom du candidat :**

**Signature du candidat**

**PARTIE 1 : PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE EXPÉRIMENTALE**  
**CHIMIE - Niveau lycée**  
**(Présentation : 20 min)**

Partie du programme : **Modélisation des transformations de la matière et transferts d'énergie. Transformation chimique.**

Thème : Constitution de la matière, élément chimique, espèce chimique.

Transformation chimique

Classe : **Seconde**

**Activité attendue pendant les 20 minutes de présentation**

Proposer et réaliser une (ou des) manipulation(s) s'inscrivant dans une activité pédagogique afin que les élèves acquièrent les capacités expérimentales suivantes : « *Suivre l'évolution d'une température pour déterminer le caractère endothermique ou exothermique d'une transformation chimique et étudier l'influence de la masse du réactif limitant* ».

Expliciter l'organisation pédagogique de cette activité et préciser la place de cette activité expérimentale dans la partie du programme.

**PARTIE 2 : EXPOSÉ RELATIF À L'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE  
DOCUMENTS – PHYSIQUE - Niveau Collège  
(Présentation : 20 min)**

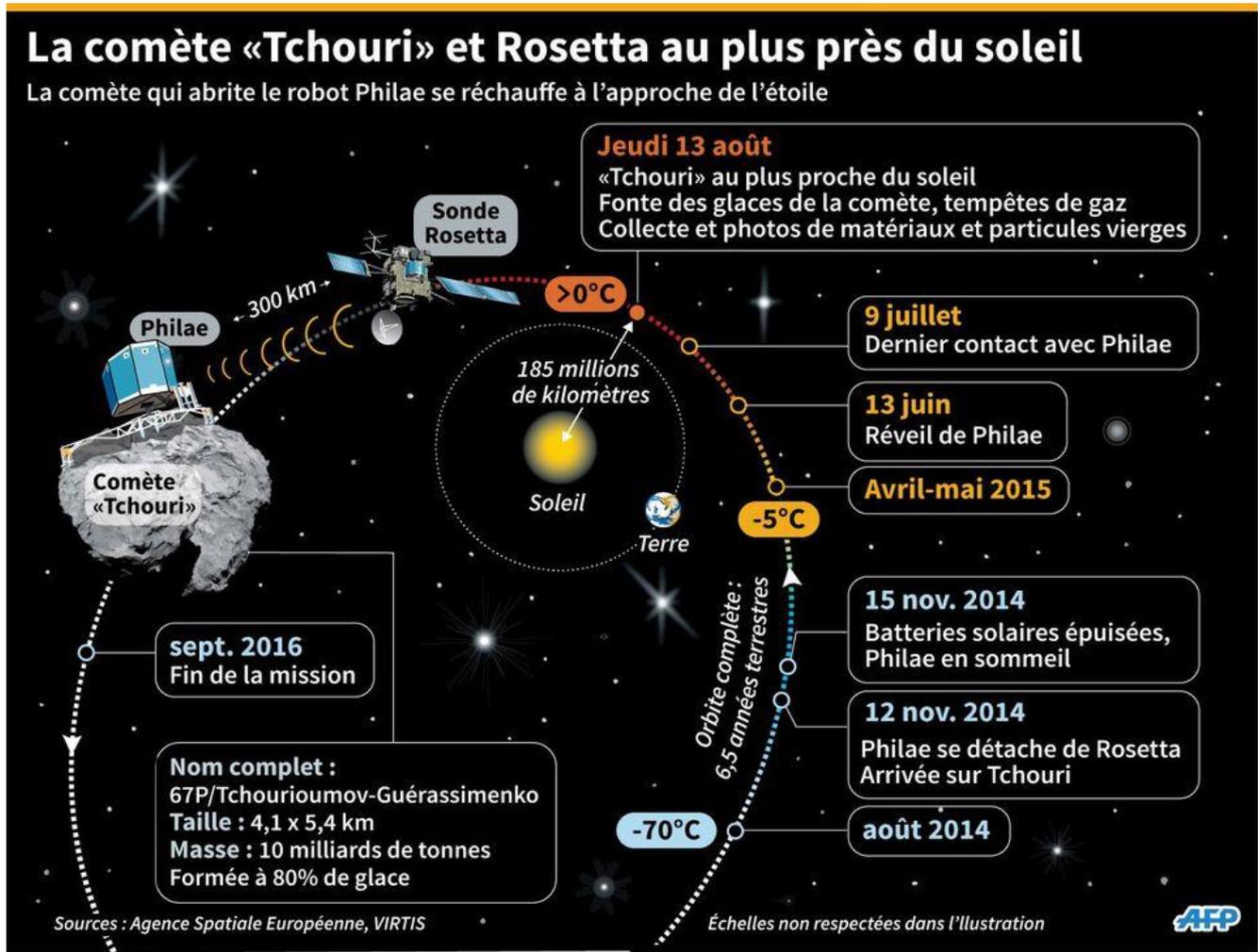
Partie du programme : **Identifier les sources, les transferts, les conversions et les formes d'énergie. Utiliser la conservation de l'énergie.** Thème : Gravitation universelle, pesanteur terrestre, système solaire.  
**Cycle 4**

**Activités attendues pendant les 20 minutes de présentation**

En vous appuyant sur tout ou partie des documents suivants, construire une activité pédagogique permettant d'illustrer l'attendu de fin de cycle « *utiliser la conservation de l'énergie* ». Vous insisterez sur le lien qui existe entre cet attendu de fin de cycle et l'étude de la gravitation universelle et/ou de la force de pesanteur.

Vous préciserez les compétences disciplinaires travaillées dans cette partie ainsi que les compétences du socle commun qu'elles permettent de construire.

## Document 1 : La trajectoire de la comète « Tchouri »



Aphélie : 5,7 ua ;  $v = 7,5$  km/s

Périhélie : 1,2 ua ;  $v = 34$  km/s

Masse soleil :  $2,0 \times 10^{30}$  kg

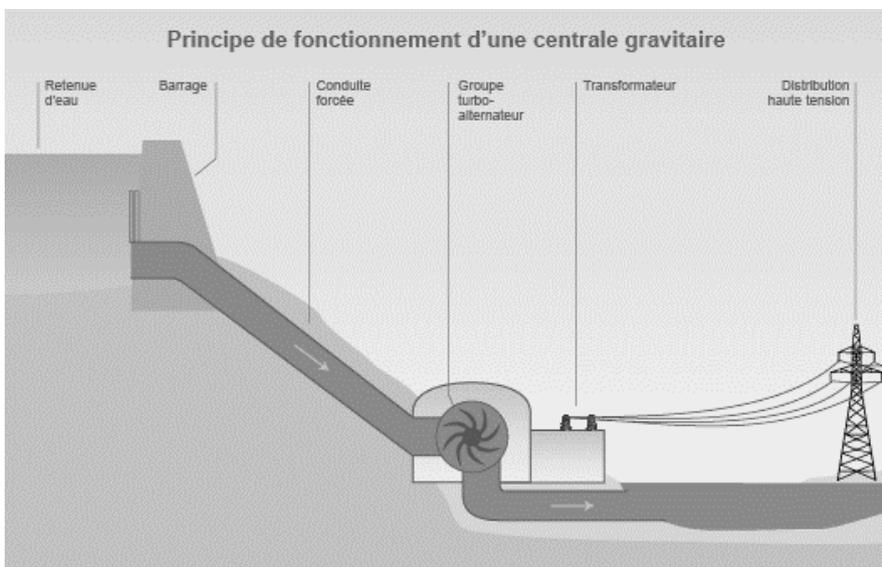
Masse de la comète Churyoumov-Gerasimenko « Tchouri » :  $1,0 \times 10^{13}$  kg

## Document 2 : Attraction « Silver star »

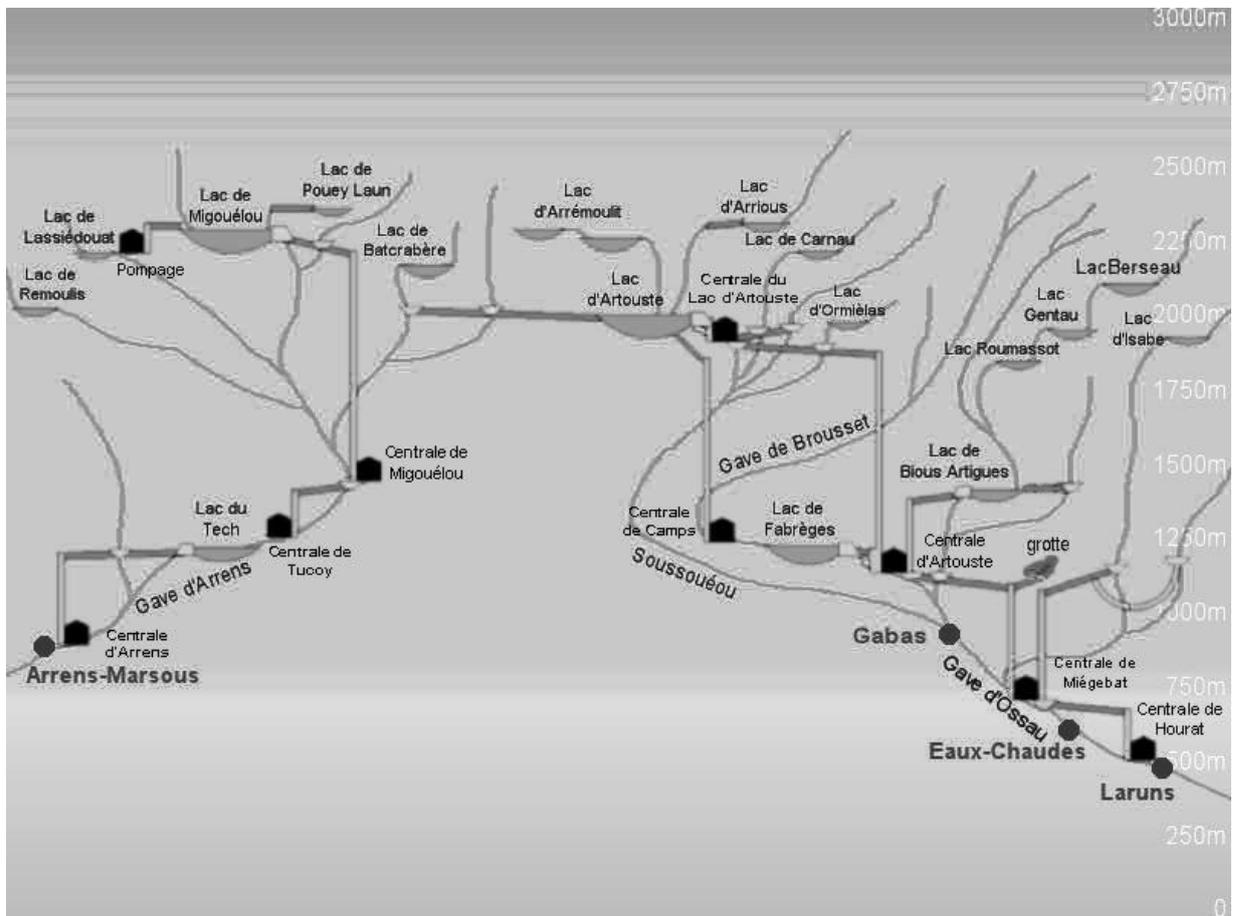


Le parcours de Silver Star (Europa park) commence par une montée de 73 mètres de haut, durant près d'une minute. Puis le train entame une chute de 67 mètres, inclinée à 68,5 °. Dans le creux, le train atteint la vitesse de 127 km/h.

### Document 3 : Centrales hydroélectriques



La puissance d'une centrale hydraulique peut se calculer par la formule suivante :  
 $P = m.g.h.r$   
où  $m$  est le débit massique dans la conduite d'eau,  
 $h$  la hauteur de chute  
et  $r$  le rendement l'ensemble turbine/alternateur ( $r$  est de l'ordre de 0,9).



**Centrales de la vallée d'Ossau (Pyrénées)**

**Centrale de Camps (1250 m)**

hauteur de chute 740 m, débit 6 m<sup>3</sup>/s,  
puissance 42 MW

**Centrale de Miégebat (730 m)**

hauteur de chute 398 m, débit 23 m<sup>3</sup>/s,