

## LEÇON DE PHYSIQUE

### A. Objectifs de la leçon de physique

L'épreuve d'admission de physique pour l'agrégation de chimie vise comme objectifs d'évaluer chez le candidat :

- **les connaissances scientifiques.** Le niveau de connaissances attendu en physique n'est pas aussi élevé qu'en chimie mais la maîtrise des concepts et des lois fondamentaux est néanmoins indispensable dans tous les différents domaines de la physique
- **la culture scientifique** en établissant des ponts entre l'enseignement qui serait dispensé et les domaines dans lesquels les contenus trouvent des applications. Ces domaines peuvent appartenir à la physique fondamentale, à la vie courante, ou à la physique des applications technologiques.
- **la mise en œuvre d'une démarche scientifique.** Un concept est introduit, une loi établie pour apporter une réponse – ou des éléments de réponse – à un problème scientifique. Sans questionnement, il n'y a pas de science. Sans problématique, il n'y a pas de démarche. On attend donc du candidat qu'il construise son exposé pour répondre à une problématique qu'il aura posée en lien avec le thème d'étude. L'enseignement de la démarche scientifique est au cœur de l'enseignement de la physique sur l'ensemble du parcours de l'élève ou de l'étudiant, de l'école aux filières post-baccalauréat.
- **des compétences expérimentales.** La démarche scientifique trouve sa légitimité dans la confrontation du modèle choisi avec le réel. Des allers retours entre le réel et le modèle permettent d'affiner celui-ci et de le faire évoluer. L'expérience a donc toute sa place dans un exposé scientifique. Que ce soit pour mettre en évidence un phénomène ou pour l'illustrer, que ce soit pour élaborer, appliquer ou valider un modèle, la composante expérimentale d'une étude - à prendre au sens large, c'est-à-dire incluant la simulation numérique - est attachée et intégrée à une démarche scientifique en physique. On attend donc d'un candidat qu'il propose des expériences qualitatives et/ou quantitatives, qu'il montre sa capacité à traiter des données issues de mesures lorsque celles-ci sont réalisées et sa compétence à les interpréter, à les critiquer pour les mettre en regard d'une modélisation.
- **des compétences pédagogiques.** L'agrégation est un concours visant à recruter des enseignants c'est-à-dire à la fois des passeurs de science et des médiateurs entre un savoir savant et un savoir plus universitaire ou scolaire. Celui-ci n'est pas un savoir savant dégradé mais une adaptation – dans le cadre de la construction de modèles – au public enseigné. Le professeur n'est pas un vulgarisateur ou en tout cas ne se limite pas à un vulgarisateur ; il doit permettre aux élèves et aux étudiants, par les allers-retours entre la contextualisation et la généralisation, de construire des connaissances et des savoir-faire réinvestissables dans des situations différentes des situations d'apprentissage.

### B. Modalités de l'épreuve orale de leçon physique

À partir de la session 2018, la leçon de physique prend la forme d'un exposé pédagogique de 45 minutes maximum, présenté par le candidat et qui s'adresse à un public du niveau auquel se réfère le titre de l'exposé, suivi d'un entretien avec le jury de 35 minutes maximum dont 5 minutes sur les valeurs de la République.

Les titres des épreuves orales de physique changent à partir de la session 2018.

Il est demandé au candidat de traiter d'un phénomène ou d'un concept physique, dans un cadre qui n'est pas directement lié au programme officiel d'un unique niveau d'enseignement. Le niveau du public auquel s'adresse l'exposé relève du cycle terminal des lycées des séries S et STL physique et chimie de laboratoire ou des deux premières années de l'enseignement supérieur (BCPST première et seconde année, STS Métiers de la chimie). Le cadre de l'exposé relève bien d'un corpus officiel de programmes (secondaire ou supérieur) sans se limiter à un seul niveau d'enseignement.

L'exposé pédagogique ne doit pas rechercher une exhaustivité sur le thème traité. Il s'introduit par un exemple, une approche historique ou l'actualité scientifique qui permet de contextualiser la problématique scientifique qui fait l'objet de l'étude.

Il comportera **dans un ordre laissé au choix du candidat** :

- Un rapide tour d'horizon de quelques champs de la physique ou d'applications dans lesquels le phénomène intervient.

- Des applications, des implications ou des conséquences pratiques liées au sujet ;
- Une modélisation et un traitement théorique du problème choisi en faisant ressortir les lois et modèles de la physique qui seraient à retenir à ce niveau d'enseignement.
- Une expérience quantitative qui peut prendre la forme d'une expérience effectivement réalisée pendant la préparation ou, si le sujet ne s'y prête pas, celle d'une simulation et/ou d'un traitement de données authentiques provenant d'une source extérieure.
- Un traitement des données expérimentales en liaison avec l'étude théorique présentée et prenant en compte les incertitudes expérimentales.

Le candidat pourra présenter aussi des expériences qualitatives en appui de son exposé.

Les qualités scientifiques, pédagogiques, didactiques et de communication seront évaluées et valorisées.

L'entretien d'une durée de 35 minutes maximum est un échange entre le candidat et le jury. Il est l'occasion de revenir sur certains points de l'exposé évoqués par le candidat, de préciser les raisons des choix effectués, de justifier les modèles proposés, d'aborder plus précisément les exemples ou les applications avancées et d'élargir le questionnement vers des champs connexes au domaine traité. Pourront également être abordés l'organisation de l'exposé ainsi qu'une interrogation des choix des ressources auxquelles le candidat a fait appel.

Enfin lors des cinq dernières minutes de l'entretien, comme lors des trois dernières sessions, une question relative aux valeurs qui portent le métier d'enseignant, dont celles de la République, sera posée aux candidats.

### **C. Conseils pour ce nouveau format des épreuves.**

Les conseils ci- après, déjà valables pour les sessions précédentes, restent d'actualité pour la session 2018

#### **Plan et contenu**

Le jury attend la présentation d'un exposé pédagogique qui ne sacrifie aucune partie au profit d'une autre, en les articulant de façon logique. Il rappelle qu'il est attendu tout particulièrement la mise en œuvre **d'une démarche scientifique** s'appuyant sur une situation concrète, montrant comment la physique permet de comprendre les phénomènes observés ou apporte des solutions aux problèmes posés. Il est, par exemple, possible pour le candidat de partir d'une situation déclenchante qui "parlerait" aux élèves ou aux étudiants. Par ailleurs, conclure en retraçant le plan de la leçon n'apporte que peu d'intérêt et on peut avantageusement lui préférer, comme le font certains candidats, une conclusion sur les éléments de réponse à la situation déclenchante ou bien encore sur les points qui devraient désormais faire partie du corpus de connaissances des élèves ou des étudiants.

#### **Contextualisation**

Le jury est attentif à la contextualisation car l'appui sur des situations concrètes est de nature à mobiliser l'attention d'un public. Les expériences choisies participant à la contextualisation de l'exposé, doivent s'intégrer dans la progression pour en illustrer différents points, sans être reléguées en fin d'exposé avec alors, le risque de ne pas pouvoir bien les exploiter et être accompagnées d'un schéma soigné. De plus, il est attendu du candidat qu'il montre sa maîtrise des aspects techniques des manipulations réalisées. Lorsqu'une exploitation quantitative est réalisée en préparation, le candidat est invité à prendre un point de mesure devant le jury. Les résultats obtenus doivent être accompagnés d'une évaluation de l'incertitude et les notions relatives aux mesures et à leurs incertitudes (estimation des incertitudes, expression du résultat qui en résulte, analyse des sources d'erreurs possibles, comparaison à d'autres valeurs, par exemple valeurs théoriques) maîtrisées. Il n'est pas demandé un traitement complexe des incertitudes ou des mesures particulièrement précis, mais la capacité à identifier les sources d'erreur d'une mesure et à évaluer les incertitudes associées à chaque source d'erreur. En particulier, le candidat ne doit pas se limiter à l'incertitude de lecture.

Le caractère expérimental de la discipline doit être mis en valeur, autant que faire se peut, en utilisant lorsque cela est possible les outils numériques. Le jury recommande aux candidats de réaliser plus de schémas illustratifs (au tableau ou sur un autre support), ceux-ci permettent souvent de bien préciser le propos, la situation ou les hypothèses au fur et à mesure de l'exposé.

#### **Communication**

Les candidats utilisent très fréquemment des documents de facture soignée (lisibilité, correction orthographique ou tracés soignés) ou projettent des photos ou des schémas pris dans des ouvrages pour rendre attrayante leur présentation et gérer au mieux le temps disponible. Le jury recommande

aux candidats de vérifier la visibilité des images projetées, qui contribuent à la qualité pédagogique de la présentation.

Quelle que soit la nature des documents, leur utilisation doit être réfléchie : tout inscrire *a priori* sur un document n'est pas efficace et la conduite de quelques calculs devant le jury afin de montrer son aisance dans cette situation est appréciée.

Il convient également de s'interroger sur la trace écrite consignée au tableau ; ainsi, y recopier des phrases entières n'est pas toujours très pertinent. Il est par ailleurs regrettable pour un futur professeur que son écriture soit difficilement lisible.

Le recours plus fréquent à des animations est pertinent et permet de rendre l'exposé plus pédagogique en illustrant les notions abordées dans la leçon.

### **Entretien**

L'entretien qui suit permet de préciser des points qui auraient pu être mal énoncés ou peu approfondis. Le jury cherche également à mettre en valeur les compétences du candidat, sans vouloir le déstabiliser ; la capacité de réactivité et de réflexion du candidat face aux questions sont des points pris en compte dans l'évaluation.

Le recul scientifique et la mise en perspective des concepts sont attendus lors de l'entretien. Par ailleurs, la rigueur scientifique comme l'honnêteté intellectuelle s'imposent à tout futur enseignant de physique-chimie. Le jury est également sensible à l'enthousiasme et à la conviction du candidat, attitudes montrant que celui-ci pourra contribuer à donner le goût des sciences aux élèves qui lui seront confiés.

### **D. Titres des leçons de physique susceptibles d'être retenues en 2018**

*Les leçons de physique portent sur le programme défini pour la deuxième épreuve écrite d'admissibilité.*

#### **Épreuves orales de physique à traiter au niveau du cycle terminal de l'enseignement secondaire**

- Spectres
- Ondes dans la matière
- Phénomènes acoustiques
- Aspects ondulatoires en optique
- Effet Doppler
- Phénomènes de polarisation optique
- Énergie électrique
- Conservation de l'énergie
- Transmission de l'information
- L'œil et la vision et les couleurs
- Réactions nucléaires
- Instruments optiques
- Sources de lumières
- Gravitation
- Transferts thermiques
- Interactions lumière-matière
- Mouvements et interactions
- Effet relativiste de la dilatation des durées

#### **Épreuves orales de physique à traiter au niveau des deux premières années de l'enseignement supérieur**

- Effet Doppler
- Conservation de l'énergie
- Acquisition et traitement de données
- Transferts thermiques
- Phénomènes de diffusion
- Oscillations

- Mesures et contrôle
- Régimes transitoires
- Mouillage
- Caractérisation d'une espèce et de sa pureté
- Machines thermiques
- Phénomènes de transport
- Filtrages
- Viscosité
- Écoulements de fluides
- Irréversibilité
- Phénomènes de polarisation optique