MINISTÈRES
ÉDUCATION
JEUNESSE
SPORTS
ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
RECHERCHE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction générale des ressources humaines

RAPPORT DU JURY

SESSION 2026

Concours : Agrégation externe

Section : Physique-chimie

Option : chimie

Rapport de jury présenté par : Madame Cécile BRUYÈRE, inspectrice générale de l'éducation du sport et de la recherche.

© https://www.devenirenseignant.gouv.fr

SOMMAIRE

INTRODUCTION 2

STATISTIQUES DE LA SESSION 2026 3

PRÉSENTATION DES ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ 6

RAPPORT DU JURY DES EPREUVES D'ADMISSIBILITE 8

Rapport sur l'épreuve A - Composition de chimie – Sujet : « Chimie à la surface de microgouttelettes d'eau atmosphériques » 9

Rapport sur l'épreuve B - Composition de physique – Sujet : « Voir de plus en plus petit, « voir » les atomes » 17

Rapport sur l'épreuve C - Problème de chimie - Sujet : « Le Phosphore » 21

Description du sujet 21

RAPPORT DU JURY DES ÉPREUVES D'ADMISSION 26

Rapport sur l'épreuve « Leçon de chimie » 26

Rapport sur l'épreuve « Leçon de physique » 32

Rapport sur l'épreuve « Montage de chimie » 37

Pour conclure le rapport de la session 2026 de l'agrégation de chimie 43

À PROPOS DE LA SESSION 2027 44

Programme de la session 2027 44

Épreuves d'admissibilité 44

Épreuves d'admission 44

Annexe 1 : Fiche à compléter lors du montage 49

Annexe 2 : Fiche à compléter lors des leçons 50

Annexe 3 : Compétences de la démarche scientifique 51

Annexe 4 : Compétences de la démarche expérimentale et exemples de capacités associées 53

INTRODUCTION

Le concours de l'agrégation a pour objectif de recruter des professeurs de grande qualité qui se destinent à enseigner, pour la plupart, dans le secondaire, en classes préparatoires aux grandes écoles, en sections de techniciens supérieurs, métiers de la chimie notamment, ou en université. L'excellence scientifique et la maîtrise disciplinaire sont donc indispensables pour présenter le concours mais, pour le réussir, les candidats doivent aussi faire preuve de qualités pédagogiques et didactiques et de bonnes aptitudes à communiquer à l'écrit comme à l'oral.

Comme tous les concours de recrutement, le concours externe de l'agrégation de physique-chimie option chimie se prépare et l'investissement consacré à sa préparation doit conduire à sa réussite. Ce rapport a pour objectif d'apporter une aide aux futurs candidats. En ceci, sa lecture attentive est particulièrement recommandée pour se présenter à la prochaine session avec un maximum d'atouts. Par ailleurs, le site de l'agrégation http://agregation-chimie.fr/ fournit toutes les indications règlementaires relatives au concours et apporte tout au long de l'année des informations complémentaires (nombre de postes offerts, dates des épreuves, dates de publication des résultats, matériel et ouvrages à disposition, etc.). On ne peut qu'inciter les futurs candidats à s'y connecter et à lire, en complément de ce rapport, celui des sessions précédentes. Le programme de la session 2027[1] se trouve sur le site « devenir enseignant » du ministère. Une description plus détaillée des épreuves est fournie dans la partie « À propos de la session 2027 » de ce rapport.

La session 2026 offrait 62 postes au concours. Les épreuves d'admissibilité se sont déroulées les 10, 11 et 12 février 2026 et 275 candidats s'y sont présentés. 127 d'entre eux ont été déclarés admissibles. Une visioconférence a été organisée le 23 mai 2026 à destination de tous les candidats admissibles, pour expliciter le déroulement et les attendus des épreuves d'admission et pour répondre aux questions. Les épreuves d'admission se sont déroulées du 7 juin au 30 juin 2026 au lycée d'Arsonval de Saint Maur-des-Fossés selon 7 séries de 3 jours chacune. Les résultats ont été proclamés le mercredi 1er juillet 2026.

Le directoire tient à adresser ses plus vifs remerciements à l'équipe de la DGRH, et tout particulièrement à la gestionnaire du concours, pour la qualité exceptionnelle de son accompagnement administratif. Il exprime également sa reconnaissance au proviseur, au proviseur adjoint et à la directrice déléguée aux formations professionnelles et technologiques (DDFPT) du lycée d'Arsonval de Saint-Maur-des-Fossés, ainsi qu'à l'ensemble des membres du jury, aux professeurs préparateurs et aux personnels techniques et d'entretien ayant contribué à cette session. Grâce à leur engagement, à leur disponibilité et à l'attention portée au bon déroulement des épreuves, la session 2026 du concours s'est tenue dans les meilleures conditions possibles.

Le directoire félicite les candidats admis et encourage tous les autres à représenter le concours.

[1]https://www.devenirenseignant.gouv.fr/les-programmes-des-concours-d-enseignants-du-second-degre-de-la-session-2027-1662

STATISTIQUES DE LA SESSION 2026

Nombres de candidats ayant participé aux différentes épreuves

Nombre de postes offerts au concours :	62
Nombre de candidats inscrits :	672
Nombre de candidats présents aux 3 épreuves :	285
Nombre de candidats admissibles aux épreuves orales :	127
Nombre de candidats admis sur liste principale :	62
Nombre de candidats inscrits sur liste complémentaire :	0

Moyennes sur 20 aux épreuves d'admissibilité des admis

Moyenne globale aux épreuves d'admissibilité des admis	**12,79**
Epreuve A : composition de chimie	13,98
Epreuve B : composition de physique	11,52
Epreuve C : problème de chimie	12,87

Moyennes sur 20 aux épreuves d'admission des admis

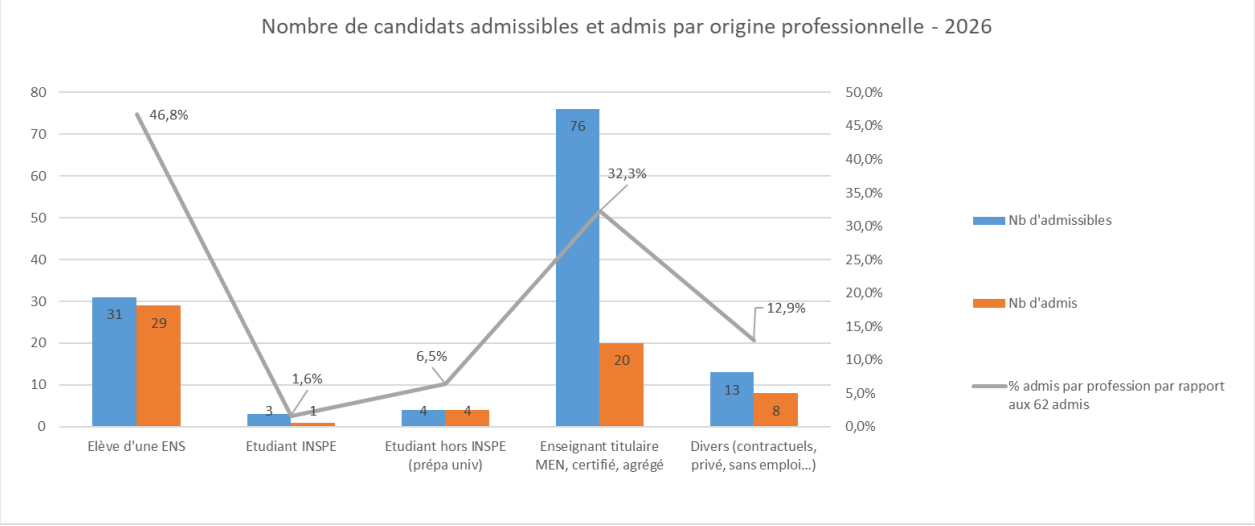
Moyenne globale aux épreuves d'admission des admis	**11,19**
Première épreuve : leçon de chimie	10,82
Deuxième épreuve : leçon de physique	11,73
Troisième épreuve : montage de chimie	11,13

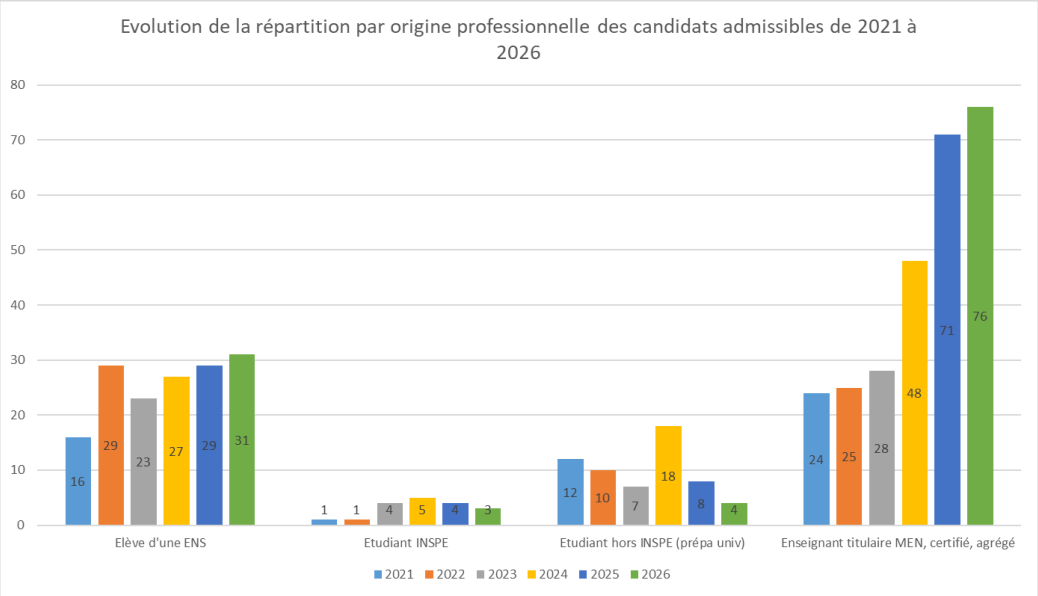
Moyennes globales

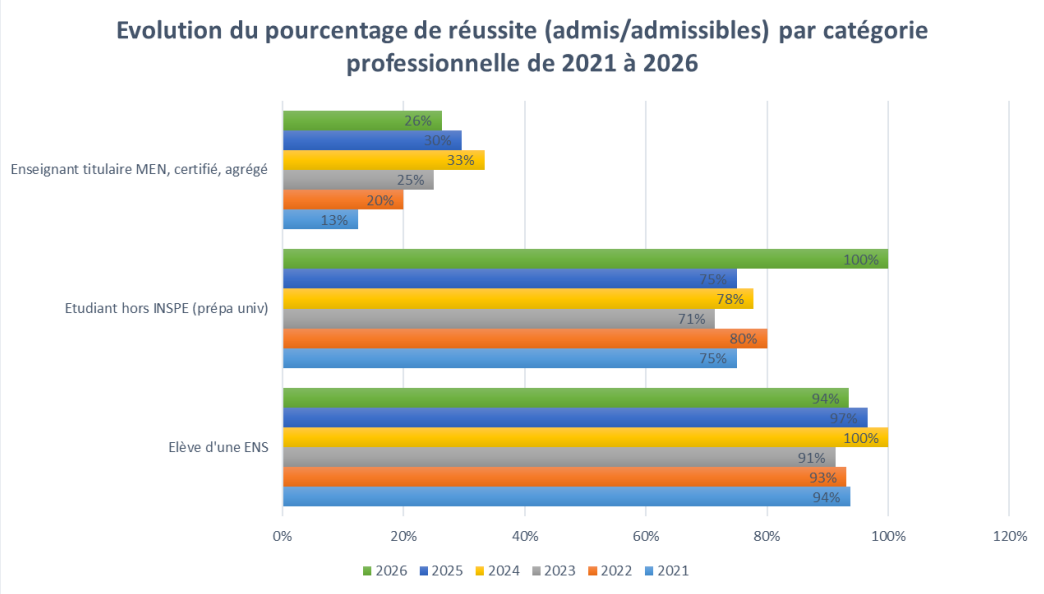
Moyenne globale sur 20 des 62 candidats admis :	**11,79**

Répartition par origine professionnelle des candidats admissibles et admis

(Informations fournies lors de l'inscription)







On observe une progression constante du nombre de candidats issus des Écoles normales supérieures (ENS): ils étaient 16 en 2021, 23 en 2023 et 31 en 2026. À l'inverse, le nombre de candidats provenant des préparations universitaires à l'agrégation est en nette diminution. Après avoir atteint 12 candidats en 2021 et 18 en 2024, il n'était plus que de 4 en 2026. Il convient toutefois de souligner que ces quatre candidats ont tous été admis à l'agrégation cette année.

Les résultats des centres de préparation au concours de l'agrégation demeurent particulièrement satisfaisants en 2026. Les candidats issus des ENS affichent un taux de réussite de 94 %, tandis que ceux des préparations universitaires obtiennent un taux de réussite de 100 %.

Par ailleurs, la part des enseignants titulaires parmi les candidats admissibles continue de progresser. En 2026, 76 des 127 candidats admissibles étaient des enseignants titulaires, contre 71 sur 127 en 2025. En revanche, leur taux de réussite à l'admission est en recul : il s'établit à 26 % en 2026, contre 30 % en 2025 et 33 % en 2024. Ainsi, si les enseignants titulaires sont de plus en plus nombreux à franchir le seuil de l'admissibilité, cette progression ne s'accompagne pas d'une hausse comparable de leur taux de réussite à l'admission.

Répartition par genre

	Admissibles		Admis(es)	
	Nombre	%	Nombre	%
Femmes	56	44,1 %	28	45,2 %
Hommes	71	55,9 %	34	54,8 %

L'évolution de la représentation des femmes au concours de l'agrégation de chimie est particulièrement encourageante. Leur part parmi les candidats admissibles est passée de 41,7 % en 2025 à 44,1 % en 2026. La progression est encore plus marquée parmi les candidats admis : les femmes représentaient 35,5 % des admis en 2025, contre 45,2 % en 2026, soit une augmentation de près de dix points en une année.

Le directoire se réjouit de cette évolution, qui témoigne d'une progression significative de la réussite des candidates. Il encourage les futures candidates à s'engager avec confiance dans la préparation du concours et à poursuivre leurs efforts, cette évolution démontrant que leur investissement est pleinement susceptible d'être récompensé.

PRÉSENTATION DES ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ

Les épreuves de chimie

Éléments communs à la composition et au problème de chimie

Les épreuves écrites de chimie visent toutes deux à évaluer la maîtrise, par les candidats, du champ disciplinaire. Elles s'attachent en particulier à vérifier une appropriation solide des connaissances fondamentales attendues en chimie dans les programmes couvrant les deux années de classes préparatoires aux grandes école (CPGE) ainsi qu'un bon niveau de Licence (L3), tout en pouvant également couvrir des enseignements correspondant au niveau Master 1 des cycles scientifiques des études universitaires.

Afin de mettre en confiance les candidats, les deux épreuves comportent de nombreuses questions fondamentales couvrant les grands domaines de la discipline. Ces questions appellent des réponses claires, concises et rigoureuses. À cela s'ajoutent des questions plus complexes, mobilisant l'intégration de plusieurs concepts et exigeant des réponses plus élaborées. Ces dernières invitent les candidats à analyser et interpréter des données expérimentales, ou encore à proposer et exploiter des modèles théoriques.

Les candidats sont ainsi évalués sur une large gamme de compétences scientifiques, à travers la diversité des situations proposées et la variété des supports utilisés (textes, graphes, schémas, représentations symboliques, photographies, etc.).

Les spécificités de la composition de chimie

L'épreuve de composition de chimie a pour objectif principal d'évaluer la maîtrise des connaissances et des savoir-faire acquis jusqu'au niveau L3. Elle s'inscrit dans un cadre académique moins original que celui du problème, et attend des candidats qu'ils fassent preuve de recul, de rigueur et de clarté dans la restitution des fondamentaux de la discipline.

La composition comporte une proportion plus importante de questions fondamentales que le problème. Le candidat y mobilise ses connaissances (notions, modèles scientifiques) ainsi que ses savoir-faire (procédures, méthodes, raisonnement, argumentation) pour témoigner de sa culture scientifique et de sa pratique de la démarche scientifique. Il doit également être capable de discuter la pertinence d'un modèle théorique, de questionner les hypothèses sur lesquelles il repose (Pourquoi sont-elles nécessaires ? Quelles en sont les limites ?). Il doit aussi démontrer sa maîtrise des fondements théoriques des expérimentations classiques en chimie, de leurs protocoles de leurs modalités de mise en œuvre.

Certaines questions peuvent aussi porter sur l'analyse et l'interprétation de données à partir de méthodes ou techniques couramment abordées en licence. Les réponses attendues doivent s'inscrire dans un développement concis, mettant en valeur la qualité du raisonnement, l'utilisation du qualitatif et l'estimation des ordres de grandeur.

Les spécificités du problème de chimie

L'épreuve du problème de chimie vise quant à elle à évaluer la capacité des candidats à mobiliser leur socle fondamental pour s'approprier des concepts, des méthodes ou des systèmes nouveaux. L'énoncé peut introduire progressivement des éléments inédits - raisonnements, connaissances ou savoir-faire – ouvrant la voie à l'exploitation de problématiques issues de la recherche contemporaine. Des annexes de cours peuvent être fournies afin de faciliter l'appropriation des notions les plus éloignées du cadre classique et l'épreuve peut également s'étendre à des enseignements relevant du niveau M1 des cycles scientifiques des études universitaires.

Les questions posées exigent généralement davantage d'autonomie et d'initiative que la composition. Le candidat peut être amené, par exemple, à élaborer des modèles, à confronter leurs prédictions à des résultats expérimentaux, souvent issus de manipulations non classiques, à la différence de ce qui est généralement proposé dans la composition.

La composition de physique

L'épreuve de composition de physique vise à évaluer la maîtrise des connaissances et des savoir-faire acquis jusqu'au niveau L3, en couvrant un large éventail de domaines de la discipline. Elle est conçue en cohérence avec l'évolution des programmes de physique-chimie, depuis le lycée (bac –3) jusqu'aux classes préparatoires

aux grandes écoles (CPGE) de première et de seconde années, et prend appui sur les pratiques pédagogiques actuelles.

Elle vise notamment à :

- introduire une progressivité dans la mobilisation des connaissances et compétences du candidat, avec des questions de difficultés croissantes ;
- évaluer une diversité de compétences, en particulier celles relatives à la pratique de la démarche scientifique : il ne s'agit pas uniquement de restituer des connaissances ou d'effectuer des calculs, mais aussi de s'appuyer sur des documents variés pour répondre à un questionnement exigeant, mobilisant des capacités associées à différentes tâches (cf Annexe 3 - Compétences de la démarche scientifique) ;
- confronter le candidat à plusieurs registres de représentation, au-delà du seul calcul littéral : langage courant, représentations graphiques, schémas, photographies, tableaux de valeurs, etc. L'objectif est de vérifier sa capacité à mobiliser ces différents moyens de communication scientifique ;
- mettre à l'épreuve la capacité des candidats à développer une réflexion scientifique autonome et construite, au travers de questions complexes nécessitant initiative, esprit critique et élaboration d'une stratégie de résolution non guidée. Ce type d'approche fait écho aux activités de résolution de problèmes désormais intégrées aux programmes du cycle terminal (voie générale et technologique) ainsi qu'aux classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) ;
- évaluer l'appropriation scientifique des situations étudiées, via des synthèses permettant de juger ce que le candidat a réellement compris du dispositif, des modèles mobilisés ou des phénomènes étudiés.

RAPPORT DU JURY DES EPREUVES D'ADMISSIBILITE

Rapport sur l'épreuve A - Composition de chimie – Sujet : « Chimie à la surface de microgouttelettes d'eau atmosphériques »

Description et ambitions du sujet

Ce sujet propose une étude physico-chimique de la surface des microgouttelettes d'eau atmosphériques, en lien avec les enjeux actuels de compréhension du climat et des transformations chimiques dans l'atmosphère. Les aérosols aqueux constituent en effet des milieux réactionnels particuliers, dont les propriétés peuvent différer sensiblement de celles des solutions macroscopiques. Le problème explore successivement l'influence des effets isotopiques sur les propriétés acido-basiques de l'eau, à travers la comparaison entre H_2O et D_2O, puis les modifications de la cinétique de réactions organiques dans des environnements confinés tels que les microgouttes et les films minces. Enfin, une approche thermodynamique permet d'étudier la répartition des ions hydronium et hydroxyde entre le cœur et l'interface d'une goutte d'eau. À travers ces différentes approches, le sujet ambitionne de montrer comment des phénomènes microscopiques — vibrations moléculaires, solvatation, interactions interfaciales et équilibres chimiques — peuvent influencer des processus macroscopiques intervenant dans la chimie atmosphérique et les mécanismes associés à l'évolution du climat.

Plan du sujet

A – Étude des effets isotopiques sur les propriétés acide-base de l'eau

- A.1/ pH d'une solution aqueuse
- A.2/ Quelques propriétés comparées de l'eau lourde et de l'eau normale
- A.3/ Étude spectroscopique de H2O et D2O
- A.4/ Interprétation des propriétés acide-base de H2O et D2O

B – Réactions de solutés dans une goutte

- B.1/ Étude des microréacteurs utilisés
- B.2/ Addition d'aza-Michael
- B.3/ Étude cinétique expérimentale

C – Évolution de l'acidité dans une goutte

Objectifs pédagogiques

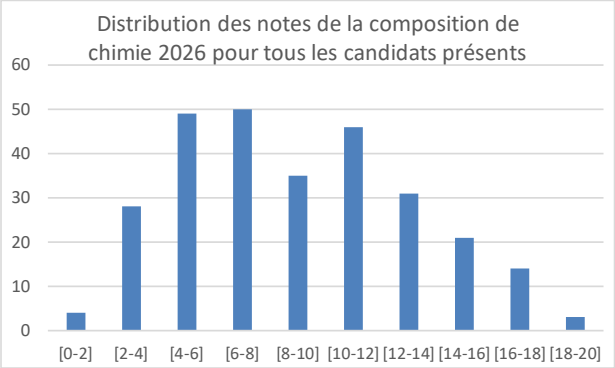
L'objectif pédagogique principal de ce sujet est d'évaluer la capacité des candidats à mobiliser de manière intégrée les connaissances fondamentales de chimie physique et chimie organique dans un contexte de recherche actuel. Il permet d'apprécier la maîtrise des notions d'équilibres acido-basiques, de thermodynamique chimique, de spectroscopie vibrationnelle, de cinétique réactionnelle et de mécanismes réactionnels. Les différentes parties conduisent également les candidats à établir des liens entre modèles théoriques et résultats expérimentaux, notamment par l'analyse de données spectroscopiques, cinétiques ou thermodynamiques. Le sujet vise aussi à développer l'autonomie scientifique des candidats en les confrontant à des situations nécessitant prise d'initiative, formulation d'hypothèses et justification des approximations proposées. Enfin, il évalue leur capacité à interpréter des phénomènes complexes à différentes échelles, depuis la structure électronique des molécules jusqu'au comportement global des aérosols atmosphériques.

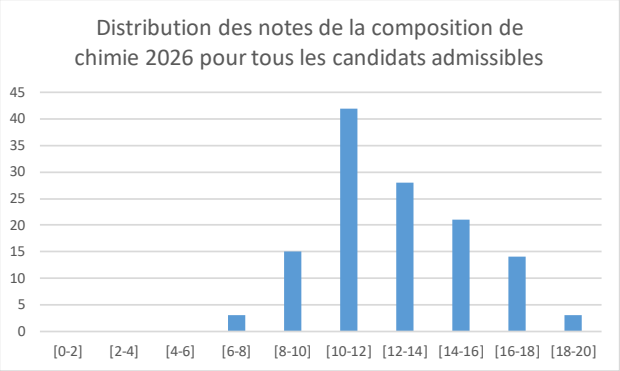
Données statistiques sur l'épreuve

Moyenne des candidats admissibles (127)	**12,61**
Ecart-type	2,77
Min	7,37
Max	20

Moyenne des candidats admis (62)	**13,98**
Ecart-type	2,77
Min	8,69
Max	20,0

Répartition des notes de l'ensemble des candidats ayant composés (287) et des candidats admissibles (127)





Les questions portant sur des notions fondamentales, identifiées explicitement par un astérisque (*) dans l'énoncé, représentaient 44 % des questions et 43 % du barème total de l'épreuve. Elles ont été légèrement davantage traitées que les autres questions et ont enregistré un taux de réussite supérieur à celui observé pour l'ensemble du sujet. Ces questions fondamentales visent à évaluer la maîtrise des connaissances et compétences essentielles attendues au niveau de la troisième année de licence (L3), et les résultats obtenus témoignent d'une acquisition globalement satisfaisante de ces attendus.

Remarques générales sur les prestations des candidats

De nombreux candidats ont abordé l'ensemble des parties du sujet ainsi qu'une grande majorité des questions, ce qui témoigne d'une bonne gestion globale du temps d'épreuve. Le jury rappelle toutefois que le sujet est construit selon une progression logique : il est donc fortement recommandé de respecter l'ordre des questions au sein d'une partie. Lorsque certaines questions ne peuvent pas être traitées immédiatement, il est préférable de laisser un espace clairement identifié afin de pouvoir les compléter ultérieurement, ou d'indiquer explicitement qu'elles seront traitées plus loin dans la copie.

La rigueur scientifique doit se retrouver dans la rédaction. Les réponses doivent être formulées avec précision, en utilisant un vocabulaire adapté et des notations correctement définies. La qualité de l'expression écrite reste un point de vigilance important : trop de copies comportent encore des formulations approximatives et de nombreuses fautes d'orthographe, qui nuisent parfois à la compréhension du raisonnement. Comme pour tout concours de recrutement d'enseignants, la qualité rédactionnelle est prise en compte ; elle revêt une importance particulière en chimie, où la rigueur du raisonnement doit nécessairement s'accompagner d'une présentation claire, structurée et compréhensible.

Le jury a également relevé que certains candidats se permettaient de discuter la pertinence de certaines questions du sujet. Avant toute remarque de ce type, il convient de s'interroger sur sa propre compréhension de la question posée. Il est inutile de développer des considérations sur des notions connexes qui ne sont pas sollicitées et qui ne pourront pas être valorisées dans le barème. En revanche, les commentaires pertinents sur les résultats obtenus, notamment sur les ordres de grandeur et les valeurs numériques, étaient attendus et explicitement demandés à plusieurs reprises dans l'énoncé, en particulier à la fin des parties ou sous-parties.

Plus généralement, le jury attend des candidats qu'ils soient capables d'analyser le sujet dans sa globalité et de prendre du recul sur les résultats obtenus. Il ne s'agit pas seulement de répondre successivement à une série de questions indépendantes, mais de comprendre la démarche scientifique proposée. Un sujet de composition de chimie est construit comme un cheminement : il raconte une histoire scientifique que le candidat doit être capable de suivre, d'interpréter et d'expliquer.

Analyse des réponses apportées aux différentes questions du sujet

A – Étude des effets isotopiques sur les propriétés acide-base de l'eau

A.1/ pH d'une solution aqueuse

1. (*) Exprimer littéralement le pH d'une solution aqueuse diluée.	Réponses globalement satisfaisantes, malgré une confusion entre la notion générale de pH et le pH d'un acide faible

2. (*) Déterminer les concentrations en quantité de matière des différentes espèces chimiques (eau et ions) présentes dans l'eau pure, à l'aide d'une hypothèse que l'on vérifiera.	La question a donné lieu à une confusion : de nombreux candidats ont formulé comme hypothèse que le pH de l'eau vaut 7, alors que ce n'était pas l'hypothèse demandée
3. Proposer une contextualisation et une problématisation possibles de ce titrage.	L'attendu ne se limitait pas à la contextualisation d'une activité de travaux pratiques avec une classe. Néanmoins, les réponses apportées ont été, dans l'ensemble, satisfaisantes.
4. Montrer que l'ordre de grandeur de l'incertitude-type relative sur une mesure de concentration en ions hydronium à partir d'une mesure de pH est supérieure à 10% et conclure.	Cette question a été très peu abordée et, lorsqu'elle l'a été, les réponses se sont révélées le plus souvent insuffisantes. La question a été globalement mal réussie. L'estimation d'une incertitude raisonnable sur la lecture d'un pH a posé des difficultés à de nombreux candidats. Par ailleurs, un nombre important d'entre eux ont cherché à retrouver l'ordre de grandeur attendu en s'appuyant sur des valeurs approximatives ou des calculs erronés, au lieu de s'appuyer sur un raisonnement rigoureux et une justification cohérente.
5. (*) Schématiser et légender le montage permettant de réaliser le titrage conductimétrique de la solution S_0.	Réponse globalement satisfaisante. Il est toutefois rappelé qu'un schéma doit être systématiquement légendé.
6. (*) Donner la grandeur mesurée et la loi la reliant à la concentration des ions en solution.	Réponses globalement satisfaisantes, malgré des confusions récurrentes entre la conductance et la conductivité.
7. (*) Indiquer s'il est ici nécessaire d'étalonner le conductimètre et expliquer pourquoi.	Réponses globalement satisfaisantes.
8. (*) Justifier qualitativement comment varie la conductivité de la solution au cours du titrage.	Une justification rigoureuse était attendue, sans qu'il soit toutefois nécessaire de développer les calculs.
	Cette question a été très mal traitée et a donné lieu à de nombreuses confusions. Pour y répondre correctement, il était indispensable d'écrire l'équation modélisant la transformation chimique mise en jeu. Les candidats devaient également justifier l'obtention des portions linéaires de la courbe de conductivité en s'appuyant sur l'effet de la dilution. Par ailleurs, il convient de rappeler que toutes les courbes de conductivité ne présentent pas systématiquement une droite de pente négative suivie d'une droite de pente positive. Enfin, la présence des ions sodium ne devait pas être négligée dans le raisonnement.
9. (*) Argumenter pour valider ou invalider l'opinion des élèves.	Le jury a fait preuve d'une certaine latitude dans l'évaluation des réponses, dès lors que celles-ci reposaient sur un raisonnement rigoureux et correctement argumenté. L'accent était davantage mis sur la qualité de la démarche scientifique que sur l'obtention d'une réponse strictement conforme à un raisonné unique.

A.2/ Quelques propriétés comparées de l'eau lourde et de l'eau normale.

10. (*) Donner la définition d'un isotope.	

11. (*) En déduire pourquoi on s'attend à ce que la substitution isotopique n'affecte que faiblement la réactivité chimique.	
12. Interpréter à l'échelle macroscopique l'expérience de la figure 1 et préciser si le système peut être considéré comme étant à l'équilibre thermodynamique.	De nombreux candidats ont éprouvé des difficultés à définir précisément la notion d'équilibre chimique.
13. (*) Exprimer la masse volumique de l'eau liquide en fonction de son volume molaire et d'une autre grandeur tabulée.	
14. (*) Représenter la structure de Lewis d'une molécule d'eau et le nombre idéal de liaisons hydrogène formées dans les phases condensées.	L'établissement du schéma de Lewis d'une molécule d'eau ne nécessite pas de rappeler l'ensemble des règles usuelles ; seule leur application pertinente au cas étudié est attendue.
15. Déduire, à partir des données d'enthalpie standard de vaporisation, les enthalpies standard de formation d'une liaison hydrogène dans H_2O et dans D_2O et les comparer.	Les candidats ne développent pas suffisamment la comparaison attendue et se limitent souvent à constater une simple différence sans l'analyser davantage. Il convient par ailleurs de prendre en compte le coefficient 2 dans les expressions utilisées. Concernant le signe de l'énergie associée à la liaison hydrogène, un signe négatif, correspondant à la formation exothermique de cette liaison, a été accepté, tout comme un signe positif correspondant à l'énergie de liaison hydrogène.
16. Conclure sur l'origine de la différence de densité de la glace lorsqu'elle est deutérée.	La comparaison des seuls volumes molaires ne suffit pas ; il est également nécessaire de prendre en compte les masses molaires pour mener une analyse pertinente.

A.3/ Étude spectroscopique de H_2O et D_2O

17. Dénombrer et schématiser, en les nommant, les modes normaux de vibration d'une molécule d'eau.	Peu de candidats ont proposé des représentations correctes accompagnées d'une identification précise des modes vibratoires.
18. Identifier les modes actifs en spectroscopie infra-rouge.	Il est nécessaire de comprendre que l'absorption d'un rayonnement infrarouge par une vibration moléculaire implique une variation du moment dipolaire.
19. (*) Expliquer l'allure de la courbe de Morse pour $R << R_e$ et $R >> R_e$ et donner le sens physique de R_e et de D_e.	Les candidats ne doivent pas se limiter à une simple description de la courbe (« l'énergie diminue puis augmente »), mais doivent en proposer une interprétation physique. Le minimum de la courbe correspond à la longueur de liaison d'équilibre, c'est-à-dire à la position d'équilibre de la liaison. Cette interprétation a été trop rarement mentionnée.

20. Justifier graphiquement que l'énergie potentielle $E_P(R)$ peut être approchée par une énergie potentielle harmonique lors des vibrations d'élongation, en donnant les limites de cette approximation. Représenter cette énergie potentielle harmonique sur la figure 3 en la reproduisant sur votre copie.	La condition de validité de l'approximation harmonique est insuffisamment maîtrisée par les candidats.
21. Justifier pourquoi cette énergie potentielle ne change pas lors de la substitution isotopique.	
22. (*) Énoncer la loi de Hooke pour un oscillateur harmonique.	La relation de Hooke utilisée en spectroscopie vibrationnelle est souvent méconnue ou confondue avec la loi de Hooke relative à l'élasticité des ressorts. Une distinction claire entre ces deux contextes d'application est attendue.
23. (*) Donner l'expression de l'énergie E_n du niveau vibrationnel n et représenter avec précision E_0, E_1, E_2, et E_3 sur le graphe de la question 20.	Les réponses correctes ont été très rares. L'expression de l'énergie des niveaux vibrationnels est très rarement connue ou correctement mobilisée par les candidats.
24. Dans le cas de la molécule d'eau, comparer le quantum d'énergie molaire $N_A\hbar\omega$ de l'oscillateur de pulsation ω avec l'énergie molaire d'agitation thermique RT à 25 °C. En déduire si la vibration d'élongation des molécules d'eau peut être décrite comme un oscillateur classique ou doit être considérée comme une vibration quantique avec des niveaux discrets.	La comparaison attendue doit être argumentée. Les candidats ne peuvent se contenter d'affirmer que « c'est différent » sans expliciter les différences observées ni les justifier.
25. Montrer que l'expression littérale du ratio r entre les pulsations vibrationnelles des vibrations d'élongation de la liaison O – H et de la liaison O – D s'écrit alors : $r=\frac{\omega_{OH}}{\omega_{OD}}=\sqrt{2}$	Réponse globalement satisfaisante lorsque la notion de masse réduite est correctement maîtrisée.
26. Vérifier numériquement la validité de cette approximation en considérant le décalage de nombre d'onde entre les spectres infrarouge de H_2O et D_2O dans la figure 2.	Réponse globalement satisfaisante. Il est toutefois indispensable de conclure explicitement sur la validité de l'approximation.

A.4/ Interprétation des propriétés acide-base de H_2O et D_2O

27. (*) Relier l'enthalpie libre standard $\Delta_r G°_H$ de la réaction d'autoprotolyse de l'eau aux enthalpies libres molaires des réactifs et produits.	Une attention particulière doit être portée à la rigueur des notations, ainsi qu'à la précision du langage scientifique et de la rédaction.

28.(*) Donner la relation entre $\Delta_r G°_H$ et le produit ionique de l'eau K_e, puis entre $\Delta_r G°_H$ et pK_e.	
29.En déduire que l'enthalpie libre standard $\Delta_r G°_D$ de la réaction d'autoprotolyse de l'eau lourde s'écrit : $\Delta_r G°_D$=$\Delta_r G°_H$-3 $\Delta E_0(H_3O^+)$-$\Delta E_0(OI$	La justification doit s'appuyer explicitement sur le nombre de liaisons mises en jeu. Une simple manipulation algébrique de la relation fournie, sans justification physique ou chimique, ne répond pas aux attendus de la question.
30.Exprimer $\Delta E_0(H_3O^+)$ en fonction de r, $\overline{\nu}(H_3O^+)$ et des constantes h et c.	Une simple analyse dimensionnelle ne constitue pas, à elle seule, une justification suffisante au niveau attendu pour ce concours. Une démonstration ou un raisonnement scientifique rigoureux étaient attendus. Les candidats ayant mené leur raisonnement jusqu'à cette étape ont, dans l'ensemble, apporté une réponse satisfaisante.
31.Déterminer alors, à partir des mesures de spectroscopie de la table 2, la valeur attendue pour la constante thermodynamique d'autoprotolyse de l'eau lourde à 25 °C, puis le pD d'une solution d'eau lourde neutre.	Réponse globalement satisfaisante. Le jury a valorisé les candidats ayant engagé un raisonnement rigoureux et un calcul cohérent, même lorsque celui-ci n'aboutissait pas au résultat attendu, plutôt que ceux obtenant une valeur correcte à partir d'un raisonnement ou de calculs erronés.
32.Comparer à la valeur expérimentale dans la table 1. Discuter	

B – Réactions de solutés dans une goutte

B.1/ Étude des microréacteurs utilisés

33.Analyser le rôle de l'étude cinétique dans les microtubes scellés.	L'intérêt du tube témoin a été très mal compris par les candidats. Cette expérience témoin permet de montrer que l'accélération de la réaction observée ne résulte pas d'un effet de confinement. Cette justification était explicitement attendue.
34.Évaluer la surface spécifique libre, définie comme le rapport surface sur volume en μm^{-1}, de chacun des deux microréacteurs (a) et (b) du document 1.	
35.Conclure sur son influence cinétique d'après les résultats de RAF mesurés.	

B.2/ Addition d'aza-Michael

36. (*) Nommer en nomenclature systématique les deux réactifs utilisés et leurs fonctions chimiques.	La nomenclature des amines est insuffisamment maîtrisée. Des confusions entre différentes fonctions chimiques ont également été relevées.
37.(*) Indiquer les deux types de réactivité du réactif B.	Réponse satisfaisante. Il est toutefois attendu que le caractère électrophile ou nucléophile d'une espèce soit clairement identifié, sans laisser ce choix à l'appréciation de l'examinateur.
38.(*) Justifier que A puisse réagir avec B et préciser les sites réactionnels de A.	

39. Expliquer la régiosélectivité de l'addition d'aza-Michael en contrôle orbitalaire.	Le choix des orbitales frontalières doit être rigoureusement justifié à l'aide du théorème de Fukui. Il convient dans un premier temps de considérer l'écart énergétique entre les orbitales frontalières, puis d'analyser le recouvrement des orbitales concernées.
40. Réécrire ce mécanisme en identifiant la structure des espèces chimiques et en explicitant le mouvement des doublets d'électrons.	La protonation concerne l'atome d'oxygène et non la double liaison C=C. Pour achever le mécanisme, une étape d'équilibre de tautomérie peut être proposée. Les flèches de mécanisme sont, dans l'ensemble, correctement représentées. Une vigilance reste toutefois nécessaire concernant les flèches courbes partant ou aboutissant sur une charge formelle, qui doivent être correctement positionnées. Le formalisme associé aux flèches courbes est ainsi globalement bien maîtrisé.
41. Tracer le profil réactionnel correspondant.	Le profil réactionnel doit faire apparaître au moins trois étapes élémentaires distinctes.
42. Justifier que l'on puisse faire l'hypothèse que l'addition d'aza-Michael est une réaction bimoléculaire.	L'établissement d'une loi de vitesse était attendu. Cette question a été très mal traitée, car elle nécessitait une réelle prise d'initiative et une analyse cinétique du mécanisme proposé. L'approximation de l'état quasi-stationnaire ne peut être utilisée que dans certaines conditions, qui ne sont pas vérifiées ici : l'intermédiaire réactionnel (IR) est formé difficilement et ne s'accumule pas dans le milieu réactionnel. Dans ce mécanisme, il est plutôt pertinent de considérer un équilibre rapide A/B.

B.3/ Etude cinétique expérimentale

43. (*) Expliquer le principe de fonctionnement de la spectroscopie de masse et interpréter les deux principaux pics observés en précisant les valeurs de m et z correspondantes.	Le principe de fonctionnement ne doit pas être confondu avec la finalité du dispositif : il ne s'agit pas simplement d'indiquer à quoi il sert, mais d'expliquer son mode de fonctionnement. Par ailleurs, la protonation des espèces mises en jeu a parfois été oubliée.
44. (*) Établir l'équation différentielle vérifiée par [SM] au cours du temps en explicitant k et α tels que : $\frac{d[SM]}{dt}+k[SM]^{\alpha}=0$	Il est nécessaire de prendre en compte l'ensemble des conditions expérimentales, notamment l'utilisation d'un mélange stœchiométrique, qui conditionne l'interprétation des résultats.
45. Montrer que l'étude cinétique permet de valider l'hypothèse d'une réaction d'ordre 2.	Une attention particulière doit être portée à la grandeur représentée en ordonnée sur le graphique : il ne s'agit pas de l'inverse de la concentration. Par ailleurs, aucun candidat n'a pris en compte la valeur à l'instant initial (t = 0), pourtant explicitement présente sur les courbes et indispensable à l'exploitation des données.
46. Expliciter trois sources d'incertitude sur la détermination de la pente de la droite tracée sur la figure 7d).	Le nombre insuffisant de points expérimentaux (trois seulement) constitue une source importante d'incertitude dans la détermination de la pente.
47. (*) Donner la loi associée à cette droite, dont on admettra la validité ici.	Les lois d'Arrhénius et de Van't Hoff ne doivent pas être confondues : la loi d'Arrhénius décrit l'influence de la température sur la cinétique d'une réaction, tandis que la relation de Van't Hoff concerne l'évolution d'une grandeur thermodynamique, notamment la constante d'équilibre, avec la température.
48. Interpréter le signe de la pente de la droite obtenue à l'aide des énergies d'activation des étapes élémentaires du mécanisme.	

49. Montrer que le RAF s'écrit en fonction des concentrations en réactif $[SM]$ et en produit $[P]$ en solution et dans le microréacteur : $RAF = \frac{k_{micro}}{k_{sol}} = \frac{([P]/[SM])_{micro}}{([P]/[SM])_{sol}}$	Cette question étant dépendante de la question 45, les difficultés rencontrées lors de cette dernière ont nécessairement influencé les réponses apportées.
50. Indiquer comment la solvatation modifie l'énergie d'une espèce chimique chargée ou non chargée dans le cas où le solvant est le méthanol ou l'eau. Discuter le cas du complexe activé.	Question très mal traitée. Le cas du complexe activé n'a généralement pas été étudié. La moindre solvatation du complexe activé, dont la charge est plus diffuse, a été très rarement évoquée. Il convient de rappeler que la solvatation d'une espèce contribue à sa stabilisation.
51. Attribuer les deux profils réactionnels ci-dessus à chacune des deux situations (en solution ou à l'interface) en justifiant.	Le lien avec la question précédente a été rarement établi, alors qu'il était indispensable pour construire un raisonnement cohérent.
52. En déduire comment est modifiée la vitesse de réaction à l'interface dans ce modèle.	La réponse apportée à la question 52 doit être cohérente avec l'analyse menée à la question 51.

C – Évolution du pH dans une goutte

53. (*) Donner l'expression du potentiel chimique μ_{Sol} des ions H^+ situés dans le cœur de la goutte, où la solution a un comportement considéré comme idéal.	Ces questions ont globalement été correctement traitées. Le manque de rigueur dans les définitions et les raisonnements a toutefois été pénalisé. En particulier, l'activité d'une espèce ionique en solution ne doit pas être définie à partir de sa fraction molaire.
54. (*) Donner l'expression du potentiel chimique μ_i des ions H^+ à l'interface, tout d'abord en fonction de leur activité a_i puis en faisant intervenir le coefficient d'activité γ_{i,H^+}.	Une vigilance particulière est attendue concernant les indices ; une lecture attentive de l'énoncé est indispensable.
55. Donner la relation à l'équilibre entre ces potentiels dans la solution, en déduire si le pH à l'interface diffère du pH dans le cœur de la goutte.	La relation à l'équilibre est globalement bien maîtrisée et connue de l'ensemble des candidats. Quelques hésitations et erreurs de manipulation ont toutefois été relevées.
56. Exprimer alors la relation entre les concentrations à l'interface et dans le cœur de la goutte en fonction de γ_{i,H^+}.	Réponse correcte lorsque les questions précédentes ont été correctement traitées.
57. (*) Écrire la nouvelle expression du potentiel chimique des ions $H^+(i)$ à l'interface et en déduire la relation entre $\mu_{Sol}°(T, H^+)$, $\mu_i°(T, H^+)$ et γ_{i,H^+}.	Réponse correcte lorsque les questions précédentes ont été correctement traitées.

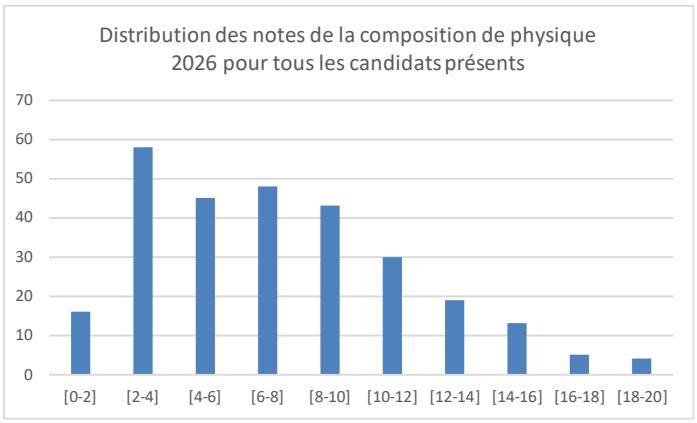
58. (*) Donner l'expression de son enthalpie libre standard de réaction $\Delta_r G°$ en fonction des enthalpies libres standard de formation des espèces.	
59. Établir la relation : $\gamma_{i,H^+}=exp\left(\frac{\Delta_f G°(H_i^+)-\Delta_f G°(H_{sol}^+)}{RT}\right)$	Les résultats ne doivent pas être ajustés artificiellement pour aboutir à l'équation demandée. La rigueur et l'honnêteté dans les développements scientifiques sont des qualités essentielles attendues d'un futur enseignant.
60. Interpréter cette différence en termes de stabilité des espèces et en déduire quelle sera l'espèce majoritaire à l'interface.	
61. Établir le système suivant de quatre équations permettant de déterminer les quatre concentrations $[H^+]_{sol}$, $[H^+]_i$, $[OH^-]_{sol}$ et $[OH^-]_i$ dans le cœur et à l'interface, en indiquant le sens des termes V_C et V_i	Plutôt que de recopier simplement le système d'équations, il était attendu que les candidats en identifient l'origine et justifient leur établissement. Il fallait se laisser guider par les indications fournies dans l'énoncé.
62. Préciser les expressions de V_C et de V_i en fonction des paramètres géométriques R et d de la goutte.	
63. Résoudre le système pour déterminer $[H^+]_i$ et vérifier que le pH d'une solution idéale qui serait à la concentration $[H^+]_i$ vaut 6,2.	Réponse satisfaisante pour les candidats ayant abordé cette question.
64. Expliquer comment ce second modèle complète l'interprétation proposée par les auteurs de la première étude pour l'accélération des réactions à la surface des microgouttes.	

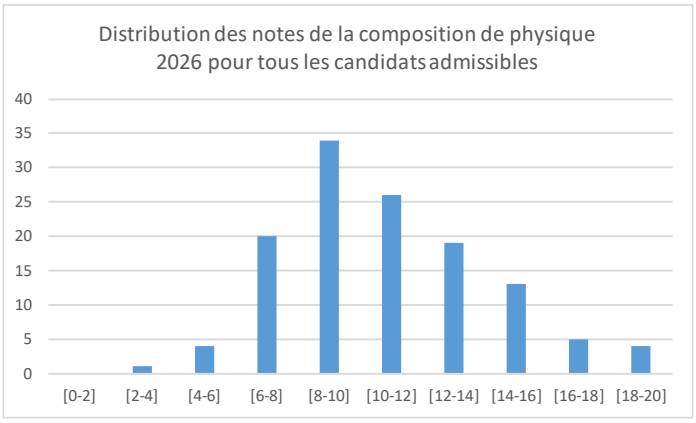
Rapport sur l'épreuve B - Composition de physique – Sujet : « Voir de plus en plus petit, « voir » les atomes »

Quelques statistiques

Moyenne des candidats admissibles	**10,85**
Écart-type	3,30
Min	3,99
Max	20

Moyenne des candidats admis	**11,52**
Écart-type	3,47
Min	5,89
Max	20





Le sujet

Le sujet de la composition de physique a été conçu en prenant en compte les compétences et connaissances fondamentales qu'un futur enseignant doit pouvoir mobiliser avec efficacité : compréhension et utilisation des concepts théoriques clés de la physique, valorisation du caractère expérimental de la discipline, prise en compte rigoureuse des mesures et de leurs incertitudes, confrontation des mesures à un modèle, recul critique sur les résultats, maîtrise des représentations graphiques, et utilisation pertinente de l'outil informatique, incluant les langages de programmation.

L'épreuve portait sur le pouvoir de résolution de différents microscopes. La première partie étudiait le pouvoir de résolution de l'œil humain. La deuxième partie concernait le microscope optique, son principe, l'étude de la puissance et des paramètres dont elle dépend. Dans une logique de progression du pouvoir de résolution, la troisième partie s'intéressait au principe de lentille magnétique mis en jeu dans le microscope électronique à balayage. La quatrième partie abordait, quant à elle, l'effet tunnel quantique, phénomène à la base de la microscopie de champ proche par effet tunnel. Un document-réponse était fourni et devait être complété et joint à leur copies par les candidats.

Remarques générales

Une attention et une valorisation particulières sont accordées à certaines questions « relevant d'un socle fondamental de connaissances et de compétences ». Ces questions, au nombre de 33 (sur un total de 64) sur cette épreuve, étaient repérées à l'aide d'une étoile (*). Le jury encourage les futurs candidats à s'exercer assidûment sur les notions sous-jacentes à ces questions, et à travailler la précision et la concision des réponses à fournir. Parallèlement, le jury tient à rappeler que ces questions s'insèrent dans un énoncé dont la progressivité et la cohérence d'ensemble ont fait l'objet d'une attention accrue ; il n'est donc pas pertinent qu'elles fassent l'objet d'un traitement exclusif en début d'épreuve par certains candidats, au détriment des autres questions qui les entourent et donc de l'appropriation de la problématique du sujet.

Les questions annoncées comme étant moins guidées (questions 18, 63 et 64) ont été assez peu abordées par les candidats et rares sont les copies où tous les points prévus par le barème ont été attribués. Pourtant, le jury tient à rappeler que toute piste de réponse sensée est valorisée, même lorsque celle-ci n'est pas menée à son terme.

Le jury a été sensible aux efforts fournis par de nombreux candidats pour structurer leur communication scientifique écrite, qualité essentielle pour leur future pratique professionnelle et valorisée comme telle dans une épreuve de concours de recrutement d'enseignants. Lorsque les schémas étaient présents, ils ont souvent permis de lever des ambiguïtés et d'illustrer efficacement les raisonnements. Le jury se félicite de constater que de plus en plus de candidats, tenant compte des conseils des rapports d'épreuve précédents, ont rédigé des copies claires et rigoureuses, avec une attention portée à la lisibilité des résultats, ce qui a été très apprécié.

Il est particulièrement important que les réponses fournies soient des phrases rédigées en français, reprenant les termes de la question et non pas un simple mot « oui » ou « non », même accompagné d'une phrase de justification. En outre, le jury rappelle que la succession de formules mathématiques ou de lignes de calcul ne permet pas de suivre l'intégralité du raisonnement scientifique mené par les candidats, et leur recommande de relier les différentes étapes par des commentaires explicites. Le traitement rigoureux des questions passe également par le respect des notations proposées dans l'énoncé ; le jury invite les candidats à la plus grande vigilance sur cet aspect. De même, lorsqu'une expression littérale est demandée en fonction de certaines variables précisées dans l'énoncée (distance focale, grossissement, …), le jury attend de retrouver ces notations dans les réponses des candidats.

En outre, le jury invite les candidats à bien connaître les ordres de grandeurs classiques des grandeurs physiques usuelles, de façon à questionner la viabilité des applications numériques réalisées. Une distance focale de microscope a peu de chance d'être de l'ordre du mètre (ou plus…), celle du cristallin est probablement de l'ordre du centimètre et l'ordre de grandeur du champ magnétique terrestre a fait l'objet de réponses hasardeuses, dignes parfois d'un champ d'étoile à neutrons.

Le sujet visait à limiter les obstacles liés à la technicité mathématique, avec des résultats intermédiaires fréquemment fournis. Le jury encourage les candidats à exploiter pleinement ces résultats en traitant les questions à leur portée, y compris en s'appuyant sur des résultats admis.

Remarques particulières

Partie I – L'œil humain et son pouvoir de résolution

Les questions Q1 à Q6 étaient des questions fondamentales, portant sur les définitions et les propriétés de base de l'optique géométrique. Le jury invite les candidats à bien réfléchir à la différence entre approximation de l'optique géométrique et approximation de Gauss, des confusions entre les deux ont souvent été constatées dans les copies. On remarque cependant que la grande majorité des candidats expose correctement des situations physiques relevant de l'optique géométrique et d'autres relevant de l'optique ondulatoire. Le jury a particulièrement apprécié les copies qui ont accompagné les différentes définitions de schémas rigoureux et clairement annotés.

Le jury voudrait ici rappeler que lors de l'approximation des petits angles, le sinus ou la tangente d'un angle sont équivalents à l'angle, lorsque ce dernier est exprimé en radians et non en degrés.

Partie II - Microscopie photonique

Cette partie portait sur les principaux résultats amenant au calcul de la puissance et au pouvoir de résolution du microscope optique. Elle a été globalement assez bien traitée par de nombreux candidats, même si le caractère algébrique des différentes relations n'a pas toujours été rigoureux entre expressions littérales et applications numériques.

La question 13, qui s'accompagnait d'un document à remplir et rendre avec la copie, a souvent abouti à une réponse incomplète, la marche complète des deux rayons lumineux proposés n'étant pas tracée. Si le tracé de l'image intermédiaire a été presque toujours convenablement effectué en termes de rayons lumineux, il fallait être soigneux et se rendre compte que cette image intermédiaire devait se trouver dans le plan focal objet de l'oculaire.

À la question 17 sur la puissance du microscope, la dioptrie est très rarement apparue dans les réponses. Certains candidats mentionnent une unité de puissance en watts, sans s'interroger sur la nature de la puissance en question.

La question 18, non guidée, a été très rarement abordée. Ceci est d'autant plus regrettable qu'elle questionnait la notion d'incertitudes et de leur propagation, préoccupation majeure d'une science fondamentalement expérimentale comme la physique.

Partie III – Microscope électronique

Cette partie traitait essentiellement d'électromagnétisme et de mécanique du point.

L'ordre de grandeur et l'origine du champ magnétisme terrestre sont assez bien connus, même si un certain nombre de candidats confondent manteau (et roches en fusion) et noyau terrestre et si certains ordres de grandeurs cités sont aberrants.

L'expression de la force de Lorentz est bien connue. Les équations mécaniques menant à la trajectoire d'une charge dans un champ magnétique ont été assez bien posées, mais plus difficilement résolues entièrement à cause d'erreurs de calcul dans la prise en compte des conditions initiales.

Le jury rappelle que dans tout problème mécanique, la mise en place des raisonnement (définition du système, du référentiel, bilan des actions mécaniques) est valorisée et doit être faite de manière soignée. Dans le traitement ici, le poids était négligé, d'autant qu'à aucun moment, l'énoncé ne faisait apparaitre la verticale. On rappelle que Oz n'est pas forcément l'axe vertical… En particulier, dans la question 29, le jury souligne que l'application de la 2e loi de Newton ne se fait pas uniquement dans le cadre de la chute libre ; plusieurs candidats ont cherché à retrouver le mouvement parabolique d'un projectile soumis uniquement à son poids, ce qui n'avait aucun lien avec la situation proposée ici.

Dans une équation aux dimensions (question 30 par exemple), il est indispensable de fournir la ou les relations physiques qui amènent à la dimension cherchée.

Pour les questions 35 à 37, les arguments de symétrie ou d'invariance des sources, impliquant les propriétés du champ, sont souvent assez mal exposés. Le jury invite les candidats à faire preuve de la plus grande précision pour les arguments et le vocabulaire employé : ne pas seulement évoquer une « invariance » ou une « symétrie » mais l'invariance de la source (de la distribution de courants par exemple) ou la mention claire et explicite de tel ou tel plan de symétrie ou antisymétrie des sources, la mention du point M d'observation ainsi que de la direction du champ par rapport à ces plans.

Dans la question 39, le lien avec les conditions de Gauss a bien été fait, à la satisfaction du jury.

Pour la question 40, on rappelle que le tracé d'un graphe doit faire apparaître clairement les noms ou symboles des grandeurs représentées en abscisses et en ordonnées, ainsi que les valeurs remarquables en abscisse et/ou en ordonnée.

La plupart des candidats ont correctement effectué les applications numériques relatives à cette partie, avec les unités appropriées, ce que le jury a apprécié.

La question 46 a été assez peu traitée, pour la partie faisant appel à un traitement analytique. La valeur numérique de la distance focale équivalente de la lentille magnétique a été très souvent abordée et effectuée correctement. Le commentaire, en revanche, est moins souvent pertinent : une distance focale si petite ne pourrait être réalisée en optique photonique. Là encore, la connaissance des ordres de grandeur se serait révélée très utile.

Partie IV – Microscope à effet tunnel

Cette dernière partie permettait d'aborder un autre type de microscope, de la famille des microscopes à champ proche, dont le fonctionnement est différent de ceux précédemment étudiés. Cette partie permettait de tester les candidats sur des notions élémentaires de mécanique quantique.

À la question 49, le jury a apprécié qu'un grand nombre de candidats évoque un lien entre la fonction d'onde et la probabilité de présence de la particule quantique mais le vocabulaire précis désignant le module au carré de la fonction d'onde comme étant la densité de probabilité de présence a été très peu souvent vu dans les réponses.

Pour la question 50, si la dimension de E a posé peu de problèmes, très rares ont été les copies expliquant correctement la dénomination d'état stationnaire, c'est-à-dire un état dont la densité de probabilité de présence ne dépend pas du temps. La majorité des candidats a simplement évoqué la forme en f(x).g(t) de ce type de fonctions d'onde, ce qui relève d'une confusion avec la physique des ondes « classiques » et ne permet pas de s'assurer de la propriété précédemment rappelée.

Pour les questions 51 à 54, la plupart des candidats ayant abordé ces questions ont écrit l'équation correctement et ont donné des formes de solutions correctes dans les divers domaines. La connaissance et la prise en compte des conditions aux limites ont donné lieu, en revanche, à des erreurs conduisant parfois à des parties spatiales de nature harmonique dans le domaine (II.

La notion d'onde évanescente est assez bien connue, bien que parfois confondue avec l'effet de peau. Le jury invite les candidats à bien réfléchir à la différence entre une onde qui se propage en étant partiellement absorbée par le milieu et une onde évanescente.

Q56 : le jury rappelle que l'usage des analogies est particulièrement fécond en physique et déplore que peu de candidats s'y soient confrontés.

Q57 : La dénomination d'« effet tunnel » ne peut être expliquée de manière pertinente que si on évoque le fait que la particule a une énergie inférieure à celle de la barrière de potentiel à franchir (et donc barrière infranchissable pour une particule classique).

Les questions 60 à 62 sur le pouvoir de résolution ont été assez souvent abordées correctement et les conclusions données pertinentes.

Les questions 63 et 64, non guidées, ont été abordées par un nombre non négligeable de candidats, donnant des valeurs numériques correctes. Les conclusions et interprétations ont été plus souvent erronées, cependant.

En conclusion, le jury tient à féliciter l'ensemble des candidats pour leur engagement et leur sérieux, et encourage chacun à poursuivre dans la voie de l'exigence scientifique, en s'appuyant sur les acquis observés cette année.

Rapport sur l'épreuve C - Problème de chimie - Sujet : « Le Phosphore »

Description du sujet

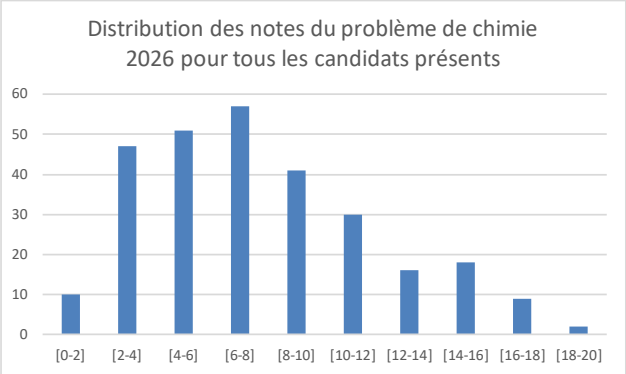
Le sujet de l'épreuve 2026 avait pour fil conducteur le phosphore, et balayait différents aspects de la chimie de cet élément. Après une première partie traitant de généralités sur le phosphore et sa RMN, la seconde partie s'intéressait à l'acide phosphorique et aux phosphates, puis le sujet se concentrait sur la réaction de Wittig et l'utilisation de phosphine en catalyse asymétrique. Ainsi, même si une large place était allouée à la chimie organique dans ces deux dernières parties, le sujet abordait également de la cinétique, de la chimie des solutions et des pH en particulier, différentes spectroscopies, ainsi que de l'oxydo-réduction.

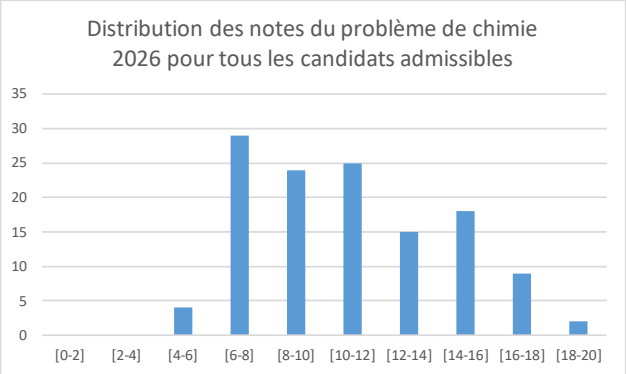
Statistiques de l'épreuve

Moyenne des candidats admissibles (127)	**10,91**
Ecart-type	3,49
Min	4,6
Max	20,0

Moyenne des candidats admis (62)	**12,87**
Ecart-type	3,30
Min	5,97
Max	20,00

Répartition des notes de l'ensemble des candidats (284) et des candidats admissibles (127)





Il est à noter que 5 % du total des points de la copie ont été attribués à la présentation, à la qualité de rédaction, au soin apporté à l'écriture et aux schémas. En effet, il est primordial que les futurs enseignants soient aptes à rédiger et expliciter de manière pédagogique et détaillée un raisonnement, en s'appuyant éventuellement sur un schéma légendé, en utilisant un vocabulaire précis, des notations claires, et une expression française correcte d'un point de vue orthographique et grammatical.

Questions fondamentales

L'épreuve du problème 2026, visant à évaluer la capacité des candidats à mettre en place un raisonnement scientifique en s'aidant éventuellement des ressources mises à disposition sur différents thèmes, s'appuie pour une bonne part sur des travaux scientifiques contemporains. Cependant, de par la progressivité des questions présentes dans chaque partie du problème, il permet aussi d'évaluer chez les candidats leur niveau de maîtrise des savoirs et savoir-faire développés au moins jusqu'au niveau L3 sous forme de questions considérées comme fondamentales. Ces questions pouvaient être une restitution directe de formule (loi de Biot par exemple) ou de définition (temps de demi-vie), des questions de type cours (condition sur A et Z nécessaire pour qu'un noyau soit observable en RMN, signification de l'exposant dans les constantes de couplage), ou des applications simples de connaissances de Licence (structure de Lewis, configuration électronique, écriture de formes mésomères, réaction d'époxydation ou encore la comparaison de propriétés de basicité). Parfois, il pouvait s'agir d'un raisonnement suivi ou non d'un calcul réalisable à un niveau licence comme des calculs de pH, de quantités de matière, de nombre d'oxydation...

D'un point de vue statistique, le sujet comportait 28 questions fondamentales sur un total de 75 questions, soit plus d'un tiers de l'épreuve. Elles représentaient 38 % du barème total. Ces questions ont affiché un taux de réussite moyen de 26 %, contre environ 18 % pour l'ensemble des questions du sujet. Bien qu'elles aient été

globalement abordées en priorité par les candidats, leur taux de réussite demeure relativement faible au regard des attendus d'un niveau licence. Ce résultat est également nettement inférieur à celui observé pour le problème de chimie de l'agrégation 2025, pour lequel le taux de réussite aux questions fondamentales atteignait 40 %, soit une diminution de 14 points.

Analyse qualitative des réponses aux questions

Cette section du rapport est consacrée à des commentaires plus particuliers sur le traitement des questions posées dans les différentes parties du problème. Tout au long de celui-ci, le jury attend généralement des justifications claires et concises. Par exemple, il n'est pas nécessaire d'énoncer la règle de Hund pour écrire une configuration électronique selon le remplissage des sous couches électroniques, ni de redétailler les règles de Cahn-Ingold-Prelog. Cependant, il faut tout de même préciser l'ordre des substituants pour justifier une configuration absolue.

De manière générale, le jury souhaiterait voir les candidats faire preuve de plus de rigueur dans plusieurs domaines. En premier lieu, en chimie organique, les mécanismes doivent être écrits en faisant partir les flèches courbes des doublets non liants et pas des charges négatives. Nous rappelons ici que tous les doublets non liants d'un atome doivent être représentés, et non pas uniquement celui d'où part la flèche courbe (par exemple, l'azote du LDA possède deux doublets non liants). D'autre part, le jury déplore de voir des représentations de molécules, et en particulier dans l'espace, souvent incorrectes, voire parfois aberrantes :

- une structure de Lewis doit présenter toutes les liaisons, ainsi que les doublets non liants, et a été souvent confondue avec une formule semi-développée, voire avec de l'écriture topologique ;
- toutes les formes mésomères doivent être des structures de Lewis correctes ;
- des doubles liaisons de configuration E sont écrites avec une géométrie absurde, en utilisant des traits gras et hachurés (plutôt réservés au formalisme de Cram) qui contredisent la planéité de la double liaison. De manière générale, il vaut mieux éviter l'emploi de ces traits gras et hachurés dans la représentation d'une double liaison ;
- la représentation de Cram est également régulièrement maltraitée, sans respecter les angles traditionnellement admis (on peut voir des angles droits entre deux liaisons dans le plan, ou pire, des liaisons dans le plan alignées avec à 90°, de part et d'autre, une liaison en gras et une liaison hachurée), ce qui peut induire une non compréhension de la configuration absolue du carbone.

En chimie des solutions, de même que dans le calcul des quantités de matières, les applications numériques sont souvent fausses, avec des arrondis parfois étranges et on rappelle ici que tout résultat numérique doit être assorti d'une unité appropriée. Dans le même ordre d'idées, une constante thermodynamique d'équilibre est sans dimension et doit donc faire apparaitre la concentration standard C^0 pour être adimensionnelle. Enfin, les réponses aux questions doivent être concises, et ciblées, il est nécessaire de répondre à toutes les parties de la question et non pas uniquement à la dernière (des exemples seront précisés par la suite).

A plusieurs endroits, les candidats n'ont pas vu la logique de l'enchainement des questions et n'ont pas fait preuve de recul vis-à-vis de leurs résultats.

Le problème de chimie 2026 était organisé en quatre parties et les remarques plus spécifiques à chaque partie sont détaillées ci-dessous.

Partie I. Cette partie traitait de généralités sur le phosphore et en particulier sur la RMN du phosphore.

Les trois premières questions ont été correctement traitées dans l'ensemble. Toutefois, la radioactivité conduit à un changement d'élément, ce qui n'est pas maîtrisé par l'ensemble des candidats. La question 3 demandait d'exprimer l'évolution de la concentration en quantité de matière en ^{32}P en fonction du temps et de nombreux candidats se sont contenté de répondre à la première et à la dernière partie de la question. La condition sur A et Z pour avoir un noyau visible en RMN, de même que les relations entre fréquence, champ magnétique, rapport gyromagnétique… sont très peu connues. Les candidats sont passés à côté de l'analogie entre la RMN du proton et la RMN du phosphore, bien que leurs spins nucléaires soient tous deux de ½ et que les constantes de couplages ^{1}H-^{31}P soient clairement indiquées. Beaucoup de candidats n'ont pas compris que l'on devait enregistrer deux spectres distincts (l'un pour le phosphore, et l'autre pour le proton) et ont analysé les spectres de RMN en proton et en phosphore en pensant que ces éléments étaient découplés, arrivant à préciser des intensités relatives alors qu'ils ne mentionnent qu'un seul singulet.

Partie II. Cette partie s'intéressait à la production de l'acide phosphorique, ses propriétés acido-basiques, notamment dans l'élaboration d'un tampon, ainsi qu'aux phosphates. Un procédé industriel de récupération des phosphates était décrit, ainsi qu'un test quantitatif de la présence de phosphates dans l'eau. Cette partie

était relativement calculatoire, typique de la chimie des solutions et nécessitait des connaissances dans les calculs de pH, de solubilité, et dans l'oxydo-réduction. Elle demandait aussi des compétences dans l'exploitation de documents issus de publications scientifiques récentes.

Même si les questions 12 et 13 ont été majoritairement correctement traitées, le jury s'inquiète de voir des équations de réaction qui ne sont pas ajustées ou des domaines de prédominances sur une échelle de p*K*a et non de pH. Les calculs de pH ne sont vraiment pas maîtrisés et les candidats ne sont pas en mesure de reconnaître quelle va être la réaction prépondérante, ce qui les conduit à des calculs très complexes pour déterminer un pH. Dans la solution tampon, la réaction prépondérante est celle de l'acide avec sa base conjuguée (dont la constante vaut $K = 1$) et pas celle de l'acide ou de la base avec l'eau. La notion de solution tampon n'apparait pas fondamentalement comprise, et ainsi, la réponse à la question 14 qui aurait dû être immédiate (avec des concentrations en quantité de matière fournies, mais recalculées parfois par les candidats) a été souvent fausse. Il faut souligner ici que les calculs conduisent quelquefois à des valeurs de pH aberrantes, alors que pour un tampon de pH cible = 7,4, on s'attend à des pH proches de celui-ci, voire légèrement plus élevés, puisqu'il est précisé dans l'énoncé que l'on ajuste le pH par ajout d'acide chlorhydrique. Il est important de regarder ses résultats avec un œil critique et un pH de 14 signifie qu'il y a un problème dans le calcul ou dans le raisonnement…
Il y a eu également des erreurs pour le calcul de la force ionique (tous les ions doivent être pris en compte) et des confusions entre activité et concentration pour le calcul du pH. En effet, même si l'approximation de l'activité par la concentration est souvent faite dans la plupart des calculs classiques, il faut garder à l'esprit que la définition du pH est $-\log(a(H_3O^+))$. La quantité d'acide fort à ajouter pour faire varier le pH d'une solution tampon n'est pas égale à $\Delta(10^{-pH})\times V$. Si tel était le cas ce ne serait pas une solution tampon mais de l'eau (lorsqu'on ajuste le pH d'un tampon, l'équilibre de contrôle doit intervenir).
Enfin, beaucoup de candidats appliquent $[B^-] = [H^+]$ alors que le pH est contrôlé et ils n'arrivent pas, à pH donné, à déterminer les quantités de matière, même dans le cas de NH_4^+ (question 20), monoacide simple. L'enchainement des questions 18 à 21 était logique et appelait, pour la question 21, à des calculs, qui découlaient directement des questions 19 (PO_4^{3-} existe à tous les pH, même acide, en quantité très faible ; il ne faut pas confondre ultraminoritaire et absence d'une espèce chimique en solution) et 20 ; or, les calculs des conditions de précipitation ont souvent été inexistants (Q vs K). Enfin, un rendement de 30 % de récupération n'est pas cohérent avec un processus industriel et doit interroger.

La partie sur la détection et le dosage des phosphates faisait appel à des connaissances d'oxydo-réduction, ainsi qu'à des compétences en analyse de document. En ce qui concerne les nombres d'oxydation, les valeurs sont en général correctes, même si beaucoup de candidats ont eu du mal à identifier la partie anionique et cationique dans une formule de sel (l'ammonium n'était qu'un contre-ion positif, question 24, et on n'attribue pas un nombre d'oxydation à un édifice polyatomique) et s'ils considèrent abusivement que le nombre d'oxydation d'un atome est égal au nombre de liaisons qu'il forme (question 25). En ce qui concerne l'étude critique de documents, les réponses sont non satisfaisantes, les candidats ne s'approprient pas bien les résultats expérimentaux. Par exemple, beaucoup de copies ne discutent que de la figure b et pas de la figure a témoin (question 27). L'objectif est de voir le bon contraste entre les deux, pas seulement l'apparition du complexe bleu en présence de PO_4^{3-}. De même, la démarche d'optimisation des conditions du dosage de PO_4^{3-} a été souvent traitée de façon superficielle.

Partie III. Cette partie détaillait des études mécanistiques sur la réaction de Wittig, dans deux cas particuliers d'ylures sans sels, non-stabilisés et stabilisés. La chimie organique constituait l'essentiel de cette partie, avec un petit peu d'analyse RMN du proton. Plusieurs questions nécessitaient des raisonnements sur la stéréochimie et des connaissances sur les différents contrôles, cinétique et thermodynamique, d'une réaction. De nombreux candidats ont enjambé cette partie, n'étant probablement pas à l'aise avec la chimie organique. Il est cependant utile de rappeler que cette discipline est fondamentale et transverse en chimie, puisqu'il est souvent nécessaire de synthétiser des molécules, quel que soit le domaine. D'autres candidats ont tenté de répondre à quelques questions mais leurs réponses ont démontré une méconnaissance de la réaction de Wittig, ainsi que d'autres réactions classiques de la chimie organique. Il y avait une erreur de numérotation d'une figure à la question 52, mais celle-ci a été très bien corrigée par les candidats.

La structure des ylures a posé des problèmes à un certain nombre de candidats, qui n'ont pas compris que le KHMDS est une base, ou qui ont fait intervenir les substituants du phosphore dans l'écriture des formes mésomères de l'ylure. Si la question 34 a été globalement traitée correctement, la réponse était souvent incomplète – un des diastéréoisomères n'était pas détaillé, ou bien il manquait des constantes de couplage – et ne respectait pas la forme demandée (schéma et non tableau).

De nouveau, beaucoup de candidats ont du mal à identifier un anion d'un cation. Dans une formule de sel comme pour le LDA (dont la structure était donnée, LDA étant un sigle et non une formule chimique), le L

signifie lithium et représente Li^+, l'acide conjugué est donc iPr_2NH et pas LDAH. Il en est de même pour "NaH_2MDS" (le HM de HMDS signifie HexaMéthyl), ou encore, Ph_2PLi représente un anion Ph_2P^-, avec son contre-ion Li^+. Par conséquent, c'est donc l'un des deux doublets non liants de l'anion ou encore la liaison P-Li qui attaque et non pas le doublet non liant du phosphore résiduel de Ph_2PLi avec une liaison P-Li intacte. Un produit chimique doit être complet, car il sera isolé ainsi : s'il s'agit d'un sel, l'ensemble des ions doit être écrit (iodure..., cf. question 38). Le jury regrette la méconnaissance de composés très classiques en chimie organique tels que l'acétonitrile, solvant polaire et aprotique, qui ne se fragmente pas et n'est donc pas source de cyanure.
Les raisonnements sur la stéréochimie n'ont pas toujours été corrects ni cohérents et bon nombre d'ouvertures d'époxydes (question 36) n'ont pas respecté une inversion de Walden due à une S_N2, ou encore, la décomposition de l'oxaphosphétane (question 40) devait faire clairement apparaître la stéréochimie de celui-ci et les conséquences sur la configuration de l'alcène (question 40).
La plupart des candidats sont passés à côté de la discussion sur les expériences de compétition avec le 4-chlorobenzaldéhyde qui tendaient à prouver que la réaction de Wittig, que ce soit avec un ylure stabilisé ou non, n'est pas réversible. En effet, un certain nombre de candidats n'ont pas vu que l'on cherchait à discuter de l'électrophilie du carbonyle dans la question 43 et n'ont pas tenu compte de l'indication sur le caractère électroattracteur du chlore (et quasiment personne n'a remarqué que l'aldéhyde $Ph\text{-}CH_2\text{-}C(Me)_2\text{-}CHO$ était beaucoup plus encombré, donc moins réactif), pour voir que s'il y avait réversibilité, il y aurait formation de l'autre alcène. Ici encore, la logique de l'enchaînement des questions, qui tendait à montrer que l'on était sous contrôle cinétique, et que donc, on doit comparer la stabilité relative des états de transition pour comprendre l'issue d'une réaction (question 47), n'a pas été comprise. Il apparait ainsi que trop peu de candidats ont identifié que l'analyse des états de transition pour prédire le produit final n'a de sens que sous contrôle cinétique. Ces notions de contrôle cinétique et contrôle thermodynamique, ne sont pas maîtrisées par les candidats, qui écrivent parfois des arguments très contradictoires, notamment sur le lien entre contrôle cinétique/thermodynamique et réversibilité ou non d'une réaction.
De nouveau, des réponses précises aux questions sont attendues : par exemple, dans la question 50, le jury aurait souhaité une discussion sur chacun des trois cas de la figure 9, et dans les questions 51 et 52, il aurait voulu voir des formes mésomères représentées. La compréhension des états de transition des figures 8 et 12 n'a souvent été que parcellaire, donnant ainsi des réponses floues aux questions 50 et 58.

Partie IV. Cette dernière partie abordait l'utilisation des phosphines en catalyse asymétrique et en particulier, la synthèse du BINAP, ligand chiral très utilisé. Cette partie décrivait aussi les effets non linéaires, phénomènes observés parfois en catalyse, mais encore peu explorés en recherche. Ici, il s'agissait plutôt d'appliquer des notions de cinétique à de la synthèse asymétrique.

La détermination de la configuration absolue d'un carbone asymétrique est généralement maîtrisée mais on rappelle ici qu'elle ne nécessite pas la réexposition des règles CIP mais simplement l'identification de l'ordre de priorité des substituants du centre stéréogène.
La loi de Biot, si elle est généralement connue des candidats, est en général restituée de façon très imprécise en ce qui concerne les unités de ses termes.
La notion de dédoublement d'énantiomères par la formation de diastéréoisomères n'est malheureusement pas toujours bien comprise, ni même les interactions impliquées dans la formation du solide cristallin.
La notion de liaison hydrogène est mal maîtrisée : des liaisons H sont vues là où il n'y en a pas (H d'un aldéhyde et CO d'un ester, ou encore le H d'un ester), et pas là où il y en a...
Peu de candidats ont identifié que le (*R*)-BINAPO se trouvait dans le filtrat et qu'il s'agissait de le récupérer (question 64).

Les effets non linéaires ont été peu abordés par les candidats. La première question (65), pourtant fondamentale, montre encore une fois la méconnaissance de la chimie organique, alors qu'il s'agissait simplement de faire réagir un réactif de Grignard sur un ester (la chimie des cuprates est ignorée de la majorité des candidats).
Si l'excès énantiomérique est souvent connu, la réponse à la question 66 manque de rigueur, il était spécifiquement demandé l'expression des pourcentages en énantiomères *R* et *S*, ce qui était utile pour la suite du problème. Cette quatrième partie a révélé des confusions chez les candidats entre les notions et propriétés comparées des énantiomères et des diastéréoisomères. Par exemple, peu de candidats ont identifié que les constantes de vitesse de deux énantiomères sont identiques (question 69), et non pas de signe opposé.

En conclusion, le problème parcourait de grands domaines allant de la chimie organique à la chimie des solutions, voire la chimie industrielle. Il faisait appel à des compétences dans de nombreux domaines, ainsi qu'à des compétences transverses, comme l'analyse de document, la compréhension d'un protocole expérimental, l'appropriation de données dans les annexes, etc…

Le jury rappelle aux candidats que leur ambition est de devenir les futurs représentants des métiers de la chimie, tout en incarnant l'excellence disciplinaire attendue des enseignants les plus accomplis dans ce domaine. À ce titre, il réaffirme l'importance qu'il accorde à la rigueur et à la clarté de l'expression écrite, ainsi qu'à la qualité de la construction, de la présentation et de l'illustration des réponses apportées. Les candidats doivent également faire preuve d'un esprit critique dans l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus, en les confrontant à leurs connaissances et aux données fournies par l'énoncé. Quelques candidats ont réussi à traiter l'ensemble des parties du sujet avec pertinence et le jury tient à les féliciter pour la qualité de leur travail.

RAPPORT DU JURY DES ÉPREUVES D'ADMISSION

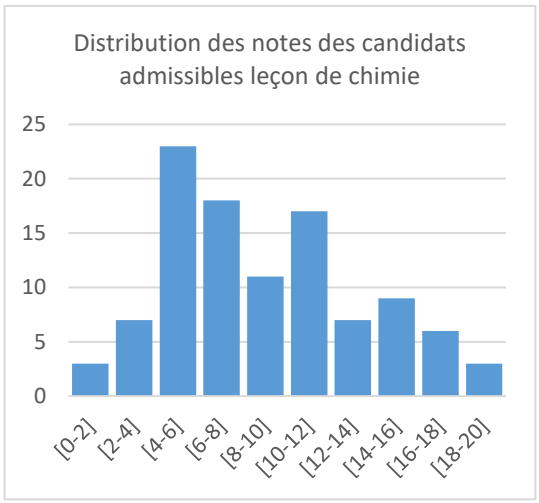
Le nombre de candidats admissibles étaient de **127**, mais **25** candidats ne se sont pas présentés. Cette année 2026, le nombre de candidats admis sur liste principale est de **62**, soit un ratio de **2**.

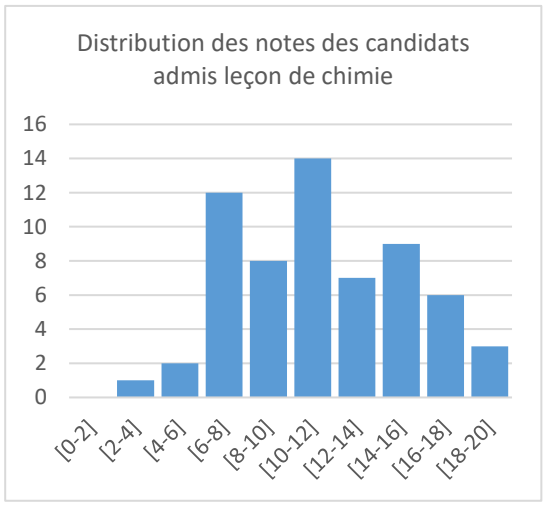
Rapport sur l'épreuve « Leçon de chimie »

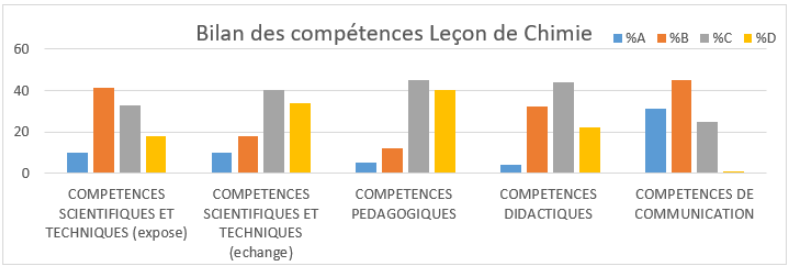
L'épreuve de la « leçon de chimie » comporte un exposé de 40 minutes maximum suivi d'un entretien d'une durée de 40 minutes maximum également.

Quelques statistiques de la session 2026 :

Moyenne des 62 candidats admis	**10,82**
Ecart-type	3,90
Min	3,00
Max	19







Le sujet remis au candidat comporte l'indication d'un thème, associé à un élément imposé. Ce dernier peut revêtir des formes très diverses : une notion, une courbe, un tableau de données, un protocole expérimental, un script Python, un exercice, une photographie, etc.

À partir de ces deux composantes – le thème et l'élément imposé – le candidat doit concevoir une leçon originale, dont le développement scientifique doit être rigoureusement construit à un niveau post-baccalauréat. Cette leçon doit démontrer à la fois la maîtrise des connaissances scientifiques et la capacité à les mobiliser dans une perspective pédagogique.

Introduction pédagogique

L'épreuve débute par une introduction pédagogique, d'une durée maximale de cinq minutes, destinée au jury.

Le candidat y présente le périmètre de sa leçon et explicite les choix didactiques qui ont guidé sa construction. Cette phase vise à évaluer la capacité du candidat à se projeter dans un contexte professionnel d'enseignement, en considérant pleinement l'étudiant comme apprenant.

L'introduction doit mettre en évidence le traitement de l'élément imposé, en expliquant comment celui-ci est intégré dans la démarche de construction de la leçon

Cette introduction pédagogique gagne à préciser :

- le niveau académique retenu (CPGE, BTS, licence) ;
- le positionnement de la leçon dans une progression pédagogique plus large (séquence, séance, chapitre) ;
- les objectifs d'apprentissage visés pour les étudiants ;
- ainsi que les obstacles didactiques potentiels, qu'ils soient liés à des notions complexes, à des difficultés de représentation (symbolique, microscopique, macroscopique), ou encore à la mise en relation entre le domaine expérimental et le domaine des modèles.

Le jury attend une analyse didactique fine et contextualisée, adaptée au niveau visé. Des affirmations générales telles que « la chimie organique est difficile » ou « les calculs thermodynamiques posent souvent problème » sont insuffisantes : elles ne reflètent pas une réelle compréhension des enjeux pédagogiques de la discipline. L'identification des difficultés doit se traduire concrètement dans la conception même de la leçon : le candidat ne doit pas se contenter d'en afficher la liste.

Pour un positionnement réaliste, les candidats sont encouragés à se référer aux programmes officiels du lycée (général et technologique : STL, STI2D, ST2S), des classes préparatoires, des BTS (notamment Métiers de la Chimie) ou encore des licences universitaires.

Enfin, le candidat peut enrichir son introduction en précisant :

- quelles activités pédagogiques (TD, TP, simulations, lectures) peuvent accompagner la leçon ;
- quels prérequis sont nécessaires ;
- et quelles notions connexes seront traitées en amont ou en aval dans la séquence.

Il devra être en mesure de justifier l'ensemble de ces choix de manière argumentée lors de l'entretien, notamment en décrivant avec réalisme les activités proposées.

Traitement de la leçon

Le développement de la leçon scientifique doit s'adresser à un public fictif d'étudiants post-bac (licence, BTS, CPGE...) et non au jury.

L'objectif est de construire un cours structuré, rigoureux et accessible, qui repose sur un raisonnement scientifique solide, menant à une modélisation pertinente tout en identifiant les limites du modèle. Le candidat est également attendu sur sa capacité à mobiliser des repères quantitatifs (ordres de grandeur, constantes, résultats expérimentaux), des éléments de culture scientifique en lien avec le sujet ou d'histoire des sciences, sans que cela ne devienne un catalogue de notions déconnecté de la problématique centrale. Le propos doit rester cohérent, progressif, et orienté vers la compréhension d'un message fondamental, qui doit apparaître clairement en conclusion.

Le jury attend une leçon bâtie sur un plan clairement construit, qui se déploie naturellement au fil de l'exposé, sans nécessairement être annoncé de manière formelle. Il regrette que certains candidats aient abordé le thème de la leçon de façon superficielle, sans réelle mobilisation des concepts de chimie, donnant lieu à des présentations davantage descriptives que scientifiques. Une leçon réussie suit une progression pédagogique rigoureuse, permettant à l'auditoire de construire progressivement le sens d'une idée centrale. Il est important que le candidat ne s'écarte pas du thème.

L'élément imposé, qu'il s'agisse d'un graphique, d'un tableau, d'un protocole ou d'un script Python, doit être intégré de façon visible et structurante au raisonnement. Il ne remplace pas le thème de la leçon, mais en constitue un levier d'analyse. Par exemple sur le thème « contrôle cinétique et contrôle thermodynamique » avec élément imposé « réaction de Diels-Alder » il ne s'agit pas de faire une leçon sur la réaction de Diels-Alder en mentionnant au passage les notions de contrôle cinétique et thermodynamique. Le jury déplore que certains candidats aient fait un « refus d'obstacle », reportant le traitement de l'élément imposé en toute fin de leçon et évoquant un manque de temps pour ne pas le traiter ; il sanctionne ces tentatives d'évitement ou d'intégration artificielle. Il est donc essentiel de prendre le temps de comprendre cet élément imposé, de l'interpréter, de l'analyser et de l'utiliser comme levier pour approfondir la compréhension du thème. Une bonne leçon exploite cet élément imposé de façon approfondie, en lui consacrant un temps significatif – idéalement au moins cinq minutes – en montrant clairement sa pertinence et sa place dans le raisonnement.

La leçon doit également s'inscrire dans une progression pédagogique réaliste. Il est important d'indiquer où elle se situe dans une séquence plus large, ce qui a été vu en amont et ce qui pourrait suivre. Les prérequis doivent être maîtrisés et cohérents avec le niveau choisi. Il est préférable de traiter moins de notions mais de les approfondir, plutôt que d'en énumérer beaucoup sans les relier, ni les expliquer. Cette approche suppose un choix raisonné et maîtrisé de contenus, respectant à la fois les objectifs scientifiques et les capacités des étudiants visés.

La réflexion didactique ne peut se limiter à des généralités. Le jury attend une analyse précise des difficultés potentielles, qu'elles concernent les changements de représentations, l'abstraction, la modélisation, ou le lien entre expériences et modèles. Ces obstacles doivent être pris en compte dans le déroulé même de la leçon, pas seulement signalés en introduction.

Enfin, une leçon réussie s'inscrit dans une véritable démarche scientifique, fondée sur une réflexion à la fois didactique et épistémologique. Celle-ci ne se limite pas à une simple démarche d'investigation : elle repose sur la formulation de questions, l'élaboration et la validation de modèles, leur confrontation à des expériences authentiques ou à des données réelles, ainsi que sur une analyse critique des résultats obtenus. Dans cette perspective, l'expérience ne constitue pas un simple support pédagogique ou une illustration a posteriori des concepts ; elle en est le moteur, en nourrissant leur construction, leur validation et la mise en évidence de leurs limites. Le jury sanctionne les approches artificielles, dans lesquelles les notions sont juxtaposées sans logique ou déconnectées du fil conducteur, ainsi que les présentations qui se limitent à décrire des phénomènes sans les modéliser. Il valorise au contraire les leçons sobres, cohérentes et rigoureuses, qui donnent à voir la construction des savoirs chimiques à travers une authentique démarche scientifique, au service d'un véritable projet pédagogique.

Dans l'ensemble, le jury salue le travail d'un grand nombre de candidats, qui ont su construire un exposé à la fois scientifiquement rigoureux et adapté aux contraintes de l'exercice. Le respect du sujet — à travers une intégration réfléchie du thème et de l'élément imposé — ainsi que l'adaptation du niveau scientifique au public visé, ont été des marqueurs positifs relevés dans de nombreuses prestations.

Ressources et supports utilisés

Pendant la session 2026, les candidats ont eu accès à Internet pendant toute la durée de la préparation et de la présentation. Les seules restrictions concernaient l'interdiction d'utiliser des sites nécessitant une identification préalable et protégés par mot de passe, les forums de discussion, les messageries, et les sites à accès restreint, ainsi que le recours à des intelligences artificielles génératives telles que ChatGPT. Par ailleurs, une bibliothèque contenant plusieurs centaines d'ouvrages (liste disponible sur le site officiel de l'agrégation de chimie) était également mise à leur disposition.

Les candidats disposaient par ailleurs de dispositifs de capture d'images (appareil photographique et/ou visionneuse reliée au vidéoprojecteur), facilitant l'intégration d'illustrations issues d'ouvrages ou de leurs propres productions dans leur présentation.

La mention explicite des sources utilisées, qu'il s'agisse d'ouvrages ou de sites Internet, est indispensable pour éclairer le jury sur la démarche de préparation. Lors de l'entretien, le candidat doit être capable de justifier ses choix documentaires et d'en proposer une lecture critique.

Le jury accorde une attention particulière au choix des illustrations, schémas, exemples ou données. Ces supports doivent être rigoureusement référencés et leur pertinence vis-à-vis des objectifs pédagogiques clairement établie. Si une illustration est partiellement inadéquate, le candidat est invité à en faire part et à suggérer les modifications qui rendraient le support plus adapté.

Le jury encourage vivement l'usage raisonné de ressources : vidéos courtes, animations, visualisations interactives, voire manipulations succinctes au cours de l'exposé dans le respect de la sécurité (vigilance sur l'utilisation des solvants par exemple). Le recours à des programmes en langage Python, à des logiciels de simulation ou à des modèles moléculaires ou cristallins est particulièrement apprécié, car il traduit une capacité à mobiliser des outils pédagogiques au service de la compréhension scientifique. Lorsqu'un script Python est fourni en tant qu'élément imposé, il ne s'agit pas simplement de l'exécuter, mais d'en proposer une véritable exploitation : faire varier les paramètres, interpréter les résultats, et en dégager les concepts sous-jacents.

Concernant les animations en ligne, le candidat doit être en mesure d'en expliciter le statut : s'agit-il d'une véritable simulation (et selon quelle méthode) ou d'une simple illustration ? Une vigilance est nécessaire face à certains contenus qui relèvent davantage du dessin animé que de l'outil scientifique.

La diversité des supports mobilisés (tableau, diaporama, démonstration orale) constitue un critère important dans l'évaluation des compétences pédagogiques et de communication du candidat. Si un développement structuré au tableau, sans dépendance excessive aux notes, demeure indispensable, l'usage complémentaire d'un diaporama peut renforcer la lisibilité du propos, à condition d'être maîtrisé. Le jury a cependant regretté que certains exposés se réduisent à un simple défilement de diapositives, au détriment du tableau. Une telle pratique, qui nuit à l'interactivité et à la construction d'un raisonnement rigoureux, est fortement pénalisée. Il est donc essentiel que le candidat démontre sa capacité à structurer un développement écrit au tableau, en lien avec les objectifs pédagogiques annoncés.

Pour permettre que l'entretien puisse s'appuyer sur un maximum d'éléments, le jury préfère que le tableau ne soit pas effacé en cours d'exposé. Lorsque cela s'avère nécessaire, il est alors pertinent de demander au jury quelles parties peuvent être effacées.

Quelques remarques sur le contenu scientifique des leçons

Le jury souhaite ici mentionner quelques erreurs ou insuffisances dans les aspects scientifiques des leçons présentées. Ces remarques ne sont pas exhaustives et sont nécessairement liées aux sujets des leçons correspondantes.

- De nombreux candidats manquent encore de rigueur dans le vocabulaire employé, en particulier dans la distinction des échelles microscopique et macroscopique ou entre les observations expérimentales et les résultats issus de modèles. La distinction entre des méthodes qualitatives et quantitatives est mal maîtrisée. On note des confusions très fréquentes entre entité et espèce chimique, entre réaction et transformation, stéréosélectivité et stéréospécificité… La lecture du glossaire d'accompagnement des programmes de chimie publié lors de la réforme du lycée de 2019 est recommandée pour développer rigueur et justesse pour décrire les systèmes chimiques et leurs transformations aux différentes échelles.

- Les leçons de thermodynamique ont montré une maîtrise insuffisante des aspects fondamentaux par certains candidats : définition du système, rigueur dans les définitions et les notations, connaissance des lois et de leur démonstration. Un traitement très formel de ces leçons, sans articulation avec des exemples authentiques, précisément exploités, avec des valeurs numériques ou des données expérimentales, a souvent nuit à la qualité du message visé. En particulier, la notion de variance continue à poser des difficultés à certains candidats.

-Les leçons en chimie des solutions révèlent de nombreuses confusions et difficultés pour les candidats : différence entre solubilité et produits de solubilité, solution tampon, calculs de pH …

- En électrochimie, les notions d'électrode et de potentiel d'électrode ne sont pas maîtrisées avec suffisamment de précision et des confusions sont observées dans la description du fonctionnement des piles : courant nul ou non nul, rôle du pont salin, résistance interne, processus ayant lieu aux électrodes.

- Les aspects expérimentaux sont mal connus des candidats. Le tracé et l'interprétation de courbes courant-potentiel est une difficulté pour de trop nombreux candidats.

- L'utilisation de notations génériques des molécules (« R »), si elle permet d'alléger des mécanismes ou des calculs, doit rester limitée : il est souhaitable, dès que c'est possible, de s'appuyer sur des exemples authentiques. De plus la représentation des molécules doit également illustrer leur géométrie en 3 dimensions, aspect trop peu souvent pris en compte.

- De la rigueur et de la réflexion sont attendues dans le formalisme d'écriture en chimie organique (schéma de synthèse, équation de réaction ajustée, mécanisme réactionnel…) : on ne peut passer de l'un à l'autre ni utiliser différents types de représentations sans aucune différenciation.

Remarques sur l'entretien

L'entretien avec le jury s'inscrit dans le cadre choisi par le candidat pour le traitement de la leçon. D'une durée de 40 minutes, il porte sur trois dimensions complémentaires de l'évaluation du candidat :

- la discipline : le candidat maîtrise-t-il le savoir scientifique ?
- la didactique de la discipline : sait-il transformer ce savoir scientifique en un savoir enseignable et accessible ?
- la pédagogique : sait-il organiser les conditions permettant son apprentissage ?

Il s'articule en trois temps :

- La **première partie permet de revenir sur le contenu scientifique de la leçon.** À partir de celui-ci, le jury peut inviter le candidat à préciser certains points du discours scientifique, à corriger d'éventuelles imprécisions ou erreurs, à approfondir une démonstration ou à proposer un exemple complémentaire. Il peut également chercher à évaluer la maîtrise scientifique du candidat à un niveau éventuellement plus élevé que celui retenu pour l'exposé. Les questions peuvent alors s'étendre à des domaines connexes au thème traité.

- **La deuxième partie est consacrée aux aspects didactiques de la chimie** : **comment transformer un savoir scientifique en un savoir enseignable, en tenant compte des obstacles propres à la compréhension des concepts chimiques ?**

  Ceux-ci ne se limitent pas à la sélection des contenus à enseigner, mais concernent la manière dont les notions scientifiques propres à la discipline sont introduites, structurées et explicitées afin de favoriser leur compréhension et leur appropriation par les élèves ou les étudiants. La didactique s'intéresse ainsi à la transformation d'un savoir scientifique en un savoir enseignable, en tenant compte des difficultés conceptuelles rencontrées, des représentations initiales des apprenants, des obstacles à la compréhension et des moyens permettant de les dépasser.

  Le jury invite alors le candidat à prendre de la hauteur par rapport à sa leçon afin d'envisager son inscription dans une progression scientifique plus large : prérequis nécessaires, notions abordées précédemment ou ultérieurement, travaux dirigés ou pratiques associés, et connaissance des programmes (lycée général, technologique ou premier cycle du supérieur). Il peut interroger le candidat sur les concepts susceptibles de poser des difficultés, les sources de confusion éventuelles (notamment d'ordre lexical), ainsi que sur les représentations initiales des élèves ou étudiants. Il peut également questionner la manière dont le candidat articule les différents niveaux de description propres à la chimie, en particulier les relations entre les phénomènes observables, les modèles construits pour les expliquer et les représentations symboliques utilisées pour les formaliser. Ces changements de registre constituent souvent des obstacles importants dans la compréhension des notions scientifiques.

  Le jury attend des propositions concrètes permettant d'éclairer la construction des connaissances scientifiques et de rendre accessibles des notions complexes. Une réflexion didactique construite est attendue, dépassant les considérations générales : le simple rappel d'une notion ou la mise en évidence d'une difficulté sans analyse de son origine ni proposition permettant de la dépasser ne sauraient constituer une réponse suffisante. Enfin, le candidat peut être amené à envisager un autre positionnement de la leçon (niveau plus avancé ou moins élevé) ou à établir des liens avec d'autres disciplines.

- **La troisième partie vise à prolonger l'évaluation des compétences pédagogiques du candidat : comment organiser et mettre en œuvre les situations d'enseignement pour favoriser les apprentissages ?**

  La pédagogie concerne les choix relatifs à l'organisation de l'enseignement et aux conditions générales favorisant les apprentissages, indépendamment des contenus scientifiques eux-mêmes. Le jury peut interroger le candidat sur la construction de sa séance ou de sa séquence : modalités d'organisation du cours, articulation entre les différents temps d'apprentissage, et équilibre entre les phases de présentation par l'enseignant, de recherche ou d'investigation par les élèves ou les étudiants, d'échanges entre pairs et avec l'enseignant, ainsi que de mise en commun permettant la structuration et la formalisation des connaissances.

  Le jury peut également questionner la place accordée à la trace écrite, élément essentiel de la structuration des apprentissages, ainsi que les modalités permettant aux élèves ou aux étudiants de conserver une synthèse claire et organisée des notions étudiées. Il peut interroger les démarches pédagogiques envisagées, notamment la place des activités expérimentales dans une discipline fondamentalement expérimentale, les modalités de travail (individuel ou collectif), les dispositifs de différenciation pédagogique, ainsi que les différents types d'évaluation mobilisés (diagnostique, formative ou sommative) et leur rôle dans l'accompagnement des apprentissages. Le jury peut enfin interroger le candidat sur ses choix de ressources (ouvrages, sites, supports) et sur la cohérence globale de l'organisation proposée. Des exemples complémentaires peuvent être demandés afin d'illustrer la capacité du candidat à adapter son enseignement aux besoins et aux profils des apprenants.

Cet entretien prend la forme d'un dialogue avec le jury. À chaque question, il est attendu une réponse précise et synthétique, et non un long monologue du candidat. Face aux questions posées par le jury, une réflexion est attendue. Certains candidats se contentent d'un rapide « je ne sais pas », ce dont ne peut se contenter le jury.

Évaluation

Le jury s'appuie sur une grille d'évaluation afin de noter la prestation des candidats.

Y sont évaluées les compétences suivantes :

Compétences	**Exemples d'éléments d'appréciation (dans le cours de la leçon ou lors de l'entretien)**
Compétences scientifiques et techniques	Disposer de l'ensemble des connaissances fondamentales au niveau post-bac (licence, CPGE, BTS). Réaliser des développements théoriques rigoureux. Effectuer une analyse critique des modèles, à partir des hypothèses sous-jacentes et de la confrontation de leurs résultats avec la réalité. Connaître quelques ordres de grandeurs et/ou des applications.
Compétences didactiques « Comment transformer un savoir scientifique en un savoir enseignable ? »	Analyser le titre du sujet, identifier son périmètre, effectuer des choix pertinents y compris des exemples illustratifs, notamment dans le cadre d'un sujet ouvert, en évitant tout catalogue et en ne recherchant pas systématiquement l'exhaustivité. Identifier les concepts les plus délicats et outiller les élèves pour y faire face. Disposer de repères sur la formation dispensée en lycée et dans les premières années post-baccalauréat.
Compétences pédagogiques « Comment organiser et mettre en œuvre les situations d'enseignement ? »	Proposer une problématique scientifique. Structurer son exposé. Dégager et transmettre les messages fondamentaux et cohérents dans le cadre du titre et des choix effectués. Contextualiser son étude à partir de situations réelles et l'illustrer avec des exemples appropriés (expériences, animations numériques, vidéos, etc.). Effectuer une synthèse précise et concise pour dégager les notions essentielles. Place de l'évaluation. Différenciation pédagogique : classe hétérogène. Prendre du recul par rapport aux ressources.
Compétences de communication	À l'écrit : utilisation du tableau, lisibilité, orthographe, syntaxe. À l'oral : langue française, langages scientifiques et mathématiques. Interaction avec le jury : écoute, réactivité, loyauté, probité, empathie, attitude, enthousiasme et posture (ouverture, capacité au dialogue).

Conclusion

Le jury tient à féliciter les candidats qui ont su proposer des leçons à la fois authentiques, pertinentes et personnelles, témoignant non seulement d'une solide maîtrise des concepts scientifiques, mais aussi d'une véritable réflexion sur les dimensions pédagogiques et didactiques. Il les encourage à aborder cette épreuve avec ouverture, sans imaginer que le jury attend un contenu figé ou que l'entretien impose des réponses stéréotypées ou fermées.

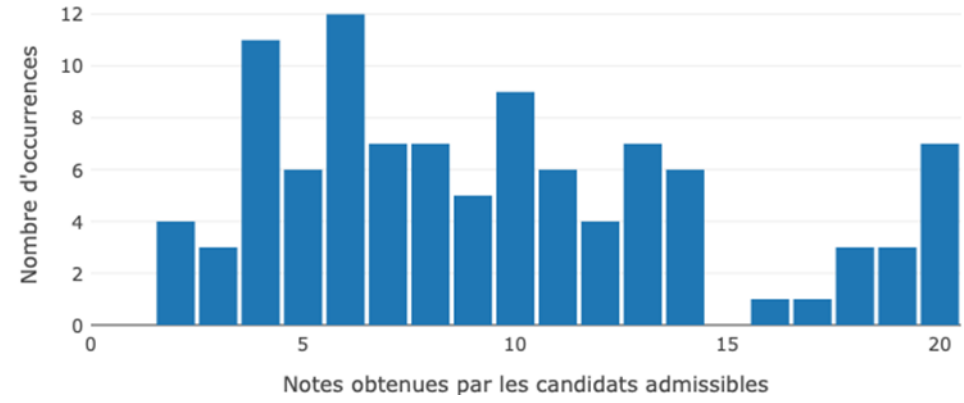
Rapport sur l'épreuve « Leçon de physique »

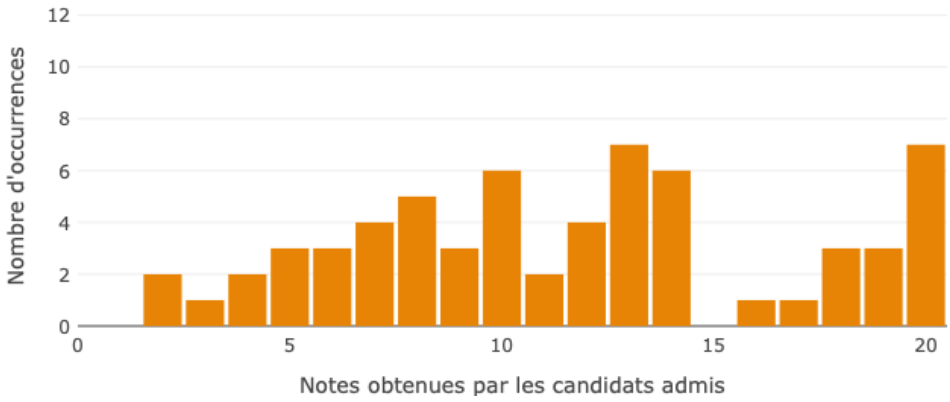
L'épreuve de la « leçon de physique » se compose d'un exposé de 40 minutes maximum suivi d'un entretien d'une durée maximale de 40 minutes au cours duquel environ 5 minutes sont consacrées à une question relevant du domaine des valeurs de la République. La durée de préparation de cette épreuve est de 4 heures.

Quelques statistiques pour la session 2026

Moyenne des candidats admissibles présents	**9,57**
Écart-type	5,09
Min	2
Max	20

Moyenne des 62 candidats admis	**11,73**
Écart-type	5,15
Min	2
Max	20





La leçon de physique : sujet et déroulement de l'épreuve

Chaque sujet de leçon de physique proposé aux candidats repose sur un thème relevant de l'un des domaines listés en fin du présent rapport (section relative à la session 2027 du concours). Ce thème constitue le cadre principal de la leçon.

L'énoncé du thème de chaque leçon précise le niveau auquel il est attendu que le sujet soit traité : cycle terminal du lycée (voie générale ou technologique, selon les cas) ou bien deux premières années de l'enseignement supérieur (deux premières années de licence ou deux années de CPGE). Les candidats peuvent choisir de restreindre leur exposé à une seule année. Certains thèmes proposés, par leur formulation, peuvent faire écho à des points précis des programmes de physique publiés au Bulletin officiel (cycle terminal du lycée ou CPGE). Toutefois, si ces programmes peuvent constituer un cadre de référence, il n'est pas attendu qu'ils soient suivis à la lettre par les candidats lors de leur leçon. Il s'agit plutôt de s'en inspirer avec discernement ainsi que de tenir compte du public visé et de ses spécificités dans la construction de la leçon

(contenu scientifique, approches didactique et pédagogique adaptées aux élèves ou aux étudiants). Les candidats peuvent élargir leur propos au-delà du niveau indiqué, si cela sert la cohérence et la richesse de leur présentation.

L'intitulé du thème est systématiquement complété par un « élément imposé » que les candidats se doivent de traiter impérativement au cours de leur exposé. Cet élément doit être intégré de manière pertinente dans la leçon, sans en être le fil conducteur exclusif. Il sert de point d'appui pour structurer un développement personnalisé autour du thème de la leçon, qui ne saurait se réduire à la présentation de cet élément imposé. Au début de la préparation, une clé USB est remise au candidat. Elle contient toujours un document qui précise les attentes du jury relativement à l'élément imposé, ainsi que des fichiers complémentaires utiles pour le traitement de cet élément (script Python, fichier de données).

Afin d'illustrer la nature des sujets proposés aux candidats, on peut citer l'exemple suivant de sujet de leçon de physique, qui comporte un document d'accompagnement :

- Domaine : Optique
- Thème : Diffraction des ondes lumineuses (cycle terminal de l'enseignement secondaire, voie technologique, filière STL-SPCL)
- Élément imposé (avec consignes et document d'accompagnement) :

Mesure de la taille d'un objet en utilisant
le phénomène de diffraction des ondes lumineuses

Détail des consignes

Ce sujet comporte un élément imposé de nature expérimentale, accompagné d'un document support, que vous devrez intégrer à votre développement et exploiter de manière quantitative. Une analyse des incertitudes sera conduite lorsque la nature des données s'y prête. Son utilisation doit faire partie de votre développement et intervient significativement dans la notation.

Dans le cadre de cette leçon, le (ou la) candidat(e) devra présenter une activité expérimentale – à destination d'élèves de Terminale STL-SPCL – visant à **mesurer la taille d'un objet en utilisant le phénomène de diffraction des ondes lumineuses**. Le traitement quantitatif des mesures devra s'appuyer sur une **acquisition numérique**, en vous appuyant sur tout ou partie du document ci-après.

Document d'accompagnement : Notice succincte d'utilisation du logiciel `SalsaJ`

Source : Collections numériques STL - SPCL

Lors de la phase de préparation, les candidats peuvent mobiliser – outre les ouvrages disponibles en bibliothèque – toute ressource internet en accès libre, hors sites protégés par mot de passe, forums de discussion, messagerie, moteurs conversationnels d'intelligence artificielle type chat-GPT et sites à accès restreint. Cette possibilité élargie d'accès aux ressources numériques s'accompagne, de la part du jury, d'attentes renforcées quant à la capacité de recul des candidats sur les notions traitées.

Les candidats doivent débuter leur exposé par une présentation argumentée du périmètre de la leçon. Cette introduction pédagogique permet de préciser les choix effectués, le niveau concerné, les prérequis mobilisés, les objectifs d'apprentissage visés, les choix didactiques et pédagogiques retenus pour favoriser leur appropriation, ainsi que les difficultés anticipées des élèves ou étudiants. Elle peut également être l'occasion de mentionner les ressources consultées durant la préparation. Cette introduction s'adresse à des professionnels de l'enseignement et doit rester brève.

Le reste du temps est consacré au développement de la leçon proprement dite. Celle-ci doit être structurée autour d'une problématique clairement exposée, et soutenue par un plan clair, qui reflète le cheminement adopté par le candidat pour traiter et articuler le thème et l'élément imposé et – in fine – répondre à la problématique de départ. Au fil de la présentation, le jury attend que les candidats mobilisent des contextes

ou des applications susceptibles de donner du sens aux notions abordées, d'en souligner l'intérêt et de susciter la motivation chez les élèves ou les étudiants. Les candidats doivent s'appuyer, chaque fois que cela est possible, sur une ou plusieurs expériences, idéalement traitées de manière quantitative, avec une évaluation rigoureuse des incertitudes associées aux mesures effectuées.

À l'issue de l'exposé, un entretien permet un échange entre le candidat et le jury. Ce moment de dialogue vise à approfondir certains aspects de la leçon, en revenant par exemple sur les concepts scientifiques abordés, les choix effectués dans le traitement du sujet, les exemples sélectionnés ou les expériences réalisées. Le jury peut également interroger le candidat sur les choix didactiques et pédagogiques mis en œuvre, ainsi que sur les ressources mobilisées, y compris les outils numériques. Cet échange offre aussi l'occasion d'élargir la réflexion au-delà du cadre strict de l'exposé. Dans la perspective de l'entretien avec le jury, il est demandé aux candidats de ne pas effacer le tableau pendant leur leçon. Les salles d'interrogation sont équipées d'un nombre de tableaux suffisant pour une présentation de 40 minutes.

Critères d'évaluation

La manière dont les candidats s'emparent du thème du sujet, l'articulent avec l'élément imposé et l'éventuel document d'accompagnement pour construire une leçon personnelle et cohérente, constitue évidemment un critère d'appréciation essentiel. Plus spécifiquement, les candidats sont évalués sur trois champs : scientifique de la discipline, didactique et pédagogique :

- la discipline : le candidat maîtrise-t-il le savoir scientifique ?
- la didactique de la discipline : sait-il transformer ce savoir scientifique en un savoir enseignable et accessible ?
- la pédagogique : sait-il organiser les conditions permettant son apprentissage ?

Sur le champ scientifique de la discipline, le jury s'attache à évaluer :

- la maîtrise des concepts, des modèles et des lois des différents champs de la discipline ;
- la rigueur scientifique de l'exposé ;
- la capacité de modélisation, celle à expliciter les hypothèses d'un modèle et à discuter de leur validité et de leurs limites ainsi qu'à effectuer des allers-retours entre phénomènes réels et modélisations ;
- l'aisance dans l'usage des outils mathématiques et la conduite des calculs ;
- la capacité à mobiliser des ordres de grandeur pertinents, en lien avec les situations étudiées ;
- les compétences expérimentales, à travers la capacité à choisir, conduire et exploiter des expériences;
- le recul sur le sujet traité et la culture scientifique.

Dans le champ pédagogique sont évaluées :

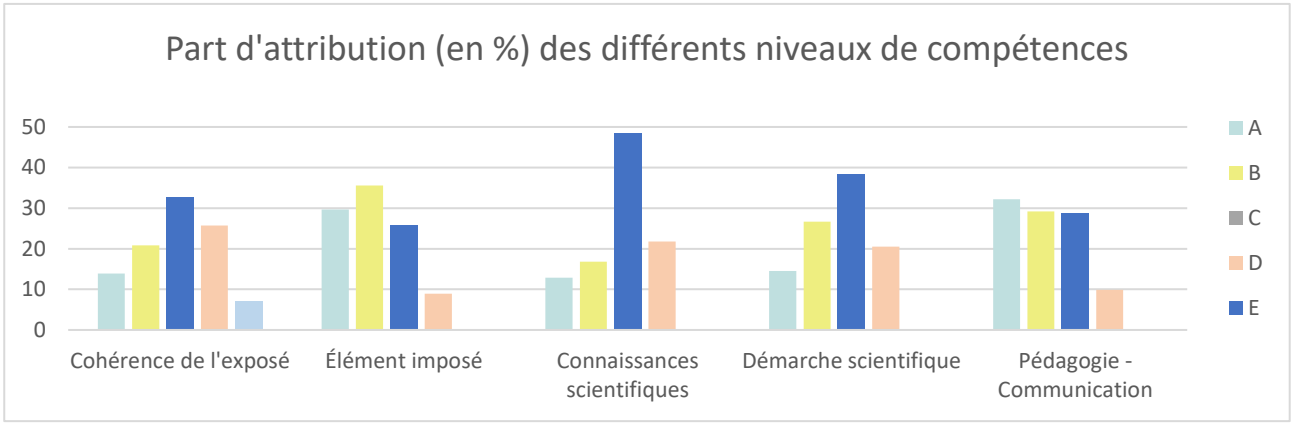
- la cohérence de l'organisation de la leçon ou de la séquence, ainsi que l'articulation entre les différentes phases d'apprentissage ;
- la capacité à susciter l'intérêt et à maintenir l'engagement des élèves ou des étudiants, notamment par une entrée motivante (mise en situation, question ouverte, contexte d'actualité, etc.) ;
- la pertinence des situations d'enseignement proposées, leur contextualisation et leur illustration au moyen d'exemples adaptés (expériences, animations numériques, vidéos, etc.) ;
- la capacité à conduire les apprenants vers une synthèse claire, structurée et concise, donnant lieu à une trace écrite de qualité ;
- la pertinence des modalités d'évaluation envisagées (diagnostique, formative et sommative) et leur articulation avec les objectifs d'apprentissage ;
- la capacité à mettre en œuvre une différenciation pédagogique adaptée à l'hétérogénéité des élèves ou des étudiants ;
- la pertinence des ressources mobilisées (ouvrages, articles, sites institutionnels, supports numériques, etc.), la justification de leur choix et le regard critique porté sur ces documents ;
- plus largement, la qualité de la communication, tant à l'oral qu'à l'écrit, ainsi que la qualité des échanges avec le jury.

Enfin, dans le champ didactique, sont évaluées :

- la capacité à transformer un savoir scientifique en un savoir enseignable, en structurant les notions de manière progressive et cohérente ;
- la capacité à analyser le titre du sujet, à en délimiter le périmètre, à identifier les notions essentielles et à effectuer des choix pertinents, notamment pour les sujets ouverts, sans rechercher systématiquement l'exhaustivité ;

- la capacité à illustrer les concepts et à expliciter le formalisme mathématique à l'aide de reformulations adaptées, tout en conservant la rigueur scientifique attendue ;
- la capacité à identifier les concepts les plus délicats, les représentations initiales et les obstacles conceptuels susceptibles d'entraver leur compréhension, ainsi qu'à proposer des démarches permettant de les dépasser ;
- la capacité à articuler les différents registres mobilisés en physique (observations expérimentales, modélisation, formalisme mathématique, interprétation des résultats) et à établir des liens entre les différents champs de la discipline ;
- la capacité à mettre en relation les modèles physiques avec les phénomènes observables et leurs applications ;
- la connaissance des programmes du lycée général et technologique ainsi que des enseignements dispensés dans les premières années de l'enseignement supérieur, afin d'inscrire la leçon dans une progression cohérente.

En pratique, le jury fonde son évaluation sur une grille, déjà présentée dans les précédents rapports du concours[2].
Le graphique ci-dessous rassemble les résultats des candidats admissibles suivant cinq niveaux de compétences pour la cohérence de l'exposé et quatre niveaux de compétences pour les autres entrées de la grille d'évaluation.



Quelques conseils

Le jury attend des présentations dynamiques et cohérentes de leçons personnelles, construites à partir de sources variées et accompagnées d'une véritable prise de recul. Il valorise de manière importante un ancrage de la leçon dans une problématique pertinente, énoncée dès le début de la leçon, tout en rappelant qu'il convient de ne pas confondre problématique de la leçon et objectifs de la leçon. Articuler l'exposé autour d'une telle problématique concrète permet de renforcer la cohérence de l'ensemble de la leçon, d'autant plus lorsqu'un retour explicite sur cette problématique est effectué en fin d'exposé.

Le jury a valorisé les nombreux candidats qui ont traité l'élément imposé avec pertinence et équilibre, et rappelle que son poids est significatif dans la note finale. Sans nécessairement constituer le fil conducteur de l'exposé, il est souhaitable que l'élément imposé soit intégré de manière fluide dans la leçon, afin de soutenir le propos scientifique et pédagogique, tout en occupant une part significative de celle-ci, qui ne peut donc être réduite aux dernières minutes de la présentation. A contrario, l'élément imposé ne doit en aucun cas être le seul élément traité au cours de l'exposé.

Une construction progressive de la trace écrite au tableau, au fur et à mesure de la présentation, est attendue et le jury apprécie les candidats qui parviennent à se détacher de leurs notes durant l'exposé. Il est par ailleurs rappelé, qu'à l'issue de l'introduction, les candidats sont invités à mener leur exposé en s'adressant à une classe fictive, de bon niveau, afin de favoriser une projection didactique et pédagogique plus authentique. La durée maximale de la présentation (40 minutes) doit être strictement respectée, ce qui a amené le jury à interrompre certains candidats, après les avoir préalablement invités à conclure.

[2] Les candidats intéressés par cette grille pourront par exemple consulter le rapport de la session 2025.

Dans le champ scientifique, le jury valorise une explicitation rigoureuse des modèles utilisés, des hypothèses qui les sous-tendent et des conditions de leur validité. De manière générale, il attend des candidats qu'ils soient capables d'effectuer des allers-retours entre la situation physique étudiée et les modélisations proposées, afin d'améliorer la description du réel. Il veille aussi à la justesse et à la précision du vocabulaire employé, qui doit être rigoureusement défini et adapté aux concepts présentés.

Dans la mesure du possible, le jury attend la présentation d'au moins une expérience qualitative au cours de l'exposé. Lorsqu'une expérimentation directe n'est pas envisageable, une simulation fondée sur un langage de programmation peut constituer une alternative intéressante. Néanmoins, le jury rappelle que les résultats d'une simulation ne sauraient être assimilés à des résultats expérimentaux. La réalisation d'une ou plusieurs mesures quantitatives est toujours la bienvenue, et elle devient indispensable lorsque l'élément imposé que doit traiter le candidat est de nature expérimentale. Dans ce cas, une réflexion sur les incertitudes et une analyse critique des résultats est attendue. Le jury a apprécié l'approche quantitative des incertitudes menée par de nombreux candidats, mais il tient à rappeler que l'évaluation d'une incertitude-type par une méthode statistique n'impose pas nécessairement de recourir à une simulation Monte-Carlo : la répétition d'une mesure peut permettre une évaluation par une méthode de type A et peut tout à fait suffire à soutenir un discours scientifiquement rigoureux.

Toujours dans ce champ, le jury apprécie que les candidats s'appuient sur leurs connaissances et leur culture scientifiques, à la fois pendant l'exposé et au cours de l'entretien. Cette culture peut notamment s'exprimer par des références à l'histoire et à l'épistémologie des sciences, ressources précieuses pour susciter l'intérêt des élèves et déconstruire l'image d'une science linéaire ou figée. Le jury apprécie également les liens et les analogies que certains candidats établissent entre différents domaines de la physique, témoignant ainsi de leur capacité de recul. Lorsque la leçon relève du niveau de l'enseignement supérieur (CPGE ou premier cycle universitaire), il est par ailleurs souhaitable que les candidats intègrent des éléments qualitatifs et descriptifs permettant de donner du sens au formalisme mathématique, lequel, s'il est indispensable au traitement de la leçon, ne saurait à lui seul en constituer le fil directeur.

Dans le champ pédagogique, le jury attend des candidats qu'ils soient capables de présenter avec rigueur le cadre mis en place pour étudier un phénomène ou une situation problématisée. Les savoir-faire scientifiques – qu'il s'agisse d'un calcul développé au tableau ou d'une mesure effectuée sur un montage – doivent être explicitement présentés. Le jury valorise les exposés qui s'appuient sur des schémas clairs représentant les modèles et les expériences proposés. Cette exigence demeure également valable lors des réponses aux questions posées pendant l'entretien.

Le jury apprécie également que les candidats qui présentent des animations ou des simulations puissent en analyser la robustesse scientifique et justifier de leur pertinence pédagogique et didactique. Plus généralement, une réflexion sur l'usage des outils numériques – Python, interfaces de mesure, intelligences artificielles génératives, etc. – est désormais inhérente à toute forme d'ingénierie pédagogique et le jury attend que les candidats puissent en rendre compte avec recul et discernement.

Dans le champ didactique, le jury attire par ailleurs l'attention des candidats sur la réflexion autour des difficultés potentielles des élèves, qui sont présentées au cours de l'introduction. Si la manipulation de l'outil mathématique constitue un obstacle fréquent, il est important d'anticiper également les obstacles liés aux représentations initiales, les difficultés conceptuelles ou celles inhérentes à la démarche de modélisation. Il est apprécié que le candidat puisse justifier, au cours de l'entretien, de ses choix pédagogiques et didactiques au regard des difficultés ainsi identifiées.

Enfin, le jury rappelle qu'au cours de l'entretien, il peut explorer des thématiques connexes à celles de la leçon; il est apprécié que le candidat fasse preuve de sa capacité à établir des liens entre les notions. Le jury se réserve en outre le droit d'interroger les candidats au-delà du niveau auquel est traité la leçon, notamment lorsque celle-ci relève du niveau secondaire (voie générale ou technologique).

Conclusion

Le jury de la leçon de physique se réjouit de la diversité des exposés auxquels il a pu assister, signe d'un réel effort d'appropriation et de restitution de la part des candidats. Il se réjouit également de la qualité de la posture de la très grande majorité des candidats qui ont fait preuve de volonté, de pugnacité et d'humilité. On ne peut qu'encourager les candidats à persévérer dans cette voie.

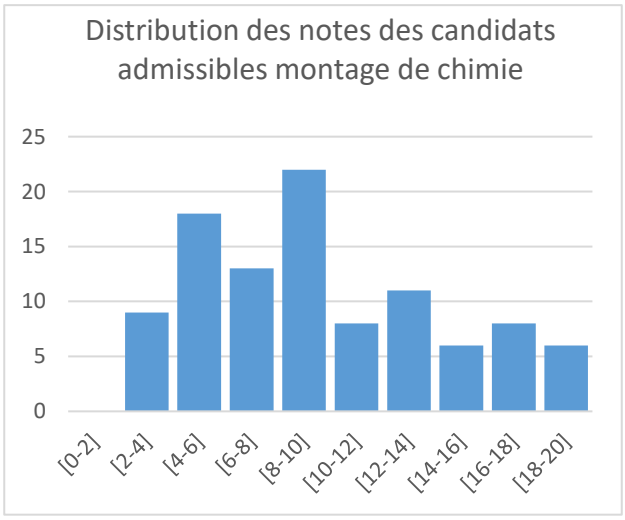
Rapport sur l'épreuve « Montage de chimie »

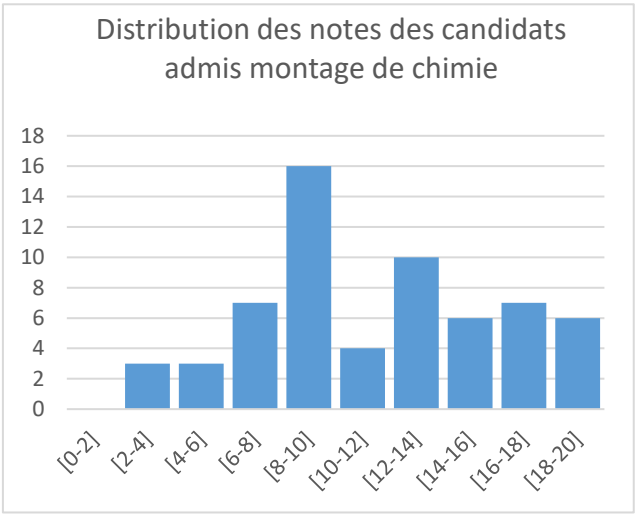
L'épreuve « Montage de chimie » s'appuie sur deux éléments que les candidats se doivent de traiter dans leur ensemble :

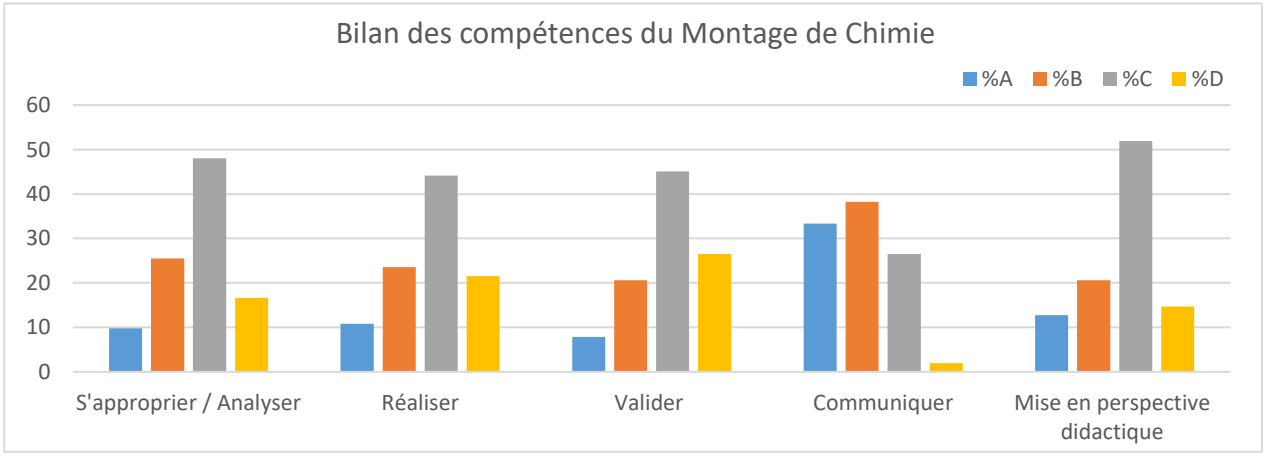
- l'élément libre, défini par un thème qui circonscrit le travail du candidat à l'intérieur de l'un des neuf domaines publiés pour la chimie expérimentale ;
- l'élément imposé, consistant en un protocole expérimental proposé par le jury, sans lien nécessairement avec l'élément libre, et que les candidats réalisent intégralement sans assistance technique directe.

Quelques statistiques

Moyenne des 62 candidats admis	**11,13**
Ecart-type	4,49
Min	3,00
Max	20,00







Objectifs du montage de chimie

L'épreuve du montage de chimie constitue une mise en situation expérimentale destinée à évaluer les compétences scientifiques, techniques et pédagogiques du candidat dans le contexte du métier d'enseignant. Elle ne consiste pas uniquement en la réalisation de manipulations : elle vise à apprécier la capacité du

candidat à concevoir une démarche expérimentale cohérente, à maîtriser les gestes techniques, à exploiter quantitativement les résultats obtenus et à inscrire les expériences présentées dans une perspective didactique adaptée.

Cette épreuve permet ainsi d'évaluer la capacité du candidat à illustrer expérimentalement des notions fondamentales de chimie, à analyser la pertinence des modèles et des techniques utilisés, ainsi qu'à développer un regard critique sur les résultats expérimentaux. Les expériences choisies doivent être replacées dans un cadre pédagogique clair, en mettant en évidence les objectifs d'apprentissage poursuivis et leur intérêt pour les élèves.

Déroulement général

L'épreuve, d'une durée totale de 1h20, comporte deux composantes : un élément libre permettant au candidat d'illustrer un thème donné à travers des expériences choisies, et un élément imposé correspondant à un protocole expérimental fourni par le jury. Ces deux éléments sont indépendants et doivent être traités avec le même niveau d'exigence scientifique et pédagogique.

La préparation s'effectue pendant quatre heures en laboratoire, avec l'appui d'une équipe technique. Le candidat doit alors sélectionner et mettre en œuvre les expériences pertinentes, anticiper leur déroulement, préparer les conditions expérimentales nécessaires et réfléchir à leur exploitation lors de la présentation orale.

L'oral devant le jury repose ensuite sur un échange scientifique et pédagogique au cours duquel le candidat présente ses choix expérimentaux, réalise certains gestes techniques, interprète les résultats obtenus et justifie la place des expériences dans une démarche d'enseignement.

Sécurité et maîtrise de l'environnement expérimental

La sécurité constitue un aspect essentiel de l'évaluation. Le candidat doit adopter une attitude conforme aux exigences d'une salle de travaux pratiques, aussi bien dans son discours que dans ses comportements expérimentaux. Il doit notamment connaître les risques liés aux substances utilisées, choisir des conditions opératoires adaptées, utiliser correctement les équipements de protection individuelle et assurer une gestion rigoureuse de son espace de travail.

Une attention particulière est portée à la gestion des produits chimiques, à la prévention des contaminations, au maintien d'une paillasse organisée ainsi qu'aux informations transmises au personnel technique concernant les éventuelles zones contaminées ou les précautions nécessaires lors du nettoyage du matériel.

Attentes expérimentales

La dimension expérimentale de l'épreuve implique que les gestes techniques soient réellement réalisés et maîtrisés. Le jury attend du candidat une bonne maîtrise des opérations courantes de chimie : préparation de solutions, pesées, pipetages, utilisation de verrerie jaugée, titrages, montages expérimentaux, opérations de synthèse et de purification, ainsi que l'utilisation raisonnée des techniques analytiques.

Au-delà de l'exécution technique, le candidat doit être capable d'expliquer les choix effectués, de justifier l'utilisation du matériel ou des instruments mobilisés et d'exploiter les données obtenues de manière quantitative et critique. La qualité d'une présentation repose donc davantage sur la pertinence et l'analyse approfondie de quelques expériences bien choisies que sur la multiplication des manipulations.

Le jury apprécie que les candidats se soucient de l'espace dans lequel ils ont évolué durant 5h20, notamment les informations laissées au personnel technique sur les contaminations éventuelles des paillasses (notamment autour des instruments de mesure : mesure de point de fusion, refractomètre...).

Préparation de l'épreuve

Durant les quatre heures de préparation, le candidat doit construire une présentation cohérente à partir des deux éléments qui composent le sujet : l'élément libre et l'élément imposé.

Pour l'élément libre, il sélectionne les expériences permettant d'illustrer le thème proposé. Les choix effectués doivent être pertinents, complémentaires et s'inscrire dans une démarche scientifique et pédagogique structurée. Il ne s'agit pas d'accumuler les manipulations, mais de privilégier des expériences suffisamment maîtrisées pour permettre une exploitation approfondie des résultats.

L'élément imposé doit être réalisé de manière autonome à partir d'un protocole fourni par le jury. Le candidat doit s'approprier l'expérience proposée, comprendre les choix expérimentaux effectués, identifier les

éventuelles difficultés techniques ou limites du protocole et être capable d'en proposer une analyse critique dans un contexte d'enseignement.

Le candidat dispose de ressources documentaires ainsi que de l'aide d'une équipe technique à laquelle il doit transmettre des consignes précises concernant le matériel, les produits et les conditions opératoires nécessaires. Cette collaboration ne dispense toutefois pas le candidat de maîtriser les manipulations réalisées: il reste responsable de leur compréhension, de leur interprétation et de leur exploitation scientifique.

Une attention particulière doit être portée à la sécurité lors de la préparation. Les risques associés aux substances utilisées doivent être identifiés et les choix expérimentaux doivent privilégier, lorsque cela est possible, l'utilisation de produits moins dangereux ou de protocoles adaptés aux contraintes d'un enseignement expérimental.

La préparation doit également intégrer une réflexion sur l'organisation de la présentation orale. Le candidat doit anticiper l'ordre des expériences, préparer le matériel nécessaire aux gestes qui seront réalisés devant le jury et sélectionner les étapes expérimentales apportant une réelle valeur scientifique ou pédagogique. Les manipulations répétitives ou sans apport significatif doivent être évitées au profit d'expériences mieux exploitées.

Les expériences présentées doivent être accompagnées des éléments nécessaires à leur compréhension : objectifs, équations des transformations mises en jeu, références bibliographiques, données utiles à l'exploitation des résultats et supports permettant d'appuyer la discussion (courbes, diagrammes ou documents scientifiques).

Élément libre

L'élément libre constitue l'occasion pour le candidat de construire une illustration expérimentale personnelle autour du thème proposé. Le jury n'impose pas de choix particulier concernant les expériences retenues ; il évalue principalement la cohérence scientifique et pédagogique de la sélection réalisée.

Les expériences doivent être articulées autour d'un fil directeur clairement identifié et permettre de mettre en évidence les notions essentielles associées au thème. Leur présentation ne doit donc pas prendre la forme d'une succession de manipulations indépendantes, mais correspondre à une démarche expérimentale construite, mettant en relation les observations, les modèles chimiques et les objectifs d'enseignement.

Le jury privilégie la qualité des expériences proposées plutôt que leur nombre. Deux expériences quantitatives, complémentaires et correctement exploitées, constituent généralement un objectif pertinent. Chaque manipulation doit conduire à une analyse complète : traitement des données expérimentales, comparaison aux valeurs de référence, estimation des incertitudes lorsque cela est pertinent et formulation d'une conclusion argumentée.

Le choix des techniques expérimentales doit également être réfléchi. Le candidat doit être capable de justifier l'utilisation d'une méthode d'analyse ou d'un instrument en fonction de l'objectif recherché, plutôt que de mobiliser systématiquement des techniques de caractérisation sans réelle pertinence scientifique.

Élément imposé

L'élément imposé est une composante essentielle de l'épreuve et ne doit pas être considéré comme un exercice secondaire. Il consiste en la réalisation et l'exploitation d'une expérience issue de ressources destinées à l'enseignement de la chimie.

Le candidat est évalué sur sa capacité à mettre en œuvre le protocole fourni, mais également à prendre du recul sur celui-ci. Il doit être capable d'identifier les points délicats de l'expérience, d'expliquer les choix expérimentaux réalisés et d'en discuter l'intérêt pédagogique.

Cette analyse implique notamment de réfléchir au niveau d'enseignement auquel l'expérience pourrait être proposée, aux notions qu'elle permet d'aborder, aux compétences expérimentales développées chez les élèves et aux éventuelles adaptations nécessaires pour faciliter sa mise en œuvre.

Le protocole fourni constitue le cadre de référence de l'évaluation. Des modifications peuvent néanmoins être proposées lorsqu'elles sont justifiées scientifiquement ou pédagogiquement, par exemple une adaptation d'échelle, un changement de verrerie ou une substitution de solvant. Ces adaptations ne doivent toutefois pas modifier les objectifs scientifiques de l'expérience.

Enfin, la réussite expérimentale n'est pas le seul critère évalué. En cas de résultat inattendu ou d'échec partiel, le candidat doit être capable d'en analyser les causes possibles, d'évaluer les limites du protocole et de proposer des pistes d'amélioration.

Dialogue avec le jury, présentation et exploitation des expériences

L'échange avec le jury débute après une dizaine de minutes laissées au candidat pour s'installer dans l'épreuve et présenter librement son montage. Durant cette phase, le jury demeure silencieux et attend notamment une présentation de l'articulation des expériences choisies avec le thème, de la nature de l'élément imposé, ainsi que des objectifs des expériences. Avant chaque manipulation, une brève introduction rappelant son principe, ses objectifs, sa pertinence au regard du thème et son contexte didactique est particulièrement appréciée. L'utilisation de supports (tableau, feuille, vidéoprojection, schémas, équations) permet également de faciliter les échanges en explicitant les réactions mises en jeu ou les grandeurs mesurées.

Une fois cette introduction terminée, un dialogue s'instaure progressivement. Le jury recommande aux candidats de poursuivre les manipulations pendant les échanges dès lors qu'il s'agit de tâches simples ou répétitives, afin d'assurer une progression fluide de la présentation. Les questions posées pendant les phases expérimentales portent principalement sur les gestes techniques, le choix de la verrerie, des instruments, des conditions opératoires ou encore les observations réalisées en direct. Les questions plus approfondies interviennent généralement lors des temps d'attente ou à l'issue d'une expérience ; elles visent à évaluer la compréhension scientifique des phénomènes observés, la maîtrise des protocoles, la culture disciplinaire, les connaissances techniques, la capacité à mobiliser des notions de chimie du quotidien ainsi que le regard didactique porté sur les expériences présentées.

Le jury apprécie particulièrement les candidats capables d'adopter une démarche critique et réflexive. Les résultats expérimentaux doivent être interprétés avec rigueur, y compris lorsqu'ils s'écartent des résultats attendus. Les candidats sont encouragés à analyser les causes possibles d'un échec, à reconnaître les limites de leurs manipulations et à proposer des explications argumentées plutôt qu'à maintenir une interprétation incompatible avec les observations. Le jury valorise ainsi l'ouverture au dialogue, la capacité à remettre en question ses résultats, ainsi qu'un discours personnel et réfléchi plutôt qu'un exposé récité.

Toutes les expériences doivent être présentées dans le respect des règles de sécurité en vigueur dans une salle de travaux pratiques : port permanent des lunettes, blouse correctement ajustée, connaissance des risques liés aux produits manipulés et utilisation raisonnée des équipements de protection. Le jury n'impose aucun ordre de présentation entre l'élément libre et l'élément imposé, laissant au candidat le soin d'organiser sa progression.

Chaque manipulation doit être expliquée avec précision en détaillant les réactifs utilisés, y compris les solvants, leurs concentrations, leurs rôles, les proportions mises en œuvre ainsi que les conditions expérimentales retenues. Les candidats doivent être capables de justifier chacun de leurs choix, qu'il s'agisse de la verrerie, du matériel, des instruments de mesure, des paramètres expérimentaux ou encore des techniques analytiques employées. Le principe de fonctionnement des appareils utilisés doit être connu et expliqué naturellement lorsque cela s'intègre au discours scientifique.

L'exploitation des expériences constitue un point essentiel de l'épreuve. Elle doit être la plus complète possible et privilégier une approche quantitative lorsque cela est pertinent. Le jury regrette que certaines manipulations ne soient pas suffisamment exploitées ou donnent lieu à des conclusions incomplètes. Les candidats sont donc attendus sur leur maîtrise des outils de traitement des données et doivent savoir utiliser un logiciel permettant d'analyser les résultats jusqu'à leur interprétation finale. Une comparaison avec des valeurs de référence, une analyse critique des écarts observés ainsi qu'une estimation des incertitudes, en identifiant leurs principales sources, constituent des éléments particulièrement appréciés.

Le jury attend également une véritable maîtrise expérimentale. Les gestes techniques doivent être nombreux, variés, réalisés avec précision et justifiés. Les montages doivent être correctement assemblés et les indications portées sur le matériel volumétrique correctement interprétées. Les candidats doivent s'être pleinement approprié aussi bien les manipulations de l'élément imposé que celles de l'élément libre, sans dépendre de notes manuscrites.

Plusieurs lacunes récurrentes ont été relevées. Elles concernent notamment l'exploitation des courbes électrochimiques, la lecture des diagrammes potentiels-pH, la mise en œuvre de la chromatographie sur colonne ainsi que la connaissance des dispositifs analytiques tels que le polarimètre ou le fluorimètre. Si les techniques de caractérisation qualitatives (IR, RMN, température de fusion) sont généralement connues, les méthodes d'analyse quantitative plus avancées, comme la chromatographie en phase gazeuse ou liquide avec étalonnage externe ou interne, la normalisation interne ou la méthode des ajouts dosés, demeurent insuffisamment maîtrisées. Le jury invite également les candidats à choisir les techniques analytiques en fonction de leur réelle pertinence et non par habitude, la spectroscopie infrarouge étant parfois utilisée alors qu'elle apporte peu d'informations sur les espèces étudiées. Il est enfin attentif à la cohérence entre les

différentes méthodes de caractérisation employées (CCM, spectroscopies, température de fusion, indice de réfraction, etc.) ainsi qu'à la prise en compte des pertes de matière et de leur influence sur le rendement.

Au-delà des compétences scientifiques et techniques, le jury évalue également la qualité de la proposition pédagogique : cohérence du choix des expériences, articulation de l'exposé, transitions, mise en relation avec les programmes d'enseignement, exploitation didactique des résultats et pertinence des gestes expérimentaux retenus. Il apprécie enfin les candidats capables de gérer efficacement leur temps, d'anticiper les différentes étapes expérimentales, de maintenir un poste de travail organisé tout au long de l'épreuve et de laisser un espace de travail propre en signalant, le cas échéant, les contaminations ou précautions particulières au personnel technique.

Enfin, le jury rappelle qu'il n'a pas vocation à déstabiliser les candidats. Il peut au contraire les accompagner dans leur réflexion, attirer leur attention sur le temps restant, les aider à analyser un résultat inattendu ou les assister ponctuellement sur un aspect technique. Une attitude dynamique, un langage précis, une argumentation rigoureuse et une véritable capacité d'échange sont systématiquement valorisés.

Critères d'évaluation

L'ensemble de l'épreuve, comportant une présentation de l'élément libre et de l'élément imposé, s'apprécie au travers de critères d'évaluation transversaux à chacun des éléments. Ces critères d'évaluation s'appuient sur des compétences déclinées dans cinq items et sont consignés dans la grille suivante de manière non exhaustive. Il va sans dire que les candidats ne traitant qu'une partie de l'épreuve ne peuvent espérer remplir l'ensemble des critères d'évaluation.

Compétences	**Exemples d'éléments d'appréciation (au cours de la présentation du montage et des réponses aux questions du jury)**
S'approprier / Analyser	Compréhension des documents fournis ; appropriation d'un protocole et des manipulations choisies. Planification des tâches à accomplir. Limitation des quantités de réactifs utilisés et de l'utilisation de réactifs nocifs. Éléments d'information relatifs au coût du matériel et des produits. Identification des risques chimiques et toxicologiques associés à l'utilisation de composés, de solvants ou de fluides. Mise en regard avec la « chimie au quotidien ». Transparence sur les sources utilisées.
Réaliser	Maitrise des capacités expérimentales de niveau L. Conduite de maximum 3 expériences (dont l'élément imposé) quantitatives, significatives et pertinentes, bien réalisées dans le temps imparti, abouties et exploitées complètement, dont une intégralement prise en charge par le candidat. Bonne gestion du temps pendant la préparation et pendant la présentation. Habileté expérimentale (maîtrise du geste, de la mesure, précision, soin). Connaissance des techniques et des instruments utilisés ainsi que de leurs limites. Manipulation en continu au cours de la présentation tout en répondant aux questions posées par le jury.
Valider	Traitement des résultats et de leurs incertitudes. Recul critique sur la pertinence des protocoles issus de la littérature et des résultats obtenus. Réflexion menée vis à vis de résultats inattendus. Interprétation des observations à l'aide de modèles théoriques. Capacité à exploiter les valeurs expérimentales et à analyser les résultats obtenus et leurs écarts normalisés par rapport à l'issue attendue. Proposition d'ouverture et de prolongements pour les expériences présentées.
Communiquer	Structuration de l'exposé, selon un fil directeur judicieux. Intégration dans l'exposé des dimensions économiques, environnementales, sociétales ou industrielles.

	Maniement correct de la langue française, des langages scientifiques et mathématiques, du passage d'une forme de langage à une autre (graphique ou expression formelle vers langue française et réciproquement, …). Présentation du plan du montage au tableau ou vidéo-projeté (titre des expériences, réaction cible ou équation clé, références bibliographiques sommaires). Aptitude à communiquer, décrire et argumenter tout en manipulant. Questionnement sur les sources utilisées. En interaction avec le jury : écoute, réactivité, loyauté, probité, empathie, attitude, enthousiasme et posture (ouverture, capacité au dialogue, …).
Mise en perspective didactique	Construction didactique structurée et hiérarchisée et non simple juxtaposition de manipulations. Choix d'expériences pertinentes et variées, qualitatives et quantitatives, pour illustrer le thème donné. Mise en perspective d'un protocole avec proposition d'adaptation à un niveau et un objectif donnés (en particulier pour l'élément imposé). Identification des concepts les plus délicats, des éventuels obstacles didactiques. Connaissance de quelques repères sur la formation dispensée en lycée et dans les premières années post-baccalauréat.

Le jury tient à féliciter les candidats qui ont su proposer des expériences pertinentes en lien avec l'élément libre, réaliser l'élément imposé avec dextérité, et faire preuve de dynamisme, d'honnêteté intellectuelle, de maîtrise, de connaissance et de recul sur les contours scientifique, technique et didactique sur l'ensemble de cette épreuve.

POUR CONCLURE LE RAPPORT DE LA SESSION 2026 DE L'AGREGATION DE CHIMIE

Le directoire, les membres du jury, les enseignants impliqués dans la préparation au concours ainsi que l'ensemble des personnels techniques et d'entretien adressent leurs plus chaleureuses félicitations aux lauréats de la session 2026 de l'agrégation de chimie. Ils souhaitent également encourager les candidats qui n'ont pas obtenu le concours cette année à poursuivre leur préparation et à se présenter de nouveau lors d'une prochaine session.

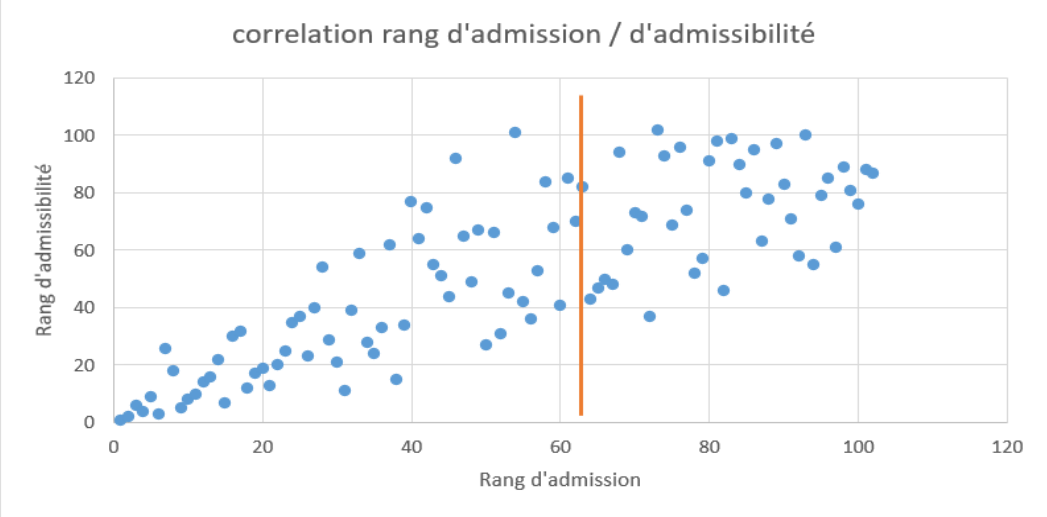
Le jury souhaite rappeler que la réussite au concours repose avant tout sur une préparation méthodique et approfondie des connaissances fondamentales. Les notions essentielles des programmes des deux années de classes préparatoires aux grandes écoles, complétées par celles de troisième année de licence, constituent le socle indispensable sur lequel s'appuient les trois épreuves écrites. Les candidats doivent être en mesure d'énoncer les grandes lois de la chimie et de la physique avec exactitude, de les mobiliser avec discernement et d'en exploiter les conséquences dans une démarche scientifique rigoureuse. En chimie, les épreuves peuvent également solliciter des compétences correspondant au niveau Master 1 des formations universitaires scientifiques.

Les épreuves orales ont, cette année encore, révélé de nombreuses prestations de grande qualité. Le jury a particulièrement apprécié les exposés témoignant d'une réelle appropriation des notions, d'une réflexion personnelle et d'une intégration pertinente de l'élément imposé dans chacune des trois épreuves. Concernant le montage de chimie, les progrès observés dans l'évaluation des incertitudes-types sont encourageants, tout comme l'utilisation, par certains candidats, de protocoles expérimentaux adaptés ou d'outils numériques, notamment de scripts Python, venant utilement enrichir leur démonstration. Le jury invite toutefois les futurs candidats à poursuivre leurs efforts afin de renforcer la qualité de leur démarche expérimentale, en s'appuyant davantage sur les outils modernes d'analyse des mesures, en accordant une vigilance accrue aux enjeux de sécurité, notamment lors de la manipulation de substances CMR ou très toxiques, et en développant une exploitation plus approfondie et plus critique des résultats expérimentaux.

L'accès à internet, autorisé dans le respect du cadre réglementaire, a constitué un apport très positif au cours de cette session. Les candidats ont su en faire un usage raisonné et pertinent, aussi bien pendant leur préparation que lors de leurs présentations, en l'utilisant comme un véritable outil d'appui scientifique plutôt que comme une simple source d'information.

Enfin, comme lors des précédentes sessions, les résultats des épreuves orales ont conduit à des évolutions parfois importantes entre les classements d'admissibilité et d'admission. Plusieurs candidats initialement classés au-delà de la soixantième place après les épreuves écrites ont ainsi rejoint la liste des admis. Cette évolution illustre le poids déterminant des épreuves orales dans l'évaluation des qualités attendues d'un futur professeur agrégé. Elle constitue également un message d'encouragement pour tous les admissibles : quelle que soit leur position à l'issue des écrits, chacun conserve de réelles possibilités de réussite en abordant les épreuves orales avec ambition, confiance et exigence.

L'évolution des classements entre les deux étapes est illustrée ci-après, la barre verticale marquant le rang du dernier admis.



À PROPOS DE LA SESSION 2027

PROGRAMME DE LA SESSION 2027

Le programme de la session 2027 de l'agrégation de physique-chimie option chimie figure sur le site « Devenir enseignant » à l'adresse suivante :
https://www.devenirenseignant.gouv.fr/les-programmes-des-concours-d-enseignants-du-second-degre-de-la-session-2027-1662

Une liste indicative d'ouvrages fondamentaux destinés à la préparation de l'agrégation de physique-chimie option chimie est par ailleurs disponible sur le site

Concernant le vocabulaire conforme utilisé en chimie, il est possible de se référer au glossaire d'accompagnement des programmes de chimie de la voie générale du lycée :
https://eduscol.education.fr/document/22834/download.

Concernant les notions d'incertitudes de mesure à aborder dans l'esprit des nouveaux programmes de CPGE: les chiffres significatifs, l'expression d'un résultat de mesure, l'écart normalisé, la validation d'un modèle affine, le calcul d'une incertitude composée par simulation de Monte-Carlo à l'aide de l'outil numérique Python... les candidats pourront consulter la ressource « Mesure et incertitudes au lycée » :
https://eduscol.education.fr/document/7067/download, publiées sur Eduscol le 5 juillet 2021, à propos du traitement des incertitudes au lycée.

ÉPREUVES D'ADMISSIBILITE

Ces épreuves ne subissent pas d'évolution pour la session 2027.

La part des questions fondamentales demeurera importante dans la composition de physique et la composition de chimie ; les analogies et les différences entre la composition et le problème de chimie resteront d'actualité.

Pour les trois épreuves d'admissibilité, les outils mathématiques nécessaires aux développements théoriques des contenus des programmes doivent être maîtrisés, de même que certaines notions de base de l'analyse physique des phénomènes : mesure, unités, analyse dimensionnelle, incertitudes, analyse statistique des résultats.

Les programmes de physique-chimie de lycée et de CPGE, intégrant des capacités numériques à faire acquérir aux élèves autour de la pratique du langage de programmation Python, un environnement de programmation et de calculs numériques pourra être proposé dans les épreuves d'écrit ; l'objectif n'est pas d'écrire des lignes de codes mais d'analyser, de commenter ou de compléter un élément de programme fourni, en lien avec le contexte d'étude.

ÉPREUVES D'ADMISSION

A propos de l'ouverture à internet

En 2027, les candidats auront également accès à internet durant la préparation et la présentation des trois épreuves d'admission. Afin de garantir l'équité entre candidats, sont exclus l'accès aux sites nécessitant une authentification individuelle (identification et mot de passe) pour accéder aux ressources, les réseaux sociaux, les messageries électroniques ainsi que tous les sites type drive quels qu'ils soient avec ou sans mot de passe et tous les sites fournissant des éléments de leçons et de montages pré-construits (plans, présentations PowerPoint, fiches de matériel déjà complétées pour le montage ou les leçons). L'utilisation d'un site d'intelligence artificielle générative type chatGPT est interdit. Tout accès à un site illicite pour le concours sera considéré comme une tentative de fraude avec les conséquences potentielles qui en découlent.

De plus, les adresses des sites consultés par chaque candidat seront enregistrées à tout moment de la préparation de l'épreuve orale et données aux membres du jury en amont de la présentation orale.

Enfin, lors de l'évaluation des trois épreuves orales, un temps en fin de chaque épreuve orale sera spécifiquement consacré à un échange sur les sources utilisées par le candidat pour construire sa leçon ou son montage. Un critère d'évaluation de cet échange sera rajouté dans la grille d'évaluation par compétences.

Comme pour la session 2026, toute malhonnêteté intellectuelle, toute preuve d'insincérité d'utilisation de documents ou de supports de présentation récupérés de sites préalablement préparés, seront lourdement pénalisées.

L'objectif de l'ouverture à internet est de placer les candidats au plus près des conditions de travail d'un professeur en exercice. L'accès à internet complète le fond de la bibliothèque du concours mais ne le remplace pas car la consultation d'ouvrages au format papier – souvent des ouvrages de référence – demeure une activité indispensable pour un enseignant et donc pour un candidat se préparant à un concours de recrutement de professeurs comme l'agrégation. La logique éditoriale, l'organisation du contenu scientifique, les développements textuels montrant patiemment la logique de la construction de modèles, leurs applications, leurs limites et leur mise en œuvre, constituent une richesse rarement présente sur les sites internet. À une période où l'information accessible à tous foisonne, les candidats doivent pouvoir également exploiter la richesse des ressources accessibles et effectuer un travail d'élaboration dans lequel ils manifestent subjectivité et autonomie. Les critères de choix et la confrontation des sources deviennent désormais indispensables à tout professeur dans la préparation de ses cours et la formation des élèves ou des étudiants. C'est pour cette raison que nous laissons un accès à internet pour la session 2027 mais celui-ci sera contrôlé et évalué.

À propos des leçons et du montage

Leçons de chimie. La leçon implique 4 heures de préparation, 40 minutes de présentation orale incluant une introduction pédagogique de quelques minutes exposant le niveau de traitement choisi par le candidat et les pré-requis, et 40 minutes d'entretien avec les membres du jury. Les critères d'évaluation portent sur les compétences scientifiques et techniques, pédagogiques, didactiques, de communication et de l'évaluation des sources utilisées par le candidat pour construire sa leçon.

Comme pour la session 2026, il n'y aura pas de liste de sujets de leçon pour la session 2027 ; les sujets seront découverts par les candidats en début de préparation de l'épreuve, sans indication de niveau de traitement des notions et modèles autre que « Licence ». Ils contiendront trois éléments concentriques destinés à cerner le contenu de la leçon :

i. **Un domaine** de la chimie qui en fournit l'arrière-plan. La liste des grands domaines de la chimie traditionnellement enseignés au niveau de la licence de chimie est fournie ci-dessous ;

ii. **Un thème** qui en précise le cadre général et en oriente les développements. Une liste des thèmes associés à chaque domaine, non exhaustive, et qui va être entièrement renouvelée en 2027 avec l'arrivée de nouveaux thèmes, est fournie entre parenthèses ci-dessous.

iii. **Un élément imposé** qui doit faire l'objet d'un traitement explicite tel qu'il serait proposé dans le cadre d'un cours dispensé au niveau licence. Cet élément imposé est en lien avec le thème de la leçon. Il peut contenir un document d'accompagnement (une courbe, un montage, un schéma, un spectre, un court texte, un code Python…).

Domaines et thèmes de la chimie servant de cadre aux sujets de leçon et qui sont évolutifs :

1. Autour de la classification périodique (exemples de thèmes : évolution des propriétés atomiques, familles d'éléments).
2. Liaisons intra et intermoléculaires (exemples de thèmes : théorie de la liaison intramoléculaire, liaisons intermoléculaires).
3. Phases condensées (exemples de thèmes : solides métalliques, solvants).
4. Principes thermodynamiques appliqués à la chimie (exemples de thèmes : premier principe, évolution d'un système réactionnel vers l'équilibre, potentiel chimique, diagrammes binaires).
5. Aspects cinétiques de la réactivité en chimie (exemples de thèmes : catalyse, réactions successives).
6. Méthodes d'analyse en chimie (exemples de thèmes : dosage par étalonnage, exploitation de spectres).
7. Méthodes de séparation en chimie (exemples de thèmes : distillations, extraction liquide-liquide).
8. Transfert d'électrons en chimie (exemples de thèmes : corrosion, conversions énergie électrique-énergie chimique).

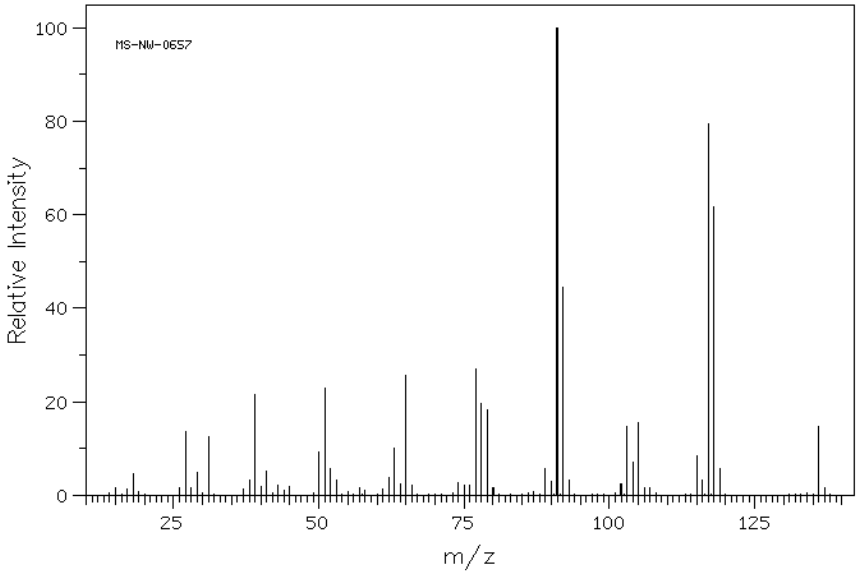
9. Chimie moléculaire (exemples de thèmes : réactions stéréosélectives, réactions radicalaires, chiralité).
10. Chimie macromoléculaire (exemples de thèmes : relations structure – propriétés d'un polymère).
11. Du laboratoire aux procédés (exemples de thèmes : changement d'échelles, réacteur piston).
12. Chimie dans la matière vivante (exemples de thèmes : chimie enzymatique, liaison peptidique).

Trois exemples de sujet de leçon de chimie :

- Sujet 1 : (i) Domaine : Chimie moléculaire ; (ii) Thème : Chimie organique ; (iii) Elément imposé : Hémiacétals, acétals et cétals.

- Sujet 2 : (i) Domaine : Principes thermodynamiques appliqués à la chimie ; (ii) Thème : Potentiel chimique ; (iii) Elément imposé : Ebullioscopie.

- Sujet 3 : (i) Domaine : Méthodes d'analyse en chimie ; (ii) Thème : Détermination de la structure d'une entité ; (iii) Elément imposé : Spectre de masse du 3-phényl-propan-1-ol :



Il est attendu des candidats qu'ils construisent des exposés permettant au jury d'évaluer leur maîtrise disciplinaire du **thème** (ii) inscrit dans le domaine (i), la qualité de leur raisonnement ainsi que leurs compétences pédagogiques et didactiques. L'**élément imposé** (iii), qu'il s'agisse d'un graphique, d'un tableau, d'un protocole ou d'un script Python, doit être intégré de façon visible et structurante au raisonnement. Il ne remplace pas le thème de la leçon, mais en constitue un levier d'analyse. Il est donc essentiel de le comprendre, de l'interpréter, de l'analyser et de l'utiliser pour approfondir la compréhension du thème. Une bonne leçon lui consacre un temps significatif – idéalement au moins cinq minutes – et montre clairement sa pertinence et sa place dans le raisonnement.

Les candidats au concours de la session 2027 sont invités à consulter la section de ce rapport consacrée à l'épreuve de leçon de chimie (épreuves d'admission). Ils y trouveront des informations précieuses sur le format de l'épreuve, son déroulement, les attentes du jury, les critères d'évaluation et de nombreux conseils.

Montages de chimie. L'épreuve de montage implique 4 heures de préparation et 1h20 au maximum de présentation et d'interactions avec les membres du jury. Il est attendu que le candidat mette en œuvre une diversité de techniques et de gestes expérimentaux. Les critères d'évaluation accordent une importance primordiale aux gestes de la chimie ainsi qu'à leur compréhension, aux protocoles mis en œuvre ainsi qu'à leur appropriation et à l'exercice du regard critique.

Il n'y a pas de liste de sujets de montages publiés en amont mais des champs d'activités expérimentales du chimiste tels qu'ils sont couramment pratiqués au niveau de la licence de Chimie ; c'est dans ces champs et dans les domaines d'activités expérimentales indiqués ci-dessous que s'inscrit chaque sujet de montage fourni aux candidats en début de préparation.

Chaque sujet comporte deux éléments distincts destinés à définir le contenu du montage :

- Le premier élément, appelé **élément libre**, s'inscrit dans un domaine d'activité expérimentale faisant partie de la liste ci-dessous. Il est accompagné d'un **thème** qui en précise le cadre général et en colore les développements. Ce premier élément donne lieu à la réalisation d'illustrations au libre choix du candidat et il fait l'objet d'une préparation assistée par l'équipe technique. Il peut porter sur l'illustration d'une notion, d'une propriété, d'un modèle, d'une activité ou d'une technique.

- Le second élément, appelé **élément imposé**, s'appuie sur un protocole expérimental (indifféremment rédigé en français ou en anglais) extrait de manuels scolaires, de livres d'expériences ou de revues publiées sous forme papier ou en ligne. Contrairement à la leçon de chimie, cet élément imposé n'est pas obligatoirement en lien avec le domaine et le thème du montage. Ce protocole, considéré comme à tester par un enseignant en vue d'une séance de travaux pratiques d'une durée de deux heures maximum, au niveau lycée ou enseignement supérieur (CPGE, STS ou Licence), donne lieu à une mise en œuvre intégralement réalisée par le candidat au cours de la préparation sans assistance de l'équipe technique. Il est attendu du candidat un regard critique sur le protocole et d'éventuelles propositions d'amélioration.

Le couplage des deux éléments permet de proposer des thèmes différents et de couvrir un champ large de capacités expérimentales ; tous deux participent à l'attribution des niveaux de maîtrise des compétences évaluées lors de cette épreuve.

Domaines pour les activités et protocoles expérimentaux :[3]

- Synthèses en chimie moléculaire incluant les manipulations sous gaz inerte (aménagement fonctionnel, construction de squelettes hydrogénocarbonés, …).
- Activations moléculaires en chimie (catalyse, photochimie, oxydo-réduction, …).
- Séparations (extraction, distillations, recristallisation, chromatographies, …).
- Analyses quantitatives (calibrations, dosages, titrages, spectres, potentiels d'oxydo-réduction,...).
- Caractérisations structurales en chimie (conditionnement des échantillons pour l'analyse, point de fusion, RMN, UV, IR, Spectrométrie de masse, …).
- Déterminations de grandeurs thermodynamiques et cinétiques.
- Electrochimie (diagramme potentiel-pH, potentiométrie, voltamétrie, conductimétrie, électrolyse, batteries,...).
- Environnement numérique (traitement des données, connaissance des bases d'informations et des sources de littérature, recherche de données, …).
- Règles de sécurité au laboratoire et impact environnemental.

Exemples de sujets de montage :

- Premier élément « libre ». Selon le principe concentrique appliqué en leçon de chimie, le premier élément inclut un domaine pris dans la liste ci-dessus qui en fournit l'arrière-plan et un thème qui en précise le cadre et en colore les développements. Exemples :
  - Domaine : Synthèses en chimie moléculaire, Thème : Synthèses des alcools.
  - Domaine : Séparations, Thème : Distillations.
- Second élément « imposé ». Protocole à mettre en œuvre : Titrages direct et indirect de l'aspirine (protocoles extraits d'un manuel scolaire, par exemple).

L'organisation du candidat lors de la préparation de l'épreuve reste à son initiative ; il en est de même pour l'ordre de présentation devant le jury des deux éléments de l'épreuve, qui doivent tous deux être traités. Mieux

[3] Les champs d'activités expérimentales recommandés par *l'American Chemical Society* sont : 1) Planifier et réaliser des expériences à l'aide d'une documentation chimique et de ressources électroniques appropriées ; 2) Synthétiser et caractériser des composés inorganiques et organiques ; 3) Effectuer des mesures quantitatives précises ; 4) Analyser statistiquement les données, évaluer la fiabilité des résultats expérimentaux et discuter des sources d'erreurs systématiques et aléatoires dans les expériences ; 5) Interpréter les résultats expérimentaux et tirer des conclusions raisonnables ; 6) Anticiper, reconnaître et réagir correctement aux dangers des procédures de laboratoire et gérer les déchets chimiques ; 7) Maintenir une culture de sécurité en laboratoire ; 8) Tenir des cahiers d'expérience exacts et complets ; 9) Communiquer efficacement au moyen de rapports oraux et écrits.
Ils sont en adéquation avec les compétences à faire acquérir aux étudiants de lycée et de CPGE lors des activités expérimentales, compétences évaluées lors d'épreuves spécifiques d'examens ou de concours (grille de compétences en annexe 4). Leur maîtrise est essentielle chez les candidats, futurs enseignants qui vont avoir en charge la formation expérimentale des étudiants.

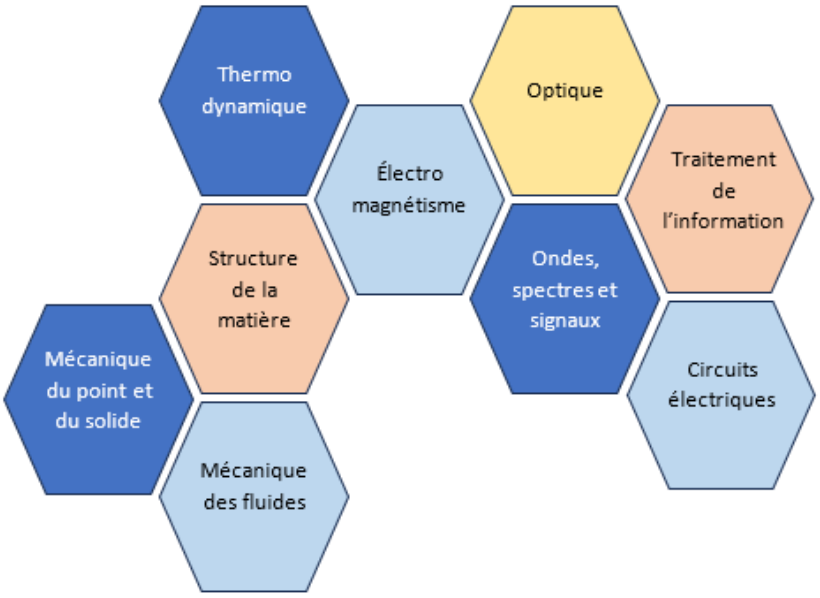
vaut un nombre limité d'illustrations pertinentes (trois expériences maximum, élément imposé compris) qu'une accumulation d'expériences inabouties. Pour chacun des éléments, le candidat établit une liste de matériel et de produits à fournir par l'équipe technique (fiche à compléter présentée en annexe 1). Une liste du matériel d'analyse plus spécifique au post-bac sera publiée sur le site de l'agrégation : http://agregation-chimie.fr/.

Les candidats au concours de la session 2027 sont invités à consulter la section de ce rapport consacrée à l'épreuve de Montage de chimie (épreuves d'admission). Ils y trouveront des informations précieuses sur le format de l'épreuve, son déroulement, les attentes du jury, les critères d'évaluation et de nombreux conseils.

Leçons de physique : Les candidats au concours de la session 2027 sont invités à consulter la section de ce rapport consacrée à l'épreuve de leçon de physique (épreuves d'admission). Ils y trouveront des informations précieuses sur le format de l'épreuve, son déroulement, les attentes du jury, les critères d'évaluation, de nombreux conseils ainsi qu'un exemple de sujet.

Comme pour la session 2026, chaque sujet proposé en 2027 reposera sur un thème relevant de l'un des domaines figurant dans la liste présentée ci-dessous. Ce thème, qui constitue le cadre principal de la leçon, sera systématiquement complété par un élément imposé que les candidats devront impérativement intégrer dans leur exposé. Dans de nombreux cas en 2027, cet élément prendra la forme d'une expérience à mener, en lien avec sujet à traiter. Certains éléments imposés seront accompagnés d'un document que les candidats devront exploiter, en respectant les consignes qu'il comporte le cas échéant.

Thèmes retenus pour la session 2027



ANNEXE 1 : FICHE A COMPLETER LORS DU MONTAGE

Nom : Prénom :

Titre de l'expérience :

Produits :

Matériel :

Mesures de sécurité
Protocole

Destruction des produits – Elimination des déchets[4]

[4] Bidons de récupération disponibles : métaux lourds, solvants organiques halogénés, solvants organiques non chlorés, acides, bases

ANNEXE 2 : FICHE A COMPLETER LORS DES LEÇONS

Nom : Prénom :

Titres des expériences, matériel, produits et schémas de montage

Mesures de sécurité

Destruction des produits – Élimination des déchets[5]

[5] Bidons de récupération disponibles : métaux lourds, solvants organiques halogénés, solvants organiques non halogénés, acides, bases

ANNEXE 3 : COMPETENCES DE LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE

Compétences	**Exemples de capacités mobilisables dans les questions d'un exercice « classique »**	**Exemples de capacités associées lors d'une « résolution de problèmes »**	**Exemples de capacités associées lors d'une « analyse et/ou synthèse de documents**
S'approprier APP	Extraire l'information utile sur des supports variés Mobiliser ses connaissances Identifier un problème, le formuler	Faire un schéma de la situation. Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole. Évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues et non précisées. Relier le problème à une situation analogue dans le cadre des compétences exigibles du programme.	Dégager la problématique principale. Acquérir de nouvelles connaissances en autonomie. Identifier la complémentarité d'informations présentées sous des formes différentes (texte, graphe, tableau, etc.) Extraire une information de différents documents scientifiques (texte, graphe, tableau, schéma, vidéo, photo, etc.) Identifier la nature de la source d'un document.
Analyser ANA	Organiser et exploiter ses connaissances ou les informations extraites Formuler une hypothèse Construire les étapes d'une résolution de problème Justifier ou proposer un protocole Identifier les paramètres influençant un phénomène Utiliser une analyse dimensionnelle pour prédire ou vérifier une hypothèse Proposer un modèle Évaluer des ordres de grandeurs	Élaborer une version simplifiée de la situation en explicitant les choix des hypothèses faites. Décrire la modélisation associée (définition du système, interactions avec l'environnement, comportement, etc.). Proposer et énoncer les lois qui semblent pertinentes pour la résolution. Établir les étapes de la résolution à partir de la modélisation et des lois identifiées.	Identifier les idées essentielles et leurs articulations. Relier, trier et organiser qualitativement ou quantitativement différents éléments (données, informations, etc.) du (ou des) document(s). Identifier une tendance, une corrélation, une grandeur d'influence dans des documents faisant appel à des registres différents. Conduire un raisonnement scientifique qualitatif ou quantitatif. S'appuyer sur ses connaissances et savoir-faire et sur les documents proposés pour enrichir l'analyse.
Réaliser REA	Écrire un résultat de façon adaptée Effectuer des procédures courantes : calculs littéraux ou numériques, tracer un graphique, faire un schéma, placer une tangente sur un graphe, faire une analyse dimensionnelle… Utiliser un modèle théorique	Mener la démarche afin de répondre explicitement à la problématique posée. Établir les relations littérales entre les grandeurs intervenant dans le problème. Réaliser les calculs analytiques et/ou numériques Exprimer le résultat.	Prélever la valeur d'une grandeur d'un document scientifique (graphe, schéma, photo, plan, etc.). Utiliser une échelle Tracer un graphe à partir de données. Schématiser un dispositif, une expérience, … Décrire un phénomène à travers la lecture d'un graphe, d'un tableau, etc. Conduire une analyse dimensionnelle. Utiliser un modèle décrit. Réaliser les calculs analytiques et/ou numériques Exprimer le résultat d'un calcul, d'une mesure, …

Valider VAL	Faire preuve d'esprit critique Discuter de la validité d'un résultat, d'une information, d'une hypothèse, d'une propriété, d'une loi, d'un modèle, etc. Interpréter les résultats, les mesures, rechercher les sources d'erreur	S'assurer que l'on a répondu à la question posée. Comparer le résultat obtenu avec le résultat d'une autre approche (résultat expérimental donné ou déduit d'un document joint ou résultat d'une simulation numérique dont le modèle est donné, etc.). Discuter de la pertinence du résultat trouvé (identification des sources d'erreur, choix des modèles, formulation des hypothèses, etc.). Proposer d'éventuelles pistes d'amélioration de résolution.	Confronter le contenu du document avec ses connaissances et savoir-faire et/ou des ressources externes (bibliographie, Internet, pairs, etc.). Repérer les points faibles d'une argumentation dans un document (contradiction, partialité, incomplétude, etc.). Estimer des ordres de grandeur et procéder à des tests de vraisemblance. Vérifier la cohérence d'un résultat Discuter de la pertinence scientifique d'un document Apprécier la validité d'une information, d'une hypothèse, d'une propriété, d'une loi, d'un modèle
Communiquer COM	Rédiger une explication, une réponse, une argumentation ou une synthèse. Décrire une observation, la démarche suivie … Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux (vocabulaire de la discipline, de la métrologie, etc.). Présenter les résultats de manière adaptée (unités, chiffres significatifs, incertitudes, etc.)	Décrire clairement la démarche suivie. Argumenter sur les choix et/ou la stratégie. Présenter les résultats en utilisant un mode de représentation approprié.	Rédiger/présenter, une analyse, une argumentation, etc. (clarté, justesse, pertinence, exhaustivité, logique). Rédiger la synthèse d'un document scientifique en effectuant un changement de registres (textes, schémas, carte mentale). Illustrer son propos par des schémas, des graphes, des développements mathématiques. Utiliser comme support de présentation les outils numériques

ANNEXE 4 : COMPETENCES DE LA DEMARCHE EXPERIMENTALE ET EXEMPLES DE CAPACITES ASSOCIEES[6]

Compétences	Exemples de capacités associées
S'approprier	rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation expérimentale énoncer une problématique d'approche expérimentale définir les objectifs correspondants
Analyser	formuler des hypothèses proposer une stratégie pour répondre à la problématique proposer un modèle choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental évaluer l'ordre de grandeur d'un phénomène et de ses variations
Réaliser	mettre en œuvre un protocole utiliser (avec la notice) le matériel de manière adaptée, en autonomie pour celui de la liste « matériel », avec aide pour tout autre matériel mettre en œuvre des règles de sécurité adéquates effectuer des représentations graphiques à partir de données expérimentales
Valider	exploiter des observations, des mesures en identifiant les sources d'erreurs et en estimant les incertitudes confronter un modèle à des résultats expérimentaux confirmer ou infirmer une hypothèse, une information analyser les résultats de manière critique proposer des améliorations de la démarche ou du modèle
Communiquer	à l'écrit comme à l'oral : présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible utiliser un vocabulaire scientifique adapté s'appuyer sur des schémas, des graphes faire preuve d'écoute, confronter son point de vue
Être autonome, faire preuve d'initiative	travailler seul ou en équipe solliciter une aide de manière pertinente s'impliquer, prendre des décisions, anticiper

[6] Grille extraite des programmes de physique et de chimie de CPGE