



**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 : Physique

Rapport de jury présenté par : Jean Aristide Cavallès, président du jury

Table des matières

Avant-propos	3
Réglementation de la session 2027	5
Informations générales et statistiques	6
Épreuves d'admissibilité	10
Rapport sur la composition de physique 2026	10
Rapport sur la composition de chimie 2026	15
Rapport sur le problème de physique 2026	21
Épreuves d'admission	26
Rapport sur la leçon de physique 2026	26
Rapport sur la leçon de chimie 2026	31
Rapport sur l'épreuve de montage de physique 2026	38
Sujets des leçons de physique et de chimie posées aux candidats de la session 2026	46
Épreuves orales de la session 2027	58

Avant-propos

Le concours de l'agrégation a pour objectif de recruter des enseignants possédant une excellente maîtrise à la fois disciplinaire, didactique et pédagogique en physique-chimie, ainsi que de très bonnes aptitudes à communiquer. La session 2026 du concours a permis d'atteindre cet objectif en attribuant l'ensemble des 90 postes mis au concours, complétés par quatre postes en liste complémentaire.

Les épreuves écrites se sont déroulées sans incident. Les épreuves orales, qui ont connu la période caniculaire de ce début d'été, ont été plus éprouvantes pour tous : candidats, jury, personnel technique, professeurs agrégés préparateurs, direction et personnel du lycée Diderot. Grâce aux efforts de chacun, que je tiens à souligner, les candidats¹ ont pu passer et préparer leurs épreuves dans des conditions de température acceptables. Je remercie vivement l'ensemble de l'équipe du concours qui a ainsi permis de surmonter ces moments difficiles.

Globalement, les prestations des candidats, aussi bien à l'écrit qu'à l'oral, ont été jugées très satisfaisantes par le jury. Ainsi, les barres d'admissibilité (7,8/20) et d'admission (9,0/20) sont-elles les plus élevées qui aient été observées pour le même nombre de postes mis au concours. Ceci témoigne du sérieux avec lequel celui-ci a été préparé et de la qualité des formations dispensées dans les centres universitaires de toute la France.

Ce rapport présente en détail les épreuves de la session 2026 du concours ; il en éclaire les attendus, pointe les erreurs constatées et comporte de nombreux conseils pour les éviter, notamment à l'attention des futurs candidats.

J'encourage vivement ces derniers à lire avec attention les recommandations détaillées de ce rapport ainsi que celles figurant dans les rapports des sessions précédentes. Ils trouveront par ailleurs de nombreuses informations sur le site internet du concours, <https://agregation-physique.org>, qu'il s'agisse des textes officiels (décrets et arrêtés, programme du concours, rapports de jury), des modalités de déroulement des épreuves orales, de liens vers des sites du ministère, etc.

Quelques données chiffrées

Le nombre de candidats présents aux épreuves écrites, c'est-à-dire qui sont réellement motivés par une réussite au concours s'élève à 488 pour la session 2026. Il est en hausse par rapport à la session 2025 ; c'est la valeur la plus élevée depuis 5 ans au moins. Le concours de l'agrégation prouve ainsi une fois de plus sa bonne attractivité. 177 candidats français ont été déclarés admissibles ; 156 ont été présents aux trois épreuves orales et ont été classés à l'admission.

La proportion de femmes parmi les admis s'élève à 17% seulement ; elle est de 21% parmi les admissibles et de 25% environ parmi les candidats présents aux trois épreuves écrites. La proportion de candidates admises est, de plus, en nette diminution par rapport à la session précédente où elle était voisine de 22%. Le jury est en constante réflexion pour corriger tous les aspects du concours qui pourraient aller dans le sens de cette asymétrie de genre. Il faut cependant reconnaître que ces efforts ne portent pas leur fruit : le concours se situe à la fin d'un parcours académique scientifique qui, dès la fin du CP, est jalonné de déséquilibres de genre qui ne vont qu'en s'amplifiant. Le concours de l'agrégation à lui seul, n'est pas en mesure d'inverser cette tendance sociétale observée dans le monde entier, même si tout est fait pour ne pas ajouter de discriminations dans son déroulement et ses modalités.

De façon plus positive, le jury a eu le plaisir d'évaluer, durant les épreuves écrites et orales, des prestations d'excellente qualité. 14 candidats ont obtenu une moyenne générale supérieure à 15/20. Ce chiffre se situe dans la moyenne basse des sessions précédentes. Ce ne sont donc pas les prestations excellentes qui ont tiré vers le haut les barres d'admission et d'admissibilité mais plutôt le nombre élevé de bonnes prestations d'ensemble, ce qui est satisfaisant.

¹ Dans l'ensemble de ce rapport, le terme *candidat* désigne aussi bien les candidates que les candidats.

Les épreuves du concours

Aucune évolution des modalités de ces épreuves n'est envisagée pour la session 2027, en dehors d'une diminution significative de la liste des montages et d'une légère modification de la partie de l'épreuve de montage consacrée à une expérience réalisée sans préparation (le « chariot mystère »). Dans ce dernier cas, il s'agit de laisser un temps de réflexion autonome au candidat pour rassembler ses idées afin de réaliser l'expérience demandée.

Le rythme de passage des épreuves, sur 3 jours séparés d'un jour de repos devrait être maintenu, sauf circonstance exceptionnelle.

Les règles d'accès à internet n'évoluent pas non plus. Il est cependant à noter que le concours a, en 2026, notablement renforcé les moyens de contrôle du respect de ces règles. Celles-ci semblent être bien comprises des candidats et aucun incident n'est à signaler.

Conclusion

Le jury espère que les conseils et les informations qui suivent seront utiles à l'ensemble des candidats de la session 2027. La préparation de ce concours exigeant doit être conçue comme une étape majeure dans la formation des candidats à leur futur métier de professeur de physique-chimie et non comme une simple période de bachotage. Elle est surtout l'occasion de s'approprier en profondeur les notions de physique et de chimie qui fondent l'enseignement de notre discipline et qui constituent la base du métier dans lequel les candidats souhaitent s'engager.

Les centres de préparation sont des acteurs et des partenaires essentiels du concours, non seulement par la qualité des formations qu'ils dispensent aux agrégatifs, mais aussi par le prêt au concours d'ouvrages et de matériel lors des épreuves orales grâce auxquels la bibliothèque et la collection expérimentale du concours forment un ensemble de ressources dédiées à l'enseignement théorique et expérimental de la physique et de la chimie qui est probablement sans équivalent dans le monde.

J'adresse enfin mes très vifs remerciements à l'ensemble des nombreuses personnes engagées dans l'organisation concrète de ces épreuves : les 28 membres du jury, les 5 professeurs préparateurs, les 29 personnels d'assistance technique, sans oublier l'ensemble de l'équipe du lycée Diderot de Paris qui héberge les épreuves orales, ni les services de la DGRH et du SIEC pour leur soutien. Tous contribuent, à leur place, à garantir à la fois l'exigence, l'équité de traitement et le bon déroulement des épreuves du concours.

Jean Aristide Cavaillès

Inspecteur Général de L'Éducation, du Sport et de la Recherche

Président du jury de l'agrégation externe de physique-chimie option physique

Réglementation de la session 2027

Les textes officiels régissant les concours du second degré sont consultables sur le site internet du ministère de l'éducation nationale, <https://www.devenirenseignant.gouv.fr>.

Les programmes et les modalités de la session 2027 de l'agrégation externe de physique-chimie option physique sont consultables sur ce même site.

Comme c'était le cas dans la session 2026 du concours, l'usage d'internet pendant les temps de préparation aux épreuves orales est strictement règlementé. Seuls sont accessibles les sites préalablement autorisés par le jury, dont la liste, publiée sur le site <https://agregation-physique.org/> sera arrêtée au moment de la publication des résultats d'admissibilité de la session 2027. En particulier, aucun site nécessitant une identification personnelle n'est autorisé. Toute tentative d'accès à un site non autorisé ou de modification de la configuration des ordinateurs mis à disposition des candidats est considérée comme une tentative de fraude pouvant conduire à l'élimination du concours.

Informations générales et statistiques

Composition du jury

Le jury compte vingt-huit membres (treize femmes et quinze hommes) et rassemble deux inspecteurs généraux de l'éducation du sport et de la recherche, un professeur des universités, sept maîtres de conférences des universités ou équivalent, huit professeurs de chaires supérieures et dix professeurs agrégés (donc deux PRAG).

Postes et candidats

90 places ont été ouvertes au concours à la session 2026. 90 candidats ont été admis sur liste principale et quatre candidats l'ont été sur liste complémentaire.

Le tableau ci-dessous précise des informations générales relatives à la sélection progressive des candidats au cours des épreuves, les valeurs des années précédentes étant rappelées à titre de comparaison.

Cette année le jury a décidé d'inscrire quatre candidats en liste complémentaire.

	2026	2025	2024	2023	2022	2021
Inscrits	1036	991	1040	1001	1073	1073
Présents aux 3 épreuves (y compris étrangers ²)	488	452	476	455	456	463
Admissibles ³	177	175	173	172	152	150
Barre d'admissibilité sur 120	46,8	39,48	36,32	40,82	42	42,95
Moyenne générale du candidat classé premier	19,6/20	19,2/20	17,7/20	18,3/20	18,9/20	19,8/20
Moyenne générale du dernier candidat reçu	9,0/20	8,0/20	8,3/20	8,0/20	8,9/20	8,5/20
Admis	90	90	90	88	78	78

Épreuves écrites

Moyenne sur 20 du premier candidat admissible : 19,3/20 (19,5/20 en 2025)

Moyenne sur 20 du dernier candidat admissible : 7,8/20 (6,6/20 en 2025)

Entre parenthèses figurent les données de la session 2025.

Nature de l'épreuve écrite	Moyenne des candidats ayant composé	Moyenne des candidats admissibles
Composition de physique	7,3/20 (6,5/20)	11,1/20 (9,9 /20)
Composition de chimie	7,3/20 (7,4/20)	11,01/20 (11,1/20)
Problème de physique	7,0/20 (6,2/20)	10,4/20 (9,7/20)

² Les candidats à l'agrégation tunisiens et marocains composent le même écrit, ils ont un oral distinct.

³ Les admissibles désignent les seuls candidats français admissibles

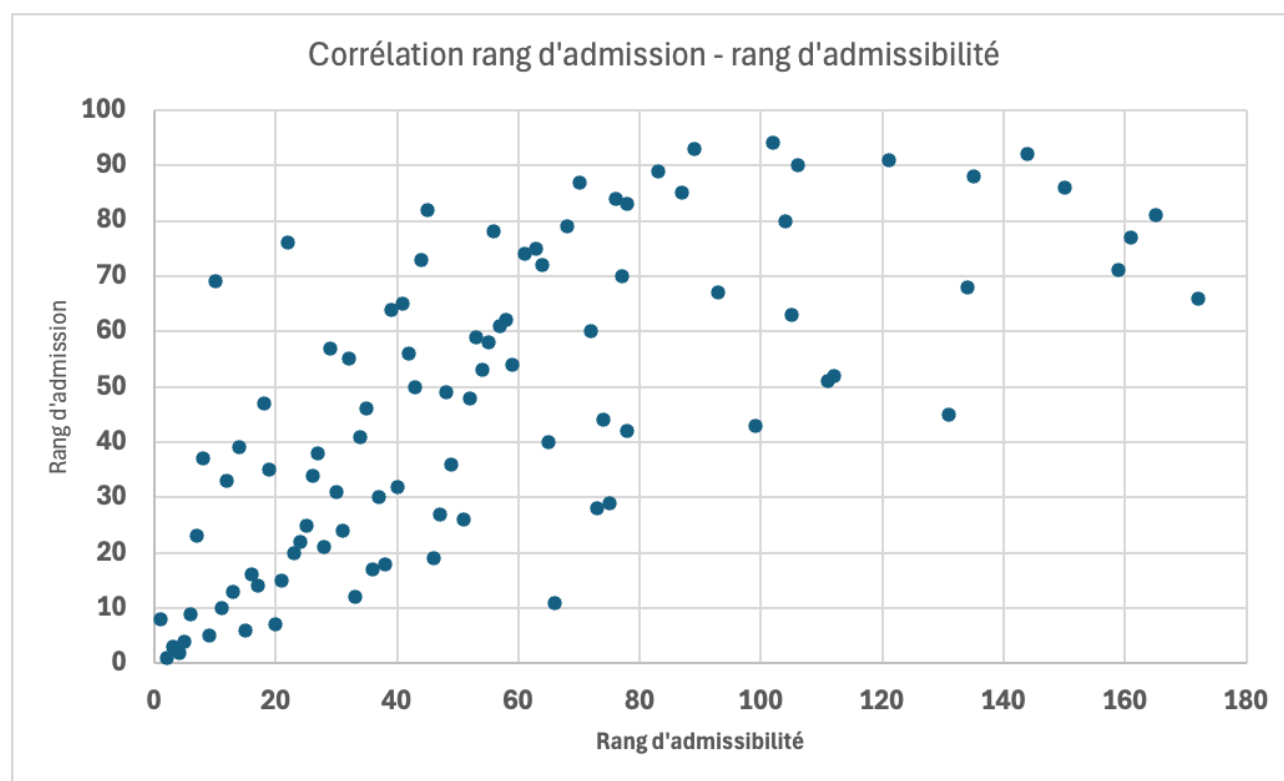
Épreuves orales

Entre parenthèses figurent les données de la session 2025.

Nature de l'épreuve orale	Moyenne des candidats présents	Moyenne des candidats admis
Leçon de physique	10,57/20 (10,3/20)	12,8/20 (12,4/20)
Leçon de chimie	8,5/20 (8,7/20)	10,8/20 (10,8/20)
Montage de physique	9,5/20 (9,3/20)	12,1/20 (11,7/20)

Lien entre les résultats obtenus à l'écrit et à l'oral

La figure ci-dessous montre la relation entre le rang final des candidats admis pour l'ensemble des épreuves et le rang de ces mêmes candidats à l'issue des épreuves écrites.

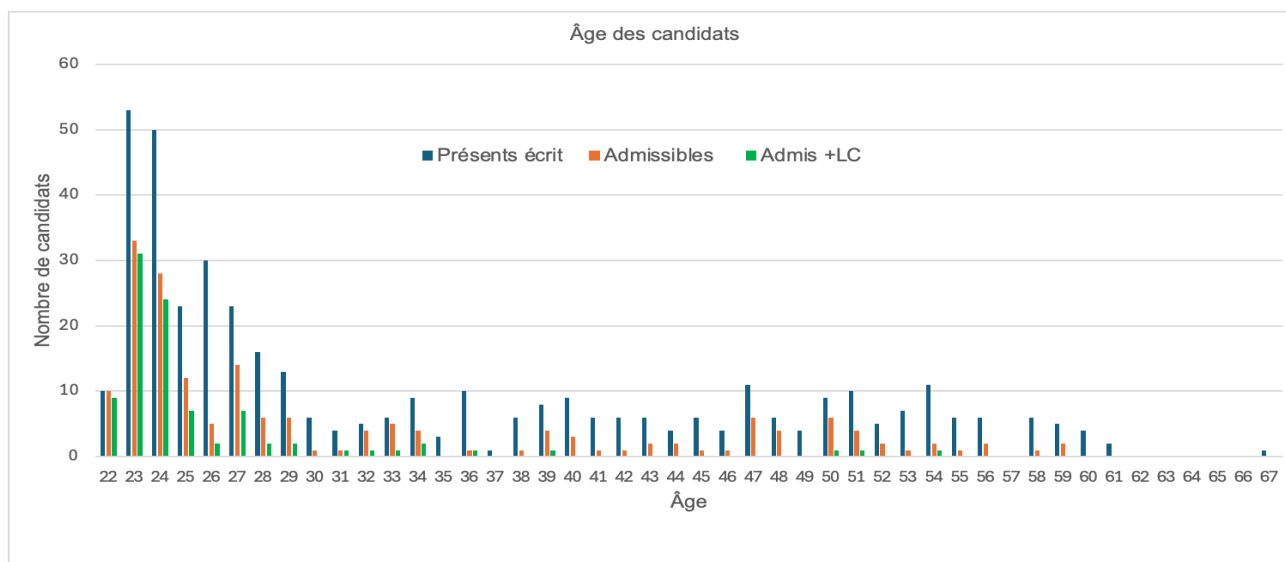


Le candidat admis le moins bien classé à l'écrit était 172^{ème} à l'issue des épreuves écrites. On peut donc considérer que tous les candidats admissibles ont une chance d'être admis.

Répartition par âge des candidats

L'âge moyen des candidats présents aux épreuves écrites est 34,4 ans ; celui des admissibles est 31,5 ans et celui des admis 25,6 ans.

La figure ci-dessous représente la répartition de l'âge des candidats à différentes étapes du concours.



Répartition par profession

Profession	Présents à l'écrit	Admissibles	Admis
Élève d'une ENS	61	61	57
Étudiant en inspe en 1ere année	2	1	
Étudiant en inspe en 2eme année	1	1	
Etud.hors inspe (sans prépa)	2	2	
Etud.hors inspe (prépa privée)	1	1	
Etud.hors inspe (prépa mo.univ)	34	33	22
Cadres secteur privé convention collective	2	2	1
Salariés secteur industriel	2	1	1
Sans emploi	5	5	3
Agent non titulaire fonction publique	1	1	1
Fonctionnaire stagiaire de la fonction publique	1	1	
Personnel enseignant titulaire fonction publique	17	11	2
Maître contr.et agréé rem tit	2	1	
Maître délégué	1	1	1
Certifié	40	31	2
PLP	1	1	
Contractuel second degré	4	4	

* Élève d'une ENS doit être compris au sens « inscrit dans une préparation à l'agrégation d'une ENS », et ne se limite pas aux élèves fonctionnaires stagiaires d'une ENS.

Le nombre d'enseignants en exercice, titulaires ou non, ayant été admis (5) est en nette diminution par rapport à la session dernière où ils étaient 15.

Répartition par sexe des candidats français

	Nombre de présents aux trois épreuves	Nombre d'admissibles	Nombre d'admis+ liste complémentaire
Hommes	306	140	78
Femmes	104	37	16
% de femmes Entre parenthèses (session 2025)	25,4% (24%)	20,9% (22%)	17% (22%)

Si les proportions de femmes présentes aux écrits et admissibles sont relativement stables par rapport à la session dernière, on constate que leur proportion parmi les admis diminue significativement. Il est difficile de dire s'il s'agit d'une tendance ou d'une fluctuation conjoncturelle. Au fil des années, ces proportions restent, en tout état de cause, tout à fait insuffisantes.

Épreuves d'admissibilité

Les épreuves se sont déroulées les 10, 11 et 12 février 2026.

L'intégralité des sujets des épreuves écrites d'admissibilité sont consultables sur le site internet du ministère de l'éducation nationale, <https://www.devenirenseignant.gouv.fr/>. Les corrigés sont mis en ligne sur le site du concours <https://agregation-physique.org>.

Rapport sur la composition de physique 2026

Présentation du sujet

Le sujet de composition de la Session 2026 porte sur l'étude d'écoulements tourbillonnaires en géophysique. La première partie permet d'explorer des notions de mécanique des fluides, d'électromagnétisme, d'optique ondulatoire et de mécanique en référentiel terrestre non galiléen. La seconde partie, indépendante de la première, prolonge la première par des considérations de mécanique du point et de diffusion thermique et propose un modèle simplifié de l'établissement de mouvements convectifs dans le noyau terrestre.

Remarques générales

La répartition des points dans le barème permet de tester les différentes capacités associées aux compétences de la démarche scientifique définies dans les programmes officiels de physique-chimie :

- 40% des points sont attribués à la restitution de connaissances
- 5% des points sont attribués aux capacités associées à la compétence « S'APPROPRIER »
- 21% des points sont attribués aux capacités associées à la compétence « ANALYSER »
- 22% des points sont attribués aux capacités associées à la compétence « RÉALISER »
- 12% des points sont attribués aux capacités associées à la compétence « VALIDER »

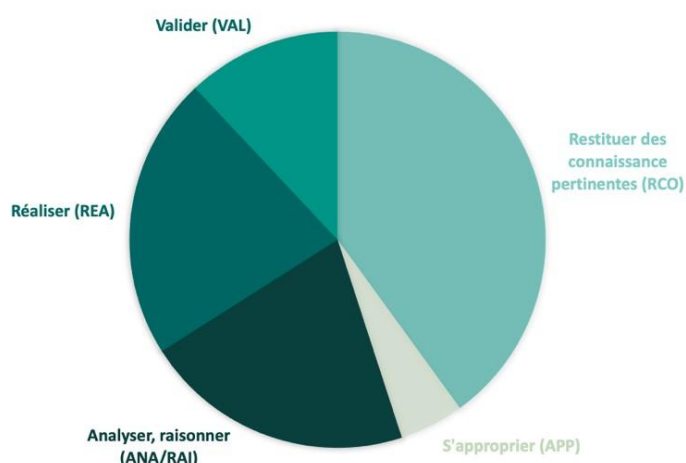


Figure CP-1 : Répartition des points du barème selon les compétences évaluées

Il faut noter qu'au-delà des 40 % des points de pure restitution de connaissances, d'autres questions classifiées parmi les compétences de la démarche scientifique (APP/ANA/REA/VAL) constituent également des questions portant sur les connaissances et compétences fondamentales du programme de l'agrégation. Ces questions, qui portent sur les notions elles-mêmes, sur les démonstrations de lois physique ou sur les principes qui les gouvernent sont désignées par

l'expression « questions de cours » dans la suite de ce rapport. Elles sont identifiées dans le sujet par un numéro en contraste inversé (par exemple : **Q1**)

Au total, ces questions représentent environ 50% du barème. La composition de physique valorise ainsi les candidats qui possèdent une bonne maîtrise des notions fondamentales de physique générale, qui savent les présenter et les mobiliser pour analyser des situations – généralement simples et classiques.

En moyenne, les candidats ont abordé 53% des questions (64% pour les questions de restitution de connaissances). Le taux moyen de réussite aux questions abordées est de 61% (66% pour les questions de restitution de connaissances).

Le candidat qui a rendu la meilleure copie a abordé 98% des questions. Il a répondu correctement à 89% des questions abordées, c'est-à-dire à 88% de l'ensemble des questions. Il a obtenu 89% des points attribués par le barème au traitement des questions de cours.

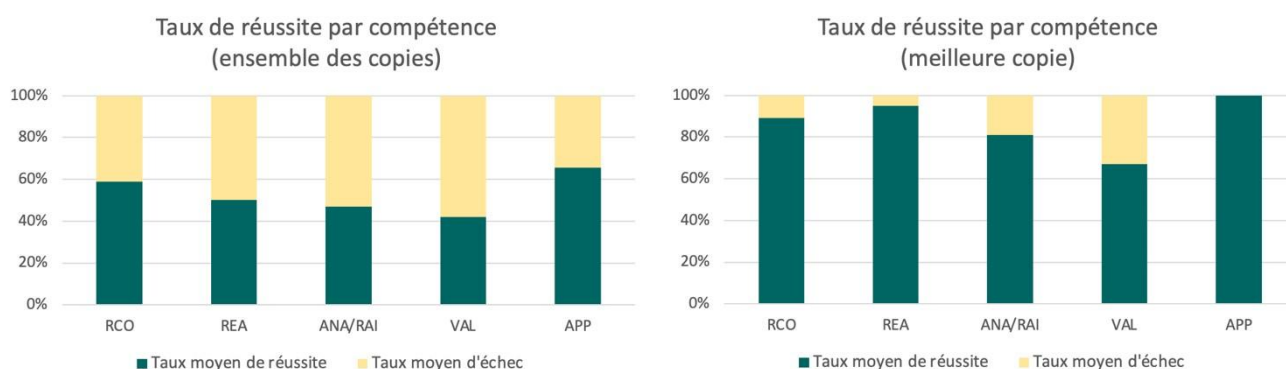


Figure CP-2 : Taux de réussite des questions abordées par compétence pour l'ensemble des candidats (à gauche) et pour la meilleure copie (à droite).

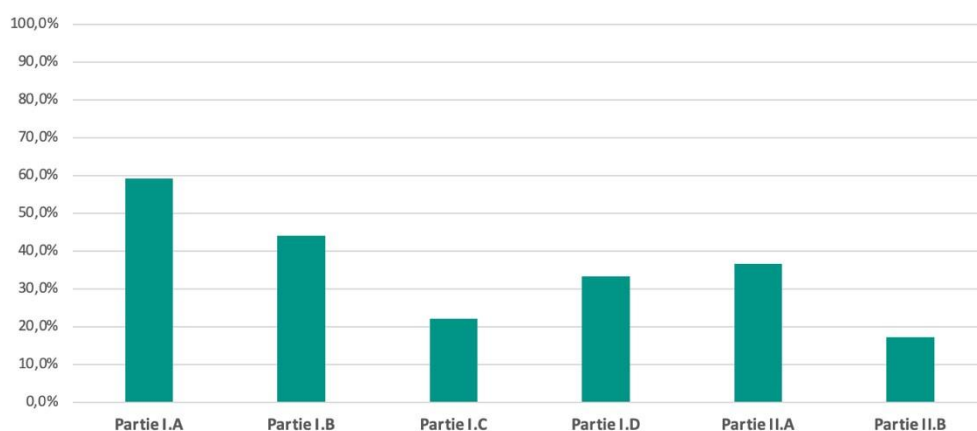


Figure CP-3 : Taux de réussite des questions abordées par sous-partie.

Cette analyse du barème et de la réussite aux questions appelle plusieurs remarques.

De manière générale, les candidats ont repéré les questions plus académiques, qu'il s'agisse ou non de pure restitution de connaissance indiquées comme telles. Le jury a été agréablement surpris par le taux de réussite aux questions de cours, plus important qu'aux autres questions. Cependant, ces questions sont trop souvent abordées de manière imprécise, sans que ne soient mentionnées les hypothèses, conventions d'orientation, etc. Les définitions sont parfois vagues ou mal rédigées.

Les meilleurs candidats traitent davantage les questions de cours que les autres candidats et obtiennent à ces questions un meilleur taux de réussite. Ainsi, pour une bonne réussite à la composition de physique, il est primordial de posséder une bonne connaissance générale des concepts physiques et des lois développés dans l'enseignement secondaire et le premier cycle universitaire. Une bonne maîtrise des applications classiques de ces concepts donne de très bonnes chances de succès à cette épreuve.

Le sujet comporte des questions de niveaux de difficulté variés. Certaines questions sont d'un niveau

d'exigence élevé, et peuvent donner lieu à des développements calculatoires complexes. Il est cependant possible d'obtenir une très bonne note à cette épreuve sans aborder les questions les plus difficiles.

Remarques par question

Q1 : Une démonstration de cours telle que celle-ci nécessite quelques phrases brèves, une définition du système et de la transformation étudiés, ainsi qu'un schéma permettant de spécifier les conventions d'orientation. Une suite de calculs sans explication, même parfaitement menée, ne permet pas d'obtenir la totalité des points. Une démonstration à une dimension était acceptée si elle était correctement généralisée à trois dimensions. Les flèches sur les vecteurs et les opérateurs qui en nécessitent sont un impératif de rigueur.

Q2 : Le lien entre fluide incompressible et conservation du débit volumique dans un tube de courant n'est pas universellement connu. Certains candidats confondent fluide incompressible et écoulement incompressible.

Q3 : L'expression de l'accélération d'une particule de fluide en description lagrangienne et son lien avec la dérivée particulaire du vecteur vitesse pour un écoulement à une dimension n'est généralement pas connue.

Q4 : Le bilan des forces exercées sur une particule fluide dans un écoulement incompressible d'un fluide newtonien est rarement explicité. Trop souvent, les grandeurs citées n'ont pas des dimensions cohérentes : une force n'est pas égale à une force volumique !

Q5 : Question globalement bien traitée. La masse volumique est parfois oubliée dans l'expression du terme convectif de l'équation de Navier-Stokes. Dans la définition du nombre de Reynolds, il est impératif de raisonner avec les normes des termes convectif et diffusif : on ne divise pas par un vecteur.

Q6 : L'application numérique pour le nombre de Reynolds doit présenter au maximum deux chiffres significatifs (et non 6 ou 7 comme vu dans certaines copies...), car son utilisation est le plus souvent qualitative.

Q7 : Les candidats connaissent globalement bien les équations de Maxwell, mais rares sont ceux qui écrivent les équations locales analogues pour l'écoulement. L'analogie hydromagnétique était souvent incomplète, l'utilisation d'un tableau d'analogies réalisée par certains candidats a été appréciée par le jury.

Q8 : Très peu de candidats définissent correctement l'intensité enlacée dans le théorème d'Ampère, soit par un schéma avec un contour orienté, soit par une phrase complète. Un schéma représentant le contour d'Ampère orienté, la surface qu'il délimite et le vecteur normal à cette surface orienté par la règle de la main droite étaient les bienvenus.

Q9 : Ne pas oublier de préciser « de la distribution de courants » lors de l'étude des invariances et des symétries. Les plans de symétrie envisagés doivent impérativement contenir le point d'étude en lequel on détermine le champ magnétique.

Q10 : Il était attendu que les candidats précisent le contour d'Ampère choisi, ainsi que son orientation, le mieux étant de faire un schéma explicite.

Q11 : Il ne faut pas oublier de légender les axes du graphique. Certains candidats ont trouvé une expression du champ divergeant en $r = 0$ sans critiquer le résultat, pourtant incompatible avec une distribution de courants volumique. Certaines réponses pour justifier l'appellation « œil du cyclone » étaient déroutantes.

Q12 : Les conditions d'application du théorème de Bernoulli sont rarement toutes citées, notamment celle de « fluide incompressible et homogène ». Il y a généralement confusion entre le théorème de Bernoulli pour un écoulement irrotationnel (conservation de l'énergie volumique dans tout le fluide) et pour un écoulement rotationnel (conservation de l'énergie volumique seulement le long d'une ligne de courant).

Q13 : Les points entre lesquels le théorème de Bernoulli est appliqué ne sont souvent pas spécifiés. Les candidats ne prennent généralement pas la peine de préciser que les conditions d'applications du théorème de Bernoulli sont réunies. Peu de candidats pensent à calculer la constante pour r tendant vers l'infini, pour lequel P vaut P_0 et la vitesse tend vers zéro.

Q14 : Peu de candidats ont vu qu'il était ici impossible d'appliquer le théorème de Bernoulli.

Q15 : Le jury regrette que très peu de candidats aient compris que l'équation de surface de la mer, à l'intérieur comme à l'extérieur du maëlstrom, se déduisait de la condition $P(r, z) = P_0$

Q16 : Les candidats n'ont pas toujours saisi qu'il y avait ici deux coefficients de réflexion différents à déterminer. Le jury a noté des confusions entre coefficients en amplitude et en intensité, mais le barème acceptait des calculs de coefficients de réflexion en amplitude ou en intensité.

Q17 : Beaucoup de candidats ont effectué le calcul de la différence de marche géométrique pour une incidence quelconque alors que l'énoncé demandait explicitement le calcul de la différence de marche dans le cas particulier d'une incidence normale. L'ajout du déphasage supplémentaire dû à la réflexion sur un milieu plus réfringent est trop souvent oublié, bien que la question 18 aurait pu le leur rappeler.

Q18 : Question très peu traitée.

Q19 : La notion de cohérence spatiale est trop rarement citée par les candidats, voire confondue avec la notion de cohérence temporelle. Très peu d'explications claires sont données, même si on note certains raisonnements intéressants, comme le fait que les dispositifs à séparation d'amplitude ne sont pas sensibles à la cohérence spatiale dans certaines conditions d'observation.

Q21 : Un schéma clair était attendu dans cette question.

Q23 : Le lien entre le contraste de la figure d'interférences et les intensités relatives des rayons interférant est rarement maîtrisé. Un simple raisonnement sur l'intensité des rayons n'était pas suffisant pour conclure.

Q24 : On attendait ici que les candidats précisent que l'ordre d'interférences doit être entier pour une frange brillante.

Q25 : Le jury regrette que trop peu de candidats aient interprété la loi $e(z)$ en invoquant la gravité.

Q26 : Trop peu de candidats utilisent le bon critère sur la variation de l'ordre d'interférences.

Q27 : La notion de cohérence temporelle est rarement citée par les candidats. La condition de brouillage des franges relativement à l'ordre d'interférences n'est généralement pas connue.

Q28 : Une interprétation de l'expression du nombre de Strouhal était attendue ici, les candidats ne pouvant pas se contenter d'une simple analyse dimensionnelle.

Q29 : Le jury a fait preuve d'une grande tolérance sur les valeurs numériques obtenues.

Q32 : Le jury a valorisé dans cette question un raisonnement juste (utilisation du principe de superposition, analyse des symétries des différentes contributions) même si la démarche n'a pas abouti. L'utilisation du principe de superposition est trop rarement citée.

Q33 : Le jury a fait preuve d'une grande tolérance sur les valeurs numériques obtenues.

Q35 : La propriété que deux référentiels galiléens sont nécessairement en translation rectiligne et uniforme l'un par rapport à l'autre ne constitue pas une définition d'un référentiel galiléen. Trop souvent, le principe d'inertie est cité mais non explicité.

Q36&37 : Un référentiel est défini par un repère d'espace et un repère de temps. Le jury rappelle qu'un repère d'espace ne se résume pas à la définition de son origine.

Q38 : Les accélérations d'entraînement et de Coriolis sont mal connues. Dans l'expression de l'accélération de Coriolis, la vitesse relative doit être définie.

Q39 : Dans le référentiel terrestre, la force d'inertie d'entraînement est déjà comptée dans le poids.

Q40 : Trop de candidats ne font pas une utilisation correcte des parenthèses dans l'écriture du terme convectif.

Q46 : Question assez peu traitée jusqu'au bout. Le jury a valorisé les candidats qui avaient des expressions initiales correctes des débits, même si la définition intégrale du débit massique est trop rarement citée par les candidats.

Q47 : Le principe fondamental de la statique des fluides sous sa forme générale est une forme différentielle et non pas intégrée, celle-ci nécessitant des hypothèses fortes (masse volumique et

champ de gravitation uniformes) absentes de l'énoncé à ce stade du sujet.

Q48 : Le jury attendait ici que les candidats réalisent une étude de symétries ou qu'ils projettent le principe fondamental de la statique des fluides selon les trois axes du repère de coordonnées pour montrer que la pression ne dépendait que de la profondeur.

Q49 : Des candidats ont fait des calculs complexes pour cette estimation, alors qu'une simple lecture de la courbe suffisait.

Q50 : Un certain nombre de candidats ne prennent pas les conventions d'axes de l'énoncé (r et pas z) ou orientent leur axe dans le mauvais sens. Un raisonnement aberrant pouvait conduire à la bonne valeur, du fait que $R_{\oplus}$ est environ au milieu de la Terre.

Q51 : Trop peu de candidats ont précisé que le flux du champ électrostatique est un flux sortant.

Q52 : L'analogie entre champ électrostatique et champ gravitationnel a été rarement justifiée, que ce soit par une expression des équations locales ou par l'expression des forces coulombiennes et gravitationnelles entre deux particules ponctuelles.

Q53 : Il ne faut pas oublier de préciser que l'on considère la distribution de masses lors de l'étude des invariances et des symétries. Les plans de symétrie envisagés doivent impérativement contenir le point d'étude en lequel on détermine la direction du champ de gravitation.

Q54 : Il était attendu que les candidats précisent la surface de Gauss choisie, le mieux étant de faire un schéma explicite.

Q58 : Le jury attendait ici une analyse de la différence des températures entre la sphère et le milieu extérieur, permettant de déterminer la différence de masses volumiques et donc l'orientation de la résultante des forces.

Q59 à Q61 : Le jury a fait preuve de tolérance dans la correction, en acceptant les réponses où la masse de la particule n'avait pas été exprimée en fonction de μ et de a .

Q65 : Une démonstration de cours telle que celle-ci nécessite quelques phrases brèves, une définition du système et de la transformation étudiés, ainsi qu'un schéma permettant de spécifier les conventions d'orientation. Une suite de calculs sans explication, même parfaitement menée, ne permet pas d'obtenir la totalité des points. Une démonstration à une dimension était acceptée si elle était correctement généralisée à trois dimensions.

Conseils aux futurs candidats

Le jury insiste une fois encore sur l'importance, pour les futurs candidats, de s'entraîner pendant leur préparation, à rédiger leurs réponses dans les conditions du concours, c'est-à-dire de façon à la fois complète et concise. Le correcteur doit comprendre immédiatement la démarche suivie par le candidat pour répondre à une question et vérifier que les hypothèses essentielles sont mentionnées. Pour cela, le jury invite les candidats :

- à utiliser un langage clair et précis, à veiller à la rigueur de la syntaxe et à la correction de l'orthographe ;
- à veiller à l'emploi irréprochable du vocabulaire scientifique (par exemple, ne pas utiliser le mot dispersion au lieu du mot atténuation, à ne pas inverser cohérence spatiale et cohérence temporelle) ;
- à définir les acronymes si les candidats en utilisent (par exemple PFD pour principe fondamental de la dynamique ou RG pour référentiel galiléen) ;
- à accompagner les calculs de brèves phrases explicatives permettant de comprendre la démarche ;
- à systématiquement encadrer (ou souligner) à la règle le résultat final d'un calcul et à souligner les applications numériques finales, assorties d'une unité naturellement associée à la grandeur obtenue ;
- à traiter les questions dans l'ordre de l'énoncé afin de faciliter la lecture et la correction de la copie.

L'emploi de couleurs, sans excès, pour encadrer les résultats ou souligner les points importants est

permis et favorise une présentation agréable.

Le jury conseille aux candidats de lire l'énoncé avec soin avant de répondre à une question, et de relire sa réponse ensuite, afin d'être certain de répondre précisément et complètement.

Lorsque l'énoncé demande de « justifier » un résultat ou une affirmation, une simple paraphrase ou reformulation n'est pas une réponse acceptable. Il faut également faire preuve d'honnêteté : il est toujours préférable d'admettre que l'on ne sait pas établir un résultat plutôt que de faire semblant de l'établir, ce que le jury détectera toujours. Enfin, il ne faut pas utiliser comme hypothèse la relation que l'on cherche à établir.

Il est bien sûr nécessaire de vérifier systématiquement l'homogénéité des expressions écrites ainsi que la cohérence mathématique (en distinguant en particulier vecteur et scalaire, norme et projection etc.) et l'utilisation correcte des parenthèses, en particulier pour l'écriture de l'accélération convective. Il faut également faire preuve de rigueur en notant différemment les dérivées partielles (d « rond ») et les dérivées des fonctions d'une seule variable (d « droit »).

Les correcteurs rappellent que « commenter » ne se résume pas à « décrire » la formule obtenue. Il est utile d'expliquer physiquement pourquoi telle grandeur est une fonction croissante de telle autre, de mettre en évidence un cas limite connu, ...

Le jury conseille aux candidats de réaliser des schémas clairs et soignés, en particulier pour préciser les conventions d'orientation (sens pour le calcul d'un flux ou d'une circulation) ou le calcul de différences de marche.

Les applications numériques doivent également être soignées (nombre de chiffres significatifs convenable, unités, et surtout commentaire), de même que les représentations graphiques (titre, tracés des axes à la règle, légende, grandeurs et unités portées, points caractéristiques clairement représentés, couleur pour aider à la lecture etc.).

Il est enfin préconisé de ne pas délaissier les questions plus ouvertes qui nécessitent une prise d'initiative. En effet, ces questions activent des compétences variées, nécessitent un effort d'organisation de sa pensée et de la réponse fournie. Il est indispensable de commenter le(s) résultat(s) obtenus afin de valider sa réponse.

Conclusion

Le jury adresse ses félicitations aux candidats qui ont su démontrer leur bon niveau de connaissance en physique et leur bonne préparation de l'épreuve en rendant une copie de très bon niveau. Les examinateurs encouragent les futurs candidats à tenir compte des éléments mentionnés dans ce rapport pour préparer les futures sessions.

Rapport sur la composition de chimie 2026

Le sujet de la composition de chimie de la session 2026 a été construit autour de l'homophonie de mots se prononçant **lɛʁvɛl** en écriture phonétique, mais n'ayant pas le même sens. Quelques illustrations chimiques de cette homophonie sont abordées à travers quatre parties indépendantes, construites autour des homophones « vert », « vers » et « verre ».

La première partie s'intéresse aux propriétés de l'élément chlore, de couleur verte, et principalement aux caractéristiques de l'eau de Javel, pour mener le contrôle-qualité de l'eau de Javel par titrage direct calorimétrique titrage indirect colorimétrique.

La deuxième partie porte sur le vert de bromocrésol, un indicateur coloré organique acido-basique. Après avoir étudié sa structure chimique et déterminé son pK_a en solution aqueuse, le vert de bromocrésol est utilisé pour déterminer le titre alcalimétrique complet d'une eau du robinet.

La troisième partie est axée sur la 2-phénylpyridine et la 2'-bipyridine, qui sont des briques élémentaires très utiles en chimie organique et organométallique, entrant d'une part dans la composition de ligands permettant la dépollution sélective d'ions métalliques dans l'eau, d'autre part permettant de construire des catalyseurs utilisés dans les procédures de chimie verte.

La quatrième partie couvre différents aspects de la chimie organique de composés odorants de la fleur de jasmin.

Enfin la cinquième et dernière partie étudie le procédé industriel de synthèse du carbonate de diméthyle (DMC), monomère de base pour la production du verre organique CR39.

Toutes les parties et sous-parties, indépendantes, ont permis aux candidats de valoriser des connaissances et compétences très diversifiées. Chaque partie ou sous-partie comporte des questions de difficulté croissante. Les dernières questions de certaines parties permettent aux candidats de prendre du recul vis-à-vis des applications directes et de mettre en évidence leur maîtrise des concepts, en prenant des initiatives au sein de tâches plus complexes ou difficiles. Toutes les questions ont ainsi été abordées au moins une fois et le jury a eu la satisfaction de lire un nombre important de réponses correctes.

Le jury félicite les candidats montrant une bonne maîtrise de la chimie et ceux qui ont fait explicitement montre d'une grande implication dans le sujet, indépendamment des résultats obtenus. Il encourage certains à parfaire leurs connaissances en chimie ; la plupart des professeurs agrégés de sciences physiques option physique enseignent la physique et la chimie. Les candidats, futurs enseignants, sont invités à exprimer leurs raisonnements dans un français correct grammaticalement, à limiter les fautes d'orthographe et à soigner la présentation de leur copie en soulignant (ou encadrant) les résultats (ou mots clés) importants.

Certaines copies qui cumulent graphie difficile à lire et fautes d'orthographe sont pénibles à déchiffrer, ce qui se traduit par une minoration de la note finale.

Si le jury tient à féliciter les candidats qui ont rendu de bonnes à très bonnes copies, il tient néanmoins à mettre en évidence quelques points d'attention dans les remarques ci-dessous.

Remarques d'ordre général

Le jury a particulièrement apprécié les copies bien présentées, dans lesquelles les raisonnements sont explicités de façon rigoureuse, claire, dans un français correct grammaticalement et sans faute d'orthographe, avec des résultats mis en valeur. Il est ainsi attendu de futurs agrégés qu'ils fassent l'effort de présentation qu'ils attendront de leurs élèves.

Il est recommandé de ne pas recopier les questions de l'énoncé, mais d'y répondre, en justifiant son propos, de manière à la fois précise et concise (un unique mot clé ne peut être suffisant). Il est également recommandé de bien lire les questions, de s'assurer que la réponse est complète et qu'elle correspond à ce qui est demandé. Le jury invite les candidats à bien suivre le sujet dont les différentes questions guident la résolution du problème.

Des erreurs sont constatées dans les applications numériques, même lorsqu'elles sont correctement posées sur la copie. Le jury recommande la plus grande attention dans la réalisation de ces calculs, les erreurs pouvant conduire à de mauvaises conclusions. Un commentaire critique des résultats numériques est par ailleurs grandement apprécié. Le sujet comporte des données retranscrites comme on les trouve dans la littérature scientifique.

Aucune demande n'est spécifiée quant au traitement des chiffres significatifs, offrant la liberté aux candidats de faire des choix, que l'on attend judicieux, en fonction des parties traitées et du niveau de précision nécessaire à la résolution des questions.

Pour réussir l'épreuve, une bonne connaissance des bases disciplinaires est indispensable et le jury a parfois été surpris de constater de grosses lacunes à ce niveau. La rigueur est également un élément essentiel de l'évaluation. Par exemple, dans l'écriture d'une équation de réaction, il importe de spécifier l'état physique (liquide, solide, gazeux, en solution) des différentes espèces chimiques.

Remarques question par question

Q1 : En général cette question a été bien traitée. Les candidats sont invités à lire la question et à y répondre strictement afin de gagner du temps de composition ; par exemple, ici, les règles permettant d'établir la configuration électronique fondamentale n'étaient pas demandées.

Q2 : S'il les candidats ne rencontrent en général aucune difficulté à énoncer que les sous-couches de nombre quantique principal maximal sont remplies, ils omettent fréquemment les sous-couches en cours de remplissage dans la définition utile pour dénombrer les électrons de valence. Les électrons de valence du chlore sont tout de même bien identifiés en général.

Q3 : Si la position de l'élément chlore est souvent bien identifiée, la ligne étant toutefois assez souvent

oubliée, quelques candidats sont néanmoins confus concernant la dénomination de la famille chimique de l'élément chlore : certains confondent les halogènes avec les alcalins, d'autres que le tableau périodique comporte 18 colonnes et non 8.

Q4 : La définition de la notion d'isotopie d'un élément chimique est très souvent bien énoncée.

Q5 : Le calcul des proportions des isotopes stables engendre soit une réponse juste en se fondant sur le calcul de la masse molaire atomique comme attendue, soit une réponse erronée lorsque les candidats n'ont pas fait le lien sus-indiqué mais proposent une distribution uniforme de tous les isotopes. La question a été mal comprise par bon nombre de candidats.

Q6 : La question est souvent bien traitée. Quelques candidats évoquent les règles de Soddy. L'écriture codifiée des équations de réactions modélisant les transformations de désintégrations radioactives est souvent mal maîtrisée.

Q7 : La question a souvent été bien traitée. De nombreux candidats ont démontré, en intégrant la loi de vitesse, la relation reliant le temps de demi-vie et la constante radioactive associée. Les candidats qui n'ont pas refait ce raisonnement ont souvent écrit des relations erronées. Quelques candidats ont tenté de faire le lien avec l'activité radioactive.

Q8 : Plusieurs candidats se sont résolus à des raisonnements vagues et généraux, bien que la question requière explicitement de se référer à l'exploitation du diagramme potentiel-pH adéquat. La notion de couple oxydant / réducteur doit apparaître : une espèce chimique n'est intrinsèquement ni oxydante ni réductrice ; en revanche, on parle de l'espèce oxydante ou réductrice d'un couple oxydant / réducteur.

Q9 : La réaction de dégradation de l'eau de Javel en milieu acide a très souvent été bien écrite, et la transformation qualifiée convenablement de médiatisation ou rétrodismutation. La toxicité du dichlore, produit de la réaction, est souvent indiquée. Certains candidats ne réalisent pas qu'il s'agit d'une transformation d'oxydo-réduction (et non acido-basique) et confondent la notion de demi-équation d'oxydo-réduction avec équation de réaction (dans laquelle aucun électron ne doit subsister). Les écritures des équations de réactions doivent veiller à faire apparaître soit les ions oxonium (en milieu acide) soit les ions hydroxyde (en milieu basique), mais pas les deux simultanément.

Q10 : Les candidats doivent veiller à détailler un raisonnement rigoureux, en explicitant les hypothèses requises, (ici de transformation totale et approximation de la masse volumique de la solution à celle de l'eau) même si elles sont données dans l'énoncé.

Q11 : La question a souvent été bien traitée, bien que de nombreux candidats aient tenté de déterminer l'expression du potentiel en fonction du pH pour chaque couple d'oxydoréduction de l'eau de Javel et non celle de l'eau comme demandé. Nombre de candidats manquent de rigueur dans l'écriture de la formule de Nernst en omettant les grandeurs standards.

Q12 : Du fait d'une mauvaise lecture de la question précédente, de nombreux candidats n'ont pas identifié la réponse triviale à cette question, *i.e.* les domaines de prédominance disjoints de l'eau des ions hypochlorite.

Q13 : La notion de titrage direct est en général présentée correctement. En revanche, le titrage indirect ne semble pas maîtrisé ; la notion de transformation quasi-totale pour la première étape ou de réactif en excès n'apparaissant pas systématiquement. Les définitions sont rarement précises et rigoureuses.

Q14 : La question est étonnamment plutôt mal traitée, avec des raisonnements souvent confus et peu rigoureux. La méthode des mélanges a souvent été énoncée. La détermination de la capacité calorifique du calorimètre a été correctement réalisée dans ces cas. Le jury remarque toutefois que certains candidats passent sous silence l'hypothèse d'adiabaticité en l'utilisant néanmoins convenablement dans le bilan thermodynamique. Dans ce dernier, certains candidats utilisent plutôt la grandeur énergie interne au détriment de la grandeur enthalpie dans les conditions monobares de l'expérience. Quelques candidats évoquent la méthode par chauffage par résistance thermique, valorisée également ; une démarche n'utilisant que des transferts thermiques (non définis) est pénalisée. Les candidats sont invités à veiller à l'homogénéité de la formule obtenue. Le jury constate de nombreuses erreurs de signe, faute d'utiliser des grandeurs algébriques correctement définies.

Q15 : La majorité des candidats déterminent correctement les nombres d'oxydation (à écrire en chiffres romains) de l'élément iode dans les ions iodure et iodate. Le jury rappelle néanmoins que « le

nombre d'oxydation de l'ion iodate » n'a pas de sens, contrairement à la locution certes plus longue « le nombre d'oxydation de l'élément iode dans l'ion iodate ». Le calcul du potentiel standard pose des difficultés à un grand nombre de candidats. La méthode du barycentre a quelquefois été utilisée. Certains candidats donnent comme équation-bilan la demi-somme des deux demi-équations d'oxydo-réduction, sans considérer les nombres d'électrons échangés dans chacune d'entre elle. Le jury félicite les candidats qui utilisent des enthalpies libres de réduction électronique (à ne pas confondre avec les enthalpies libres de réaction). Les raisonnements fondés sur la relation de Nernst écrite pour chaque couple ou sur l'exploitation expliquée du diagramme potentiel-pH étaient tout aussi valables.

Q16 : L'équation de réaction a souvent été bien écrite. En revanche le calcul de la constante d'équilibre associée n'a pas toujours abouti avec succès. Les erreurs dans l'écriture de l'équation de réaction résultent souvent d'une lecture peu attentive de l'énoncé et des diagrammes E-pH : les couples utilisés ne sont alors pas ceux qui interviennent effectivement dans les conditions du titrage. La constante d'équilibre est souvent écrite sous forme de quotient de réaction mais elle n'est pas toujours reliée aux grandeurs standard que sont les potentiels standard des deux couples.

Q17 : Il est regrettable de constater que quelques candidats ne connaissent pas le sens de endo-ou exothermique. L'interprétation de la décroissance de la température due à l'ajout d'une solution froide et des pertes thermiques n'a pas été précisée dans son ensemble, certains candidats envisageant même une autre réaction possible. La notion d'équivalence du titrage doit être reliée à la fin de la transformation décrite par la réaction de titrage.

Q18 : Un grand nombre de candidats donnent la bonne relation entre les quantités à l'équivalence. Le jury rappelle néanmoins que la relation « $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ » ne peut être valable que dans le cas particulier d'une stœchiométrie 1 : 1 : la relation à l'équivalence est une relation entre quantités de matière des réactifs introduits dans les proportions stœchiométriques.

Q19 : Une démarche rigoureuse est attendue, en partant de la variation d'enthalpie. Les hypothèses monobare et monotherme sont attendues pour calculer la variation d'enthalpie due à une transformation chimique.

Q20 : Très peu de copies définissent clairement le système étudié dans cette question. Pour évaluer la variation d'enthalpie d'échauffement de la solution, il faut, *a priori*, considérer la totalité de la solution contenue dans le calorimètre. La capacité thermique du calorimètre est très souvent oubliée alors que sa détermination faisait l'objet d'une question et que sa valeur est indiquée dans l'énoncé. Les hypothèses adiabatique et monobare doivent être explicitées afin d'utiliser le caractère isenthalpique de la transformation. Les candidats sont invités à distinguer une variation d'enthalpie d'une enthalpie standard de réaction. Un raisonnement rigoureux est attendu. Le jury félicite les candidats exerçant leur esprit critique sur leur résultat pour identifier d'éventuelles erreurs de signe.

Q21 : De nombreux candidats ont réalisé un bilan enthalpique correct, en oubliant toutefois que le calorimètre peut ne pas être parfaitement calorifugé, entraînant une mauvaise évaluation numérique.

Q22 : Dans la majorité des copies, cette question a été très bien traitée, même si certains n'écrivent pas l'expression littérale. Quelques candidats obtiennent l'opposé de la valeur escomptée et ne commentent pas le résultat, en contradiction avec l'évolution de la température observée. À nouveau, le jury félicite les candidats exerçant un esprit critique sur leurs résultats.

L'expression écrite devait être cohérente avec l'équation considérée en Q16. Certains candidats en viennent alors à considérer, de manière erronée, comme nulles les enthalpies standard de formation qu'ils ne trouvent pas dans les données.

Q23 : De bonnes conclusions ont souvent été extraites de la comparaison de la valeur expérimentale, même erronée, à la valeur tabulée.

Q24 : Si l'incertitude due au repérage visuel de l'équivalence est bien identifiée, celle sur la précision de la burette est moins fréquemment citée. Une lecture trop rapide de la question a conduit plusieurs candidats à donner toute une liste de sources d'incertitudes sur le titrage alors qu'il n'était ici attendu que ce qui concernait le volume équivalent.

Q25 : Nombre de candidats ont bien identifié que dans un (ce) dosage indirect, l'espèce introduite en (large) excès n'a pas besoin d'être prélevée avec de la verrerie jaugée avec grande précision, contrairement à l'espèce dont le titre est recherché. Une réponse précise et rapidement argumentée était attendue, que le prélèvement requière de la précision ou non. Par exemple, on pouvait justifier

l'utilisation d'une verrerie non précise (éprouvette graduée) pour prélever les ions iodure, dans la mesure où leur excès n'était pas titré (et que le diiode l'était). Le jury rappelle qu'un bécher n'est jamais utilisé pour évaluer un volume, même si celui-ci n'a pas besoin d'être mesuré avec précision.

Q26 : De nombreux candidats ont précisé l'intérêt de se placer à $\text{pH} = 4$ pour soit, éviter la formation de dichlore, soit la dismutation du diiode, mais rarement les deux.

Q27 : La question est en général bien traitée, même si la plupart des candidats ne pensent pas à préciser que les deux transformations mises en jeu sont quasi-totales.

Comme en Q16, on rencontre des erreurs d'écriture des équations des réactions mises en jeu, au pH considéré, par manque d'analyse des données. Identifier oxydant et réducteur du couple indiqué dans les données aurait permis à des candidats de ne pas confondre les ions thiosulfate et les ions tétrathionate.

Q28 : De nombreux candidats font la distinction entre une répartition normale et rectangulaire, selon la donnée expérimentale de l'incertitude type ou de la tolérance.

Q29 : La ligne de code reprend l'expression établie en Q27, avec les grandeurs simulées.

Q30 : Le résultat doit être écrit de façon cohérente, avec un ou deux chiffres significatifs sur l'incertitude type.

Q31 : De nombreux candidats raisonnent sur la base conjuguée pour expliquer la différence d'acidité et évoquent l'effet inducteur donneur déstabilisant du méthyle pour le para-crésolate. L'explicitation des formes limites de résonance est bienvenue et permet d'argumenter avec davantage de précision.

Q32 : L'utilisation des flèches courbes a été correctement utilisée par la majorité des candidats. La notion d'équilibre de tautomérisation est parfois confondue avec l'écriture de formes limites de résonance.

Q33 : Peu de candidats ont décrit les formes mono- et dianioniques.

Q34 : L'identification des courbes en exploitant les longueurs d'onde maximales d'absorption et le cercle chromatique a mis de nombreux candidats dans l'embarras. Certains candidats, qui utilisent un raisonnement correct, ont mal lu la figure et ont inversé les courbes. Si certains ont bien identifié la nature du point d'intersection des courbes et ses propriétés, d'autres se sont contentés de le nommer dans le meilleur des cas. Les propriétés du point d'intersection des courbes sont parfois confuses : chaque courbe étant tracée pour un pH donné, il ne peut s'agir d'une zone de virage.

Q35 : La définition de l'absorbance est quelquefois confuse. Un schéma n'est pas superflu pour définir les grandeurs évoquées. Les conditions d'utilisation du modèle de Beer-Lambert souffrent de lacunes dans de nombreuses copies. L'expression additive de la loi de Beer-Lambert est souvent confuse. Chaque espèce est caractérisée par un coefficient d'absorption molaire propre à la longueur d'onde considérée, et les deux espèces ne sont pas nécessairement en concentrations égales. Parmi les hypothèses d'application de la loi de Beer-Lambert, beaucoup de candidats mentionnent la nécessité de solutions diluées, mais avec un critère erroné portant sur la valeur de la concentration en espèce absorbante (par exemple inférieure à 10^{-2} mol/L). Le critère sur la dilution est principalement lié à la valeur d'absorbance pouvant être mesurée en régime linéaire par le spectrophotomètre utilisé.

Q36 : De nombreux candidats ont évoqué une plus grande sensibilité de mesure à $\lambda_{\text{travail},2}$, ce qui est vrai, mais en ont oublié la raison principale du choix de la longueur d'onde de travail, à savoir la non-absorbance de l'espèce 2 à cette longueur d'onde (alors que l'espèce 1 absorbe à $\lambda_{\text{travail},1}$).

Q37 : De nombreux candidats ont réussi à déterminer le $\text{p}K_a$ avec un raisonnement correct. Certains ont vu dans la courbe ressource proposée un titrage et ont donc mené un raisonnement incorrect. Le jury invite les candidats à bien lire l'énoncé.

Q38 : Cette question n'a pas toujours abouti, en raison notamment des confusions dans l'expression additive de la loi de Beer-Lambert. Une démarche rigoureuse, utilisant la conservation de la matière du vert de bromocrésol et la définition exacte des différentes absorbances est attendue. Faute d'écrire les absorbances en milieu très acide ou très basique, les candidats en viennent souvent à torturer les expressions pour aboutir à celle fournie.

Q39 : Le développement mathématique de la relation obtenue dans la Q38 est très souvent bien mené. Le jury rappelle la vigilance à une bonne lecture de la question posée par exemple, ici, il est demandé d'exprimer l'absorbance en fonction de $10^{-\text{pH}}$ et non 10^{pH} . Les erreurs sont tout de même nombreuses.

dans le passage du logarithme décimal à sa fonction réciproque, puis dans la résolution de ce qui est une équation du premier degré.

Q40 : Il ne s'agissait pas de comparer une méthode graphique et une méthode numérique mais de comparer l'exploitation de deux modélisations numériques.

Q41 : Dans la majorité des copies, cette question a été très bien traitée, en justifiant la prédominance de l'ion hydrogénocarbonate à l'aide d'un diagramme de prédominance dans lequel les deux couples acide/base auquel cet ion appartient apparaissent. Plusieurs candidats n'ont néanmoins considéré qu'un seul couple, et pas toujours celui dont le pK_a est le plus proche du pH indiqué.

Q42 : Cette question de connaissances n'a pas toujours été traitée avec rigueur et précision. Même si les candidats ne reconnaissent pas les capteurs qu'ils utilisent en travaux pratiques, ils doivent être à même d'expliquer ce dont ils ont besoin, c'est-à-dire deux électrodes (une de référence et une de verre) puisqu'un pH-mètre mesure une différence de potentiel. Certains candidats ne mentionnent qu'une électrode de verre, sans préciser le caractère combiné ou non.

Q43 : Cette question a été bien traitée dans l'ensemble. Le jury regrette néanmoins que peu de candidats ajoutent un bref schéma pour illustrer et justifier leur propos.

Q44 : Les candidats doivent faire preuve de rigueur dans l'exploitation d'un titrage en écrivant l'équation de la réaction avant de donner la relation vérifiée à l'équivalence.

Q45 : La grande majorité des candidats dessinent la structure correcte. Le jury constate néanmoins beaucoup de réponses fantaisistes, mais qui respectent l'octet. Les candidats pouvaient s'inspirer de la structure fournie de la bipyridine pour donner celle de la pyridine.

Q46 : De nombreux candidats ont identifié les six électrons délocalisés, et le caractère aromatique de la pyridine. Néanmoins, le décompte d'électrons délocalisés a pu poser problème, beaucoup de candidats n'ont pas identifié les électrons réellement délocalisés sur le cycle, le double non liant porté par l'azote ne participant pas à cette délocalisation.

Q47 : Cette question n'a été que rarement bien traitée. Invoquer un encombrement stérique, sans préciser qu'il mettait en jeu les hydrogènes 1/1 et 6/6 n'est pas rigoureux. L'influence de l'angle sur la délocalisation électronique n'a été que rarement mentionnée.

Q48 : De nombreux candidats ont identifié la liaison hydrogène dans le cas de l'atome d'azote protoné ; un schéma aurait été le bienvenu.

Q49 : Certains candidats ont effectué le calcul avec les courbes d'ajustement, pour l'absorbance d'une solution de ligand seul et d'ions Fe (III) seul, mais n'ont pas conclu sur une valeur nulle de l'absorbance. Le jury rappelle que l'absorbance est une valeur qui ne peut être négative.

Q50 : Trop peu de candidats ont écrit la réaction de formation du complexe et l'ont exploitée. L'écriture d'un tableau d'avancement en fonction de l'entier « q » a pu aider. Obtenir un nombre de ligands non entier aurait dû faire s'interroger les candidats quant à la validité de leur calcul.

Q51 : Peu de réponses à cette question ont été obtenues.

Q52 : La réaction ajustée a souvent été bien écrite. Il est souhaitable d'écrire une réaction avec des formules chimiques ou, au moins, des formules brutes.

Q53 : Si les EPI et la sorbonne ont globalement été cités, peu de candidats ont identifié la très grande réactivité de la base lithiée en milieu non anhydre. Rappelons tout de même l'orthographe du mot « hotte ». La lecture du mot « organométalliques » dans l'énoncé fait réciter à certains candidats les conditions expérimentales pour une synthèse magnésienne, ici hors-sujet, les organomagnésiens n'étant qu'une classe d'organométalliques parmi d'autres.

Q54 : Il n'est pas attendu ici la définition d'un ligand bidentate mais l'identification des sites de coordination entre métal et ligand.

Q55 : La réaction ajustée a souvent été bien écrite. De même que pour la Q52, il est souhaitable d'écrire une réaction avec des formules chimiques ou, au moins, des formules brutes.

Q56 : De nombreux candidats ont cité le nom des étapes du cycle mais sans justification.

Q57 : L'identification des fonctions et groupements caractéristiques des jasmones a souvent été

lacunaire. L'alpha-énone n'a été que peu mentionnée.

Q58 : Quelques candidats confondent diastéréoisomérisation et énantiomérisation. La diastéréoisomérisation Z/E n'est pas connue de tous les candidats. Invoquer des « isomères de configuration » était insuffisant. La notation de liaisons ondulées comme pouvant correspondre à des stéréochimies différentes n'a pas toujours été comprise.

Q59 : L'attribution a été globalement bien réalisée. Toutefois, le jury regrette que la notion de « partenaires de couplage » soit encore trop peu citée au profit du « nombre de voisins », menant à des multiplicités fausses quand les candidats n'identifient pas que les constantes de couplage de certains « voisins » sont différentes d'autres « voisins ».

Q60 : Lorsque cette question a été traitée, elle l'a souvent été correctement. Le mécanisme de crotonisation est nettement moins bien maîtrisé que celui de l'aldolisation.

Q61 : Lorsque cette question a été traitée, elle l'a souvent été correctement.

Q62 : La représentation de Lewis du dioxyde de carbone pose peu de problème et son caractère apolaire a souvent été bien identifié. La plupart des candidats n'ont pas évoqué les contributions adéquates des interactions intermoléculaires lors d'une solution d'un soluté dans un solvant tel que le dioxyde de carbone par exemple : beaucoup se sont contentés de l'adage corollaire « qui se ressemble s'assemble » ou bien « un solvant apolaire interagit mieux avec des composés apolaires ». Mentionner que la molécule de dioxyde de carbone est plane n'est pas faux mais n'apporte aucune information quant à sa géométrie et à sa polarité.

Q63 : La définition et le calcul de la variance, grandeur positive ou nulle, au point triple, a posé problème à de nombreux candidats. Le calcul a rarement été mené correctement. Plusieurs candidats partent du résultat connu (P et T fixes au point triple) pour en déduire la variance. Certains candidats considèrent à tort que la variance doit être égale à 1 au point triple.

Q64 : Le calcul des fractions massiques a été correctement mené, lorsqu'abordé. Le jury recommande de bien lire le texte pour le calcul initial de la fraction massique en entrée.

Q65 : Peu de candidats ont traité cette question. La conservation de la masse est souvent citée. La définition du taux de conversion est liée au réactif limitant, à déterminer avec la stœchiométrie de la réaction et les quantités de matière introduites en entrée du réacteur.

Q66 : Peu de candidats ont traité cette question. L'allure du diagramme a souvent été bien schématisée, et les domaines bien identifiés. L'identification du point caractéristique autre que les corps purs de départ, l'azéotrope, n'a pas toujours été réalisée.

Rapport sur le problème de physique 2026

Présentation du sujet : marée thermique atmosphérique

Ce sujet traite de la marée thermique atmosphérique, un processus physique qui tend à accélérer la vitesse de rotation de la Terre sur elle-même. L'effet de cette marée s'oppose à l'effet de la marée océanique bien connue qui, elle, tend à allonger la durée du jour. Les océans étant significativement plus massifs que l'atmosphère, il est raisonnable de penser que la marée océanique a contrôlé toute l'histoire de la rotation de la Terre.

Toutefois, un débat existe actuellement au sein de la communauté scientifique. Dans ce contexte, ce sujet se propose d'étudier la possibilité d'une compensation des effets des deux marées et d'une constance de la durée du jour à l'époque précambrienne, il y a entre 1 et 2 milliards d'années. Pour cela, le sujet aborde plusieurs domaines de la physique.

Une première partie traite des aspects thermodynamiques de la troposphère (couche inférieure de l'atmosphère), où il est montré que les profils de température et de pression suivent une loi adiabatique humide.

La seconde partie s'intéresse à la décomposition spectrale (en série de Fourier) de la variation du chauffage solaire et de la déformation de l'atmosphère en fonction du temps. Une comparaison des amplitudes montre qu'actuellement, la période semi-diurne de 12h est proche d'une période de résonance d'excitation de l'atmosphère.

La troisième partie est consacrée au calcul du couple gravitationnel induit par la déformation de

l'atmosphère. Cette partie concerne les aspects mécaniques de la marée thermique atmosphérique.

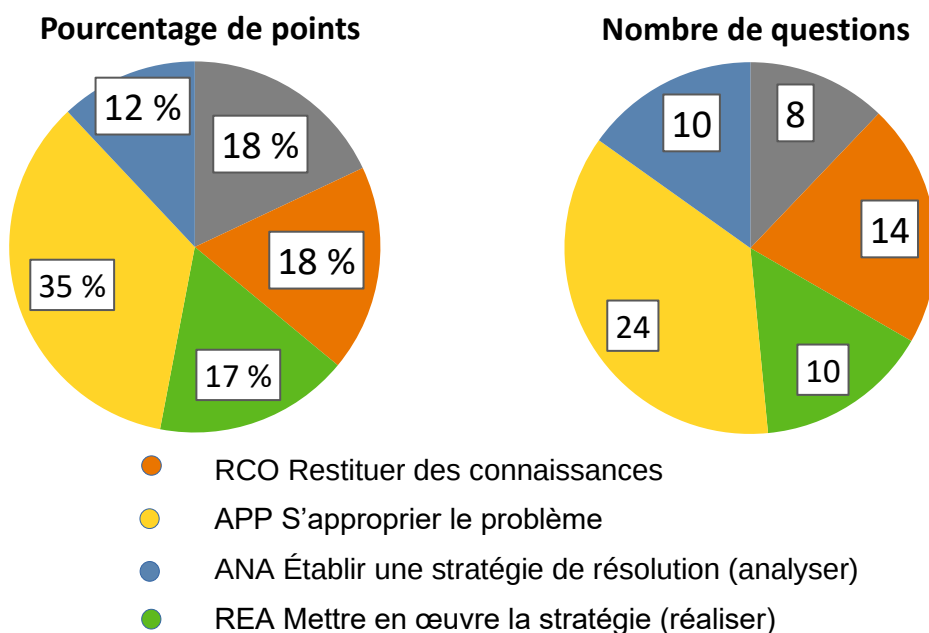
Enfin, la quatrième et dernière partie étudie l'évolution de l'amplitude de la marée thermique atmosphérique en fonction de la fréquence de la marée, et donc indirectement en fonction de la vitesse de rotation de la Terre. Cette partie est traitée via une fonction de transfert à la manière de l'étude des filtres électroniques.

Remarques générales

La répartition des points dans le barème permet de tester les différentes capacités associées aux compétences de la démarche scientifique définies dans les programmes officiels de physique-chimie, que nous détaillons dans le tableau suivant :

RCO	Répondre à une question de cours. Énoncer un principe, une loi, rappeler une définition.
APP	Faire un schéma. Tracer une fonction en identifiant les grandeurs appropriées. Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole. Évaluer quantitativement les grandeurs physiques inconnues. Relier le problème à une situation modèle connue.
ANA	Décomposer le problème en des problèmes plus simples. Identifier le contexte théorique. Expliciter la modélisation choisie (définition du système ...). Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.
REA	Mener la démarche jusqu'au bout afin de répondre explicitement à la question posée. Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique. Utiliser l'analyse dimensionnelle.
VAL	Vérifier la pertinence du résultat trouvé, notamment en comparant avec des estimations ou ordres de grandeur connus. Comparer le résultat obtenu avec celui d'une autre approche (mesure expérimentale donnée ou déduite d'un document joint, simulation numérique ...). Étudier des cas limites plus simples dont la solution est plus facilement vérifiable ou bien déjà connue.

Le graphique suivant donne la répartition globale des points et des questions dans les différentes catégories.

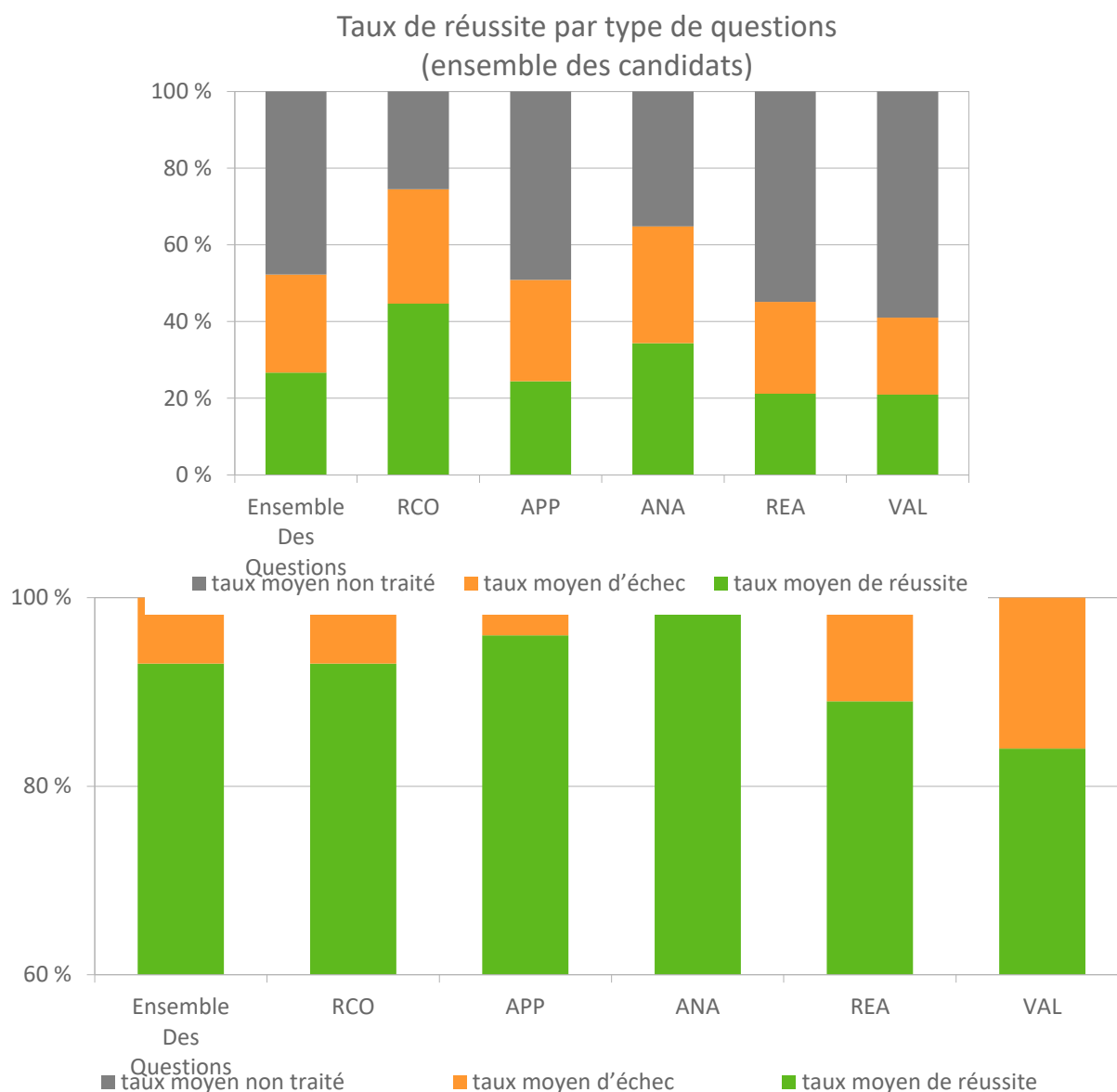


Ce problème valorise donc la capacité des candidats à mener des calculs analytiques et numériques tout en mobilisant les autres compétences liées à la démarche scientifique, ainsi que les connaissances dans différents domaines de la physique. Ces différents aspects sont indispensables

à la résolution de problèmes complexes.

En moyenne, les candidats ont abordé 34 des 66 questions que comportait le sujet. Le taux moyen de réussite aux questions abordées est de 60 %. Le candidat qui a rendu la meilleure copie a répondu à l'ensemble des questions avec un taux moyen de réussite de 93 %.

Les graphiques suivants détaillent par compétence les taux de réussite pour l'ensemble des candidats.

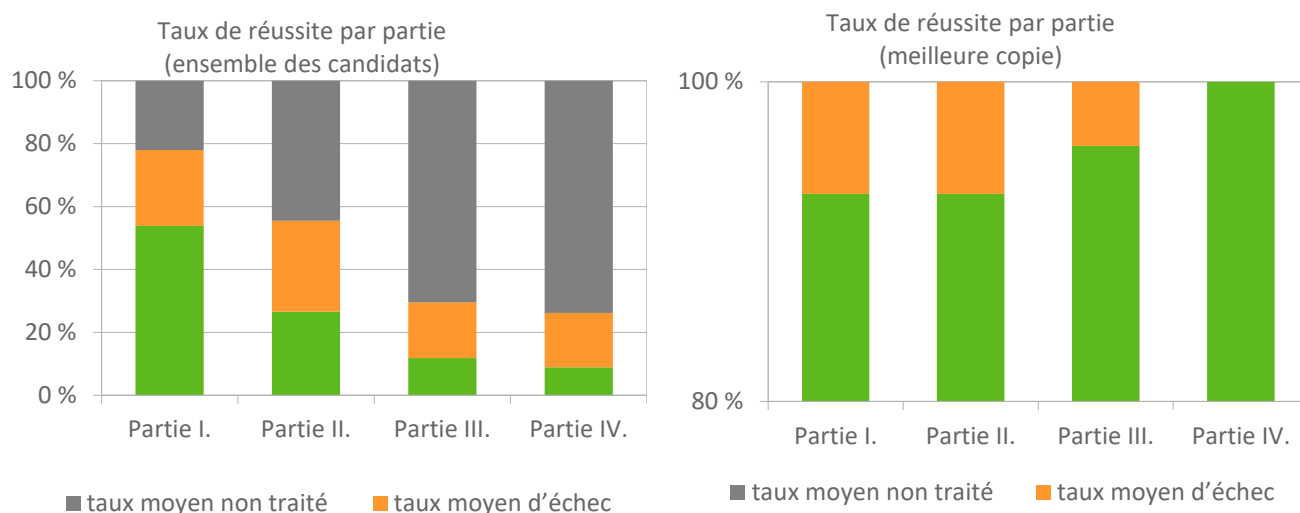


Taux de questions abordées et taux de réussite pour l'ensemble des candidats.

Le sujet comportait des questions de difficulté variable. Certaines questions étaient d'un niveau d'exigence élevé, et pouvaient donner lieu à des développements calculatoires substantiels. Il était cependant possible d'obtenir une très bonne note à cette épreuve sans aborder les questions les plus difficiles.

Comme l'illustre le graphique ci-dessous, l'épreuve a été conçue selon une progression de difficulté croissante. Les taux de traitement des questions ainsi que les taux de réussite diminuent régulièrement

de la première à la dernière partie. En revanche, on observe une tendance inverse pour la meilleure copie, dont les performances s'améliorent au fil des parties.



Taux de questions abordées et taux de réussite par partie pour l'ensemble des candidats et pour la meilleure copie

Le jury rappelle l'importance d'indiquer systématiquement l'unité avec tout résultat numérique. Une réponse sans unité ou avec une unité inadaptée ne peut être validée. Pour faciliter la vérification de l'homogénéité des relations et de la cohérence des unités, il est vivement recommandé de les faire figurer dans les calculs intermédiaires.

Par ailleurs, le jury insiste sur la nécessité de rester rigoureux dans la démarche de résolution : toute incohérence entre les étapes de calcul et le résultat final, ou toute correction non justifiée pour arriver à un résultat demandé est systématiquement sanctionnée.

Remarques par question

Q4 : Un bilan de forces doit impérativement nommer chaque force en présence. L'absence de certaines forces rendait le raisonnement incomplet.

Q5 : Avant d'appliquer la loi de Laplace, il était indispensable de rappeler les conditions dans lesquelles cette loi s'applique.

Q9 : Pour ce type de question, la justification des inégalités (notamment lors de la manipulation de valeurs absolues) doit être rédigée avec soin. Une discussion claire des signes des différents termes était attendue. En revanche, cette discussion n'était pas nécessaire en Q10.

Q12 : Les erreurs de signe ont été fréquentes à cette question, révélant un manque de vérification critique des résultats obtenus. Une relecture attentive permet d'éviter ce type de confusion.

Q13 : Le signe du gradient de température était crucial : il permettait d'indiquer que la température décroît avec l'altitude. Une omission ou une erreur sur ce point a été pénalisante.

Q16 : De nombreuses réponses sont restées ambiguës. Pour exprimer que les écarts de température diminuaient avec l'altitude, il fallait préciser que c'était la valeur absolue du gradient (négatif) qui décroissait.

Q17 : Si la plupart des noms des différents changements d'état sont bien connus, la condensation (solide) est souvent absente des copies.

Q21 : Question complexe, où la rigueur était indispensable. Beaucoup de candidats ont omis de définir clairement le système thermodynamique, ou ont incorrectement appliqué le premier principe. Le jury rappelle que la transformation n'était ni monobare, ni isobare et que la relation $dH = \delta Q + \delta W$ n'est pas une expression différentielle générale du premier principe de la thermodynamique.

Q26 : Le jury a relevé des réponses erronées affirmant que le flux solaire reçu sur Terre pouvait être négatif, ce qui est physiquement incohérent.

Q27 : Le soin apporté aux graphiques est un critère d'évaluation important. Le flux solaire, par exemple, présente des points anguleux aux interfaces jour/nuit : ces particularités pouvaient apparaître clairement dans les tracés.

Q32 : Cette question exigeait une rigueur logique. La réponse complète nécessitait plusieurs étapes de raisonnement, chacune devant être explicitement énoncée.

Q34 : Il ne suffisait pas d'affirmer que la réponse de l'atmosphère est dominée par l'harmonique semi-diurne. Pour obtenir tous les points, il fallait comparer les amplitudes de forçage et identifier sans ambiguïté l'harmonique la plus amplifiée.

Q35 : La première partie du problème ayant montré que l'atmosphère n'est pas isotherme, toute réponse basée sur l'hypothèse d'une atmosphère isotherme n'a pas été valorisée.

Q36 : Le jury a constaté un nombre surprenant de réponses incorrectes à cette question, qui consistait simplement à lire un graphique. Par ailleurs, l'utilisation d'unités de pression pour exprimer des masses surfaciques n'est pas acceptable.

Q37 : Cette question, peu traitée, permettait pourtant de bien s'approprier le sujet. Le jury regrette que beaucoup de candidats aient affirmé à tort que les marées thermiques atmosphériques ralentissent la rotation de la Terre, alors que le sujet indique à plusieurs reprises qu'elles s'opposent en réalité à l'effet des marées océaniques.

Q38 : Les candidats doivent maîtriser l'expression de l'énergie potentielle gravitationnelle. La distance, fonction de la variable d'intégration, ne pouvait pas être sortie de l'intégrale.

Q41 : Le jury attendait des candidats qu'ils reconnaissent dans le terme monopolaire l'interaction classique entre deux masses ponctuelles.

Q43 : Plusieurs copies se trompent sur l'expression du travail pour un mouvement de rotation : un couple multiplié par un angle.

Q44 : Le jury constate souvent l'absence de signe moins dans la relation entre la variation d'énergie potentielle et le travail, alors qu'il découle de la définition même d'une énergie potentielle.

Q54 : La question demandait explicitement de préciser les principales caractéristiques des filtres. Beaucoup de points ont été perdus par l'omission des gains, des fréquences de coupure ou de résonance, et du facteur de qualité.

Q55 : Le soin apporté aux figures tracées à la main constitue un critère d'évaluation important. Par ailleurs, le gain négatif du filtre passe-bas a souvent conduit à des erreurs dans l'établissement de la courbe de phase.

Q58 : Même quand la Q57 était réussie, la courbe a rarement la bonne allure.

Q61 : Parmi les copies ayant abordé cette question, la réponse d'un couple maximal, au lieu de nul, a souvent été donnée.

Importance du soin mis à la rédaction des réponses

Lors de la correction, une attention particulière était portée au soin des copies. Ainsi, une réponse où le manque de soin rend la lecture ambiguë est comptée comme fausse. De plus, le barème prévoyait la possibilité d'appliquer des malus selon les critères suivants :

- nombre excessif de ratures
- fautes d'orthographe ou de syntaxe nuisant à la compréhension
- copie difficilement lisible
- décalage entre les réponses et la numérotation des questions.

Le jury a pu apprécier le soin apporté par la plupart des candidats à leurs copies. Nous invitons vivement les futurs candidats à maintenir cette rigueur.

Épreuves d'admission

Les épreuves se sont déroulées du 8 au 27 juin 2026 au lycée Diderot (75019 Paris).

Rapport sur la leçon de physique 2026

Présentation de l'épreuve

Déroulement

Les candidats découvrent le titre de la leçon le jour de l'épreuve orale. Cette leçon entre dans le cadre du programme de l'agrégation de physique-chimie, option physique. La leçon comporte un titre, généralement bref, et l'énoncé d'un « passage obligé ».

Les sujets donnés lors de la session 2026 sont listés ci-après.

Le candidat prépare sa leçon pendant 4 heures. À la suite de cette préparation, il dispose de 40 minutes pour exposer sa leçon au jury. Cet exposé est suivi d'un entretien avec les trois membres du jury pour une durée qui n'excède pas 40 minutes.

Évaluation

La leçon permet au jury d'évaluer les capacités des candidats à transmettre un message scientifique clair, cohérent et adapté au niveau annoncé, et qui s'appuie sur des connaissances maîtrisées. Il s'agit de se placer dans une situation d'enseignement devant un public d'étudiants qui découvrirait pour la première fois le sujet de la leçon. Le jury attend du candidat rigueur et honnêteté scientifique, cohérence des raisonnements, maîtrise des outils mathématiques, illustration des concepts en prise avec le réel et clarté du propos.

Le candidat est incité à mobiliser ses qualités pédagogiques sans que la leçon ne se réduise à des déclarations d'intention ni à une « leçon de choses » floue et qualitative. Le jury attend que le niveau choisi pour la leçon, destinée à un public d'étudiants post-baccalauréat et non pas de lycéens, soit maîtrisé par le candidat.

L'entretien permet au jury de lever des ambiguïtés, d'obtenir des précisions et, le cas échéant, donne l'occasion au candidat de se corriger ou d'approfondir un aspect qu'il n'a pas été possible de traiter dans le détail lors de l'exposé. L'entretien donne aussi la possibilité au jury de s'assurer, en partant du thème abordé dans la leçon, de la profondeur des connaissances scientifiques du candidat et de ses capacités pédagogiques et didactiques.

Préparation

Déroulement

Le candidat effectue sa préparation dans la salle où il fera son exposé. Il dispose de l'ensemble des documents de la bibliothèque qui contient de très nombreux ouvrages, de tous niveaux, dont la liste est disponible en ligne sur le site <http://www.agregation-physique.org>. Le candidat ne dispose d'aucun document personnel.

Les candidats disposent d'un accès aux programmes des différentes filières de CPGE sous forme numérique, les leçons couvrant l'intégralité des programmes de ces différentes filières y compris les filières de MPI et de PTSI, ainsi que des sujets qui relèvent plus du premier cycle universitaire.

L'accès à internet est **exclusivement limité** à une banque de sites dont la liste est publiée sur le site <http://www.agregation-physique.org>. Cette liste est susceptible d'évoluer à la marge en 2027. Les éventuels liens externes présents sur ces sites ne seront pas accessibles, sauf s'ils renvoient vers un autre site de la banque autorisée.

Le candidat bénéficie également durant cette préparation du soutien du personnel technique qui rassemble le matériel expérimental souhaité dans le cadre de la leçon. Les expériences sont mises en place par les professeurs préparateurs conformément aux instructions précises du candidat, qui reste donc pleinement responsable de ses choix expérimentaux.

Un ordinateur, une flexcam et un vidéoprojecteur sont disponibles dans la salle d'exposé. Le candidat peut ainsi projeter des documents divers issus d'une base de données ou des sites internet autorisés (schémas descriptifs, vidéos, animations, photographies, simulations ...), ou extraits de livres de la bibliothèque. Les logiciels usuels (OpenOffice, Word, Excel, Python, Scilab, Qtiplot, Latis Pro...) sont installés sur l'ordinateur dont dispose le candidat dans sa salle d'exposé.

Conseils pour la préparation

L'intitulé de la leçon fixe le cadre du sujet, parfois de manière volontairement large. Il est vivement conseillé d'en lire l'intitulé avec soin : par exemple, si le terme « applications » (ou « propriétés », « phénomènes », « régimes », etc.) apparaît au pluriel, le jury en attend plusieurs. Si l'intitulé mentionne plusieurs notions, elles sont toutes destinées à être traitées au cours de la présentation. Le jury est particulièrement attentif à l'adéquation entre le contenu de l'exposé et son intitulé ; il est donc vivement conseillé d'éviter les digressions qui s'éloigneraient du sujet. Des dictionnaires de physique sont à disposition des candidats afin de leur permettre d'éviter tout risque de hors sujet en cas de doute sur un terme de l'intitulé de la leçon.

Le passage obligé est, comme son nom l'indique, une étape nécessaire de la leçon. Il est important de veiller à ce qu'il soit intégré de manière cohérente et équilibrée dans le déroulement global : s'il ne doit pas occuper une place excessive, un traitement insuffisant ou son omission constituent des manquements pénalisés par le jury. À titre indicatif, une durée d'une dizaine de minutes est en général bien adaptée à son traitement.

Vers la fin de la présentation, le jury rappelle au candidat qu'il lui reste cinq minutes ; il est cependant attendu de celui-ci qu'il ait su anticiper d'éventuels retards et qu'il puisse donc organiser son exposé de façon à traiter le passage obligé dans les conditions requises, sans attendre ce rappel pour y consacrer l'attention nécessaire.

Il n'y a pas de leçon type attendue par le jury, que ce soit du point de vue de l'organisation, mais également du niveau précis auquel traiter le sujet. Il est conseillé aux candidats de choisir un positionnement qui leur permette de traiter le sujet avec rigueur et clarté, au niveau le plus haut qu'ils maîtrisent, sans qu'il soit nécessaire de chercher à impressionner le jury par des contenus techniques ou une accumulation de notions. Les efforts de pédagogie et le sens physique des phénomènes sont valorisés par rapport à la technicité mathématique, même si l'on ne peut éviter tout formalisme pendant la durée de l'exposé.

Le jury est conscient qu'il n'est pas possible de traiter en 40 minutes un sujet de manière exhaustive. Le candidat est donc amené à faire des choix qu'il pourra expliquer et justifier. Il est toutefois important de veiller à proposer un contenu suffisamment approfondi. Le souci de pédagogie est apprécié, mais il ne doit pas conduire à un rythme trop lent : une progression insuffisante dans le déroulement de la leçon peut être pénalisée.

Recopier un chapitre de livre dont le titre semble proche de celui de la leçon ne mène que rarement à une prestation satisfaisante. Un titre approchant ne saurait en effet se substituer au titre exact. Par ailleurs, la manière d'aborder les concepts, le niveau de détail attendu et la progression adoptée dans un ouvrage diffèrent sensiblement de ce qu'exige une leçon d'agrégation, sans compter que le passage obligé doit s'y insérer de manière cohérente, ce qu'une structure empruntée à un manuel ne permet généralement pas d'assurer. Le jury attend du candidat qu'il fasse preuve de capacité de synthèse, en mobilisant les connaissances acquises au cours de ses années d'études. Il est à noter que le passage obligé peut aider le candidat à mieux cerner les thématiques pouvant être abordées dans la leçon.

La séance présentée est à penser comme un ensemble cohérent s'inscrivant dans le parcours d'un étudiant de premier cycle. À ce titre, il est donc conseillé aux candidats d'exposer brièvement les prérequis sur lesquels ils s'appuient ainsi que leurs objectifs. Les différentes parties gagneront à s'articuler entre elles de manière claire, permettant ainsi d'explicitier le message et le déroulé de la leçon. Un plan précis dans lequel le jury pourra se repérer à chaque étape de la présentation est apprécié.

Le jury valorise la capacité du candidat à souligner, lorsque cela est pertinent, le lien entre les concepts exposés et des situations concrètes en contextualisant son propos. Enrichir la leçon d'exemples de la vie courante, d'expériences de pensée ou de simulations renforce la qualité de la leçon. La présentation de programmes en Python est encouragée, à condition qu'elle apporte une plus-value à

la leçon. Le candidat sera attentif à la bonne lisibilité du script lors de sa projection et saura mettre en valeur sa compréhension en adaptant le code, notamment en modifiant de manière pertinente les valeurs des paramètres physiques.

Un nombre significatif de leçons se prête à des illustrations expérimentales et il est attendu du candidat qu'il s'empare de cette possibilité. Il convient cependant de rappeler que l'épreuve de la leçon se différencie nettement de celle du montage : une expérience y joue le rôle d'illustration au service de la progression pédagogique proposée par le candidat. Elle doit donc s'inscrire naturellement dans cette progression. Il est conseillé de présenter un schéma clair et annoté de l'expérience, soit au tableau soit au vidéoprojecteur. Les éventuelles règles de sécurité à mettre en place dans le contexte d'une séance devant des élèves gagnent à être rappelées et il est attendu que le candidat s'assure de leur respect (par exemple vérifier les points d'impact des faisceaux laser ainsi que les éventuelles réflexions selon la classe du laser utilisé, éteindre une alimentation stabilisée avant d'inverser les branchements). Être capable d'ajuster un réglage ou de réaliser une mesure en direct constitue souvent un point fort : il est donc vivement recommandé de prendre en main la manipulation en amont et de maîtriser la présentation du montage. Par exemple, dans une expérience d'optique, le candidat doit être en mesure de tracer les rayons lumineux et d'explicitier le rôle des éventuelles lentilles de projection. Lorsqu'une mesure en électronique est obtenue après des opérations de filtrage, la description des filtres mis en œuvre peut être demandée, etc. Lorsque la valeur expérimentale s'écarte sensiblement de la valeur tabulée, le candidat doit être en mesure d'en proposer une analyse critique.

Exposé

Déroulement

Le candidat dispose de 40 minutes de présentation, qui débutent à l'entrée du jury dans la salle. Il est libre de gérer ce temps comme il le souhaite. Le jury n'intervient pas pendant l'exposé et ne joue donc pas le rôle d'un public scolaire en répondant aux éventuelles questions posées. Le candidat peut cependant, si cela s'avère strictement nécessaire, faire appel à l'aide d'un ou plusieurs membres du jury pour la réalisation d'une expérience.

Afin de garantir une bonne évaluation, il est important que ce qui est présenté (tableau, projection, expérience, matériel) soit clairement visible. Le candidat veillera donc à la lisibilité et à la disposition de ses supports. En cas de démonstration expérimentale, le jury peut se rapprocher afin d'en observer les détails plus finement.

Conseils aux candidats

Comme précisé dans les rapports précédents, il est tout à fait autorisé d'effacer le tableau pendant la présentation, une fois l'espace disponible épuisé. Il est cependant préférable de ne pas effacer ce qui vient tout juste d'être présenté, afin de laisser le temps au jury d'en prendre pleinement connaissance.

Cependant, il n'est pas recommandé que le tableau soit déjà rempli à l'entrée du jury ni utilisé comme simple support pour dérouler une leçon à trous. Ceci s'applique également au passage obligé lorsqu'il s'agit de présenter la résolution d'un exercice : si l'énoncé peut être projeté, la résolution gagne à être traitée entièrement devant le jury. Construire progressivement une leçon au tableau, au fil de l'exposé, permet au candidat d'explicitier sa démarche et mettre en valeur ses qualités pédagogiques.

La gestion du temps est un critère important d'évaluation : une leçon traitée de manière incomplète nuira à l'évaluation du candidat. Il est également conseillé de réserver deux ou trois minutes en fin de leçon pour une conclusion. Il ne s'agit pas uniquement de résumer la leçon : les points importants peuvent certes être soulignés, mais une mise en perspective avec des ouvertures, éventuellement sur des développements récents (à condition de les maîtriser), est bienvenue.

Dans le cadre de cette épreuve, il est conseillé, puisque le temps peut venir à manquer, d'écrire des mots clés plutôt que des phrases entières (énoncer par exemple « J'applique à présent le principe fondamental de la dynamique » et n'écrire que « PFD » au tableau). En revanche, la projection d'un schéma simple n'est souvent pas pertinente. En effet, la réalisation d'un schéma en direct permet d'insister sur les points importants comme le tracé de rayons lumineux en optique ou la direction et le sens des forces en mécanique.

Dans un souci d'efficacité ou de gestion du temps, certains calculs peuvent exceptionnellement être projetés. Toutefois, les candidats doivent s'assurer de la maîtrise des calculs qu'ils présentent : même

si la leçon ne peut se résumer à un développement mathématique, le candidat doit être capable de mener en autonomie certains développements, sans se référer à des notes ou à des documents écrits à l'avance. Les paramètres employés (angle, orientation du courant ...) doivent être définis précisément et les hypothèses retenues pourront faire l'objet de questions lors de l'entretien : il est donc important que le candidat les maîtrise. D'autre part, la leçon ne doit pas consister en une suite d'équations mathématiques sans lien les unes avec les autres, il faut faire comprendre le développement des étapes du calcul.

Le jury est sensible au dynamisme et à l'enthousiasme avec lesquels un candidat délivre son message, ce qui traduit son goût pour la physique et pour l'enseignement. Le registre de langue, à l'écrit comme à l'oral, se doit d'être soigné : le candidat veillera donc à la qualité de son expression, aussi bien dans ses formulations que dans la clarté de son propos. Une posture tournée vers le jury, un contact visuel régulier et une autonomie vis-à-vis des notes sont des éléments appréciés. À l'inverse, une présentation essentiellement centrée sur la recopie de notes, le dos tourné au jury, nuit à la qualité de l'exposé.

Le candidat veillera à la lisibilité de son exposé, qu'il s'agisse de l'écriture au tableau, sur transparents ou à l'écran. Une diapositive fugitivement exposée ne permet pas au jury d'en tirer pleinement profit.

Les candidats qui cherchent à donner une vision concrète d'une leçon sont valorisés : une leçon ne peut pas se résumer à un formalisme mathématique, même bien maîtrisé. Une mise en perspective historique, des présentations d'applications dans la vie quotidienne ou dans le milieu de la recherche, des ordres de grandeur et applications numériques sont particulièrement appréciés.

Une leçon de physique gagne toujours à être contextualisée, par exemple grâce à l'évocation d'ordres de grandeur ou d'applications concrètes bien choisies. Lorsqu'une expérience est présentée, elle est généralement bien appréciée par le jury à condition d'être clairement introduite, expliquée (schéma, objectif ...) et intégrée de manière cohérente à l'argumentation.

L'usage de l'environnement Python, même de manière élémentaire, peut constituer un atout pour illustrer un modèle ou produire un graphe pertinent. En revanche, l'emploi de Python pour des calculs simples, aisément réalisables à la main ou à la calculatrice, n'apporte pas de véritable valeur ajoutée à la présentation.

Il est attendu que le candidat aborde son sujet avec professionnalisme, sans commentaire sur son éventuel degré d'intérêt ou de difficulté. Un enseignant peut en effet être amené à traiter l'ensemble des notions au programme, indépendamment de ses préférences personnelles.

Passage obligé

Déroulement

L'intitulé du passage obligé est susceptible de comporter explicitement une mention pouvant indiquer qu'une expérience, un exercice ou un programme informatique sera présenté pendant la leçon. Si le candidat le juge opportun, le passage obligé peut être développé de manière perlée tout au long de la leçon.

Conseils aux candidats

Le passage obligé n'est qu'une **partie** de la leçon. En particulier, même si une illustration expérimentale est mentionnée dans le sujet, il est possible de présenter d'autres expériences.

Plusieurs recommandations portent sur des énoncés typiques de passages obligés :

- **Lorsqu'un passage obligé invite à utiliser un programme informatique fourni**, il n'est pas utile de détailler le fonctionnement du code. L'objectif est d'exploiter le code comme un outil illustratif au service de la leçon. Le candidat peut en modifier ou adapter certains éléments, si cela permet de mieux mettre en évidence un point du sujet. Ainsi, il est apprécié, par exemple, que soit présentée l'influence d'un paramètre. Il est souhaitable de discuter le résultat de la simulation proposée, en exposer les principales caractéristiques et ses limites éventuelles. Le programme est prêt à être exécuté sur la machine située dans la salle du candidat. Les professeurs préparateurs fournissent toute l'aide nécessaire pour son exécution, mais n'en expliquent pas les étapes. Le candidat a la possibilité de créer une copie de sauvegarde avant toute modification.

- **Lorsque le passage obligé concerne une expérience**, le jury attend plus qu'une simple démonstration : une analyse pertinente et intégrée à la leçon est attendue. Sans aller jusqu'au niveau de développement de l'épreuve de montage, il est vivement recommandé, lorsque cela est possible, d'en proposer une exploitation quantitative, afin de tirer pleinement parti du potentiel pédagogique de l'expérience.
- Lorsque le passage obligé demande **la présentation de l'énoncé d'un exercice et de sa résolution**, il est attendu du candidat une mise en perspective didactique de l'exercice présenté : il est pertinent, par exemple, de souligner en quoi l'exercice éclaire une notion, permet de dépasser une difficulté ou de lever une ambiguïté en lien avec la leçon. L'énoncé de l'exercice sera clairement présenté, par exemple projeté, et restera visible pendant toute la résolution. En revanche, il est vivement déconseillé de projeter ou présenter une résolution déjà rédigée. Le candidat mettra en valeur les points clés du raisonnement et les différentes étapes de la démarche, en construisant la solution au fil de son propos. Un exercice ne saurait être présenté de la même manière qu'une partie de cours.

Entretien avec le jury

Déroulement

À l'issue de l'exposé, le candidat échange avec le jury pendant une durée de trente minutes environ. Cet entretien a pour objectif d'évaluer à la fois ses connaissances scientifiques, ses compétences pédagogiques et sa capacité à adopter une démarche didactique pertinente.

Au cours de cette phase, le candidat peut être amené à revenir sur certains développements de sa présentation, à consulter ses notes, à réaliser une démonstration complémentaire ou à effectuer un calcul au tableau. Le jury peut également l'interroger sur les expériences, simulations, supports visuels ou animations utilisés durant la leçon. Les questions peuvent porter aussi bien sur les prérequis annoncés en introduction que sur des notions connexes évoquées au cours de l'exposé. Des demandes de précisions concernant les ordres de grandeur ou les applications concrètes des concepts présentés sont également possibles.

Conseils aux candidats

- Durant l'entretien, le candidat est invité à conserver une attitude professionnelle, respectueuse et formelle à l'égard des membres du jury.
- Cette phase d'échange permet notamment au jury de vérifier la maîtrise effective des prérequis mentionnés dans la leçon. Ainsi, lorsqu'une notion est présentée comme acquise, le candidat doit être en mesure d'en discuter avec précision. Le jury encourage donc une solide maîtrise des connaissances fondamentales, indispensable pour répondre avec justesse aux questions posées. À titre d'exemple, il est indispensable de maîtriser des notions de base, telles que l'écriture des équations de Maxwell et de leurs versions intégrales. Même lorsqu'une leçon est développée à un niveau élevé, des interrogations portant sur des concepts plus élémentaires en lien avec le sujet restent possibles.
- Certaines questions peuvent présenter un niveau de difficulté important. Dans ce contexte, le jury apprécie particulièrement l'honnêteté intellectuelle. Lorsqu'un candidat ne connaît pas la réponse à une question fermée, il est préférable de le reconnaître clairement. Face à une question plus ouverte, il est valorisé d'engager une réflexion argumentée, en formulant des hypothèses raisonnables et en adoptant une démarche conforme à la pratique scientifique. Comme dans une situation d'enseignement, le recours à un schéma ou à un calcul pour structurer le raisonnement peut être pertinent.
- L'entretien ne doit pas être perçu comme une remise en cause systématique de la leçon présentée. Il constitue avant tout une occasion pour le candidat d'explicit ses choix, de justifier son approche et d'inscrire son sujet dans un cadre plus large.
- Lorsque des erreurs ou des imprécisions sont relevées dans la présentation, le jury peut revenir sur certains points afin de permettre au candidat de les corriger. La capacité à reconnaître une erreur, à prendre en compte les remarques formulées et à ajuster son

raisonnement est particulièrement appréciée.

- Afin de permettre au jury d'explorer différents aspects de ses compétences, le candidat gagnera à formuler des réponses claires, concises et directement en lien avec la question posée, sans chercher à prolonger inutilement ses interventions.
- Enfin, il est recommandé d'écouter attentivement chaque question dans son intégralité avant de commencer à répondre. Laisser les membres du jury terminer leur intervention permet d'en saisir précisément le sens et d'apporter une réponse mieux adaptée.

Conclusion

Le jury a eu l'occasion d'assister à plusieurs leçons de physique d'une grande qualité, témoignant à la fois d'une solide maîtrise des contenus scientifiques et de réelles compétences pédagogiques et didactiques. Il adresse ses félicitations aux candidats ayant su atteindre ce niveau d'excellence et souhaite encourager l'ensemble des futurs candidats qui se prépareront à l'agrégation externe de physique en 2027.

Nous espérons que les remarques et recommandations formulées tout au long de ce document constitueront un appui utile pour aborder sereinement la préparation de cette épreuve exigeante. Une prise en compte attentive de ces différents éléments devrait permettre aux candidats de mieux appréhender les attentes du jury et d'optimiser leur préparation.

Rapport sur la leçon de chimie 2026

Éléments généraux

Format de la leçon

L'épreuve de la leçon de chimie consiste en un exposé d'une durée de 40 minutes suivi d'un entretien avec les membres du jury d'une durée maximale de 40 minutes. Quatre heures de préparation sont accordées à chaque candidat, en amont de la présentation. Une partie des échanges est, conformément à l'arrêté du 25 juillet 2014, réservée à une ou des questions relatives aux valeurs, dont celles de la République, portées par les enseignants dans l'exercice de leurs missions. Ce volet de l'épreuve ne comporte pas de préparation.

Le jury rappelle que la leçon doit être structurée et s'adresser explicitement à un public d'élèves ou d'étudiants, selon le niveau imposé par le sujet. L'exposé ne peut se réduire à une succession de contenus scientifiques : il doit prendre la forme d'une séance d'enseignement cohérente, située dans une progression et conduite avec une posture professionnelle.

Leçon et programme officiel

Les énoncés des leçons de chimie se rapportent aux enseignements du lycée général et technologique (BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019 et BO spécial n° 8 du 25 juillet 2019) et aux classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) : classes de première année MPSI, PTSI, MP2I (BO spécial n° 1 du 11 février 2021), classes de seconde année MP, PSI, PT et MPI (BO n° 31 du 26 août 2021), classes de première et seconde année TSI (BO n° 30 du 29 juillet 2021).

Aucune liste des leçons de chimie n'est publiée à l'avance. Le sujet est constitué d'un titre, d'un niveau d'enseignement et d'un « élément imposé ». Le sujet est communiqué au candidat en début d'épreuve.

Chaque intitulé correspond à une partie précise du programme de l'enseignement concerné en vigueur à la rentrée 2026. Le jury souhaite attirer l'attention des candidats sur le fait que certaines notions peuvent apparaître dans plusieurs programmes, mais être traitées à des niveaux de résolution différents. Il est donc indispensable de vérifier avec précision les termes de l'intitulé et le niveau de la leçon afin d'éviter toute mauvaise interprétation du sujet.

L'élément imposé

L'élément imposé correspond à une capacité expérimentale, au sens large, incluant les aspects numériques, essentielle pour l'enseignement de la chimie en lycée ou en CPGE. Il a été identifié par le jury au regard des notions ou des compétences exigibles du programme. L'élément imposé n'est pas nécessairement une compétence expérimentale ou numérique figurant explicitement dans les

programmes. Le candidat est invité à bien lire son intitulé ; par exemple, l'utilisation d'un logiciel pour visualiser une maille cristalline est hors sujet s'il est demandé d'utiliser un logiciel de visualisation 3D de molécules.

L'élément imposé doit être intégré et articulé à l'ensemble de la leçon. Il ne constitue pas une parenthèse indépendante : il éclaire le propos, justifie certains choix et doit être exploité devant le jury. L'illustration expérimentale de la leçon ne doit pas se restreindre à l'élément imposé lorsque le sujet permet d'autres expériences pertinentes.

La gestion du temps est parfois source de difficultés. Certaines manipulations demandent une durée importante : il est possible de les lancer dès le début de la leçon, voire un peu avant, pour que le traitement soit réalisé au moment opportun devant le jury. Il est également envisageable de ne présenter qu'une partie de la manipulation, à travers un ou deux gestes expérimentaux, en s'appuyant sur des données recueillies en préparation.

Le jury rappelle que l'élément imposé comporte une partie manipulation et une partie exploitation. L'exploitation fait pleinement partie de la démarche expérimentale présentée et ne doit pas être simplement évoquée sous la forme « ensuite on ferait... ». Il est par exemple inutile de présenter un titrage si les résultats ne sont pas exploités ensuite. Cette articulation doit être anticipée dans la répartition du temps. Les expériences choisies doivent être comprises, analysées et articulées au contenu de la leçon. Même une manipulation qualitative doit être clairement introduite et conduire à une conclusion explicite.

L'évaluation

Pendant la présentation de la leçon et l'entretien, sont évaluées :

- la maîtrise des savoirs disciplinaires ;
- la transposition didactique essentielle pour un futur enseignant ;
- la mise en œuvre d'une ou de plusieurs démarches expérimentales ;
- les compétences de communication : posture professionnelle, gestion du temps, gestion du tableau, du vidéoprojecteur et des supports numériques.

Le jury félicite les candidats qui font preuve de dynamisme, présentent leur exposé de manière audible, ordonnée et réfléchie, et regardent le jury pendant la leçon comme pendant l'entretien. Il souligne également le professionnalisme de nombreux candidats, y compris dans des conditions matérielles parfois difficiles.

Conseils généraux

Pour construire la leçon, il est recommandé aux candidats d'étudier avec soin le référentiel du programme de l'année concernée par l'intitulé du sujet, mais aussi celui de l'année précédente. Il est ainsi plus aisé de construire une progression pédagogique cohérente, d'identifier des prérequis précis, de formuler des objectifs adaptés et d'anticiper les difficultés rencontrées par les élèves ou les étudiants.

Au début de la leçon, le jury attend du candidat qu'il situe son propos dans une séquence didactique. Les prérequis, objectifs, difficultés anticipées et remédiations possibles doivent être présentés de manière concise mais explicite. Une contextualisation est bienvenue, de même que des perspectives permettant de se projeter dans la suite de la progression.

Le contenu de la leçon doit être structuré autour d'objectifs d'apprentissage bien identifiés et articulés entre eux. Certaines présentations trop ambitieuses conduisent à un traitement superficiel de notions juxtaposées entre elles. Les candidats ne doivent pas hésiter à effectuer des choix, dès lors que ceux-ci sont justifiés et cohérents avec le niveau imposé. Le contenu de la leçon doit rester en lien avec les expériences ou l'élément imposé proposés. Tout document projeté, toute expérience réalisée et tout résultat annoncé doivent pouvoir être expliqués.

Le jury apprécie les efforts de contextualisation réalisés par certains candidats, que ce soit dans le corps de la leçon ou dans le contenu expérimental. Les exemples choisis sont parfois trop génériques.

Lorsque cela est pertinent, des exemples concrets, éventuellement tirés du quotidien, permettent de donner davantage de sens aux notions abordées.

Le jury attend du candidat une prise de distance suffisante par rapport aux ouvrages qui ont servi de support pour construire la leçon et préparer l'entretien. L'appropriation des ressources documentaires doit être effective, efficace et critique. Il est préférable que ces ouvrages soient fermés lors de l'exposée et de ne pas les consulter pour répondre aux questions, sauf pour rechercher une valeur numérique peu classique ou montrer un document précis.

Les candidats sont responsables des documents projetés. Ils doivent en vérifier la qualité scientifique, la lisibilité et la justesse du formalisme, et les modifier si nécessaire avant de les proposer à un public d'apprenants. Sur les graphiques, les axes, les unités et les échelles doivent être clairement explicités. Lorsque plusieurs grandeurs sont représentées sur un même graphique, des échelles adaptées à chacune d'elles doivent être utilisées.

La projection de codes informatiques doit être réalisée avec une taille de caractères suffisante. Des commentaires sur les lignes importantes sont attendus. L'utilisation d'un script ne peut se restreindre à un simple calcul ; elle doit apporter une véritable plus-value didactique à l'exposé.

En ce qui concerne la forme, une trace écrite au tableau, telle qu'elle serait présentée aux élèves ou étudiants, est attendue. Le rythme peut toutefois être plus rapide que devant une classe. Les candidats peuvent s'appuyer sur un diaporama pour présenter le plan, des schémas, des diagrammes, des structures d'entités chimiques ou des données physico-chimiques, mais il n'est pas pertinent de se limiter au commentaire d'un diaporama déjà entièrement rédigé.

Lorsque le candidat utilise un diaporama numérique, le jury recommande de numéroter les diapositives afin de pouvoir y revenir plus facilement lors de l'entretien. Le jury apprécie également la bonne gestion des tableaux, y compris du tableau numérique interactif lorsqu'il est disponible, ainsi que l'utilisation raisonnée de documents ressources : diagramme potentiel-pH, schéma de dispositif expérimental, fiche de sécurité, support à compléter, etc.

Le jury félicite les candidats qui ont fait montre de dynamisme lors de l'exposé, et d'une interaction de qualité en termes de communication lors de l'entretien. Les candidats sont invités à regarder le jury pendant la leçon et les phases de question mais aussi à veiller à ne pas projeter sur un tableau comportant des écrits, réduisant considérablement sa lisibilité. Ils sont donc également invités à ne pas projeter sur un tableau comportant déjà des écrits, afin d'en préserver la lisibilité ; ils peuvent mettre le vidéoprojecteur sur pause pour écrire au tableau.

Enfin, il est recommandé de gérer convenablement ses notes de cours afin de pouvoir rédiger et réaliser son exposé sans s'y reporter systématiquement, sauf lorsqu'il s'agit de reporter des données numériques. Il est très fortement apprécié que les définitions comme la nature des espèces chimiques et les équations de réactions présentées soient énoncés et écrites de manière autonome.

Aspects disciplinaires

Le jury constate certaines faiblesses récurrentes sur le contenu scientifique. Les notions de transformation chimique et de réaction chimique sont encore trop souvent confondues. Certains candidats présentent des équations-bilans à la place d'équations de réaction. Les transformations chimiques proposées ne peuvent se réduire à un mélange d'espèces chimiques, sans justification des quantités de matière introduites, des conditions opératoires et des espèces effectivement mises en jeu.

Le jury félicite les candidats qui présentent les quantités de matière des espèces chimiques mises en jeu et réalisent, lorsque cela est pertinent, un bilan quantitatif des espèces. La mise en relation des caractéristiques macroscopiques des transformations chimiques avec les modèles microscopiques utilisés pour les décrire est fortement appréciée. Ces démarches témoignent d'une compréhension réelle des transformations étudiées. Ainsi, les candidats doivent distinguer explicitement ce qui relève de l'expérience et ce qui relève d'un modèle. Les définitions proposées, par exemple en stéréoisométrie, énantiométrie, acido-basicité ou électrochimie, ne sont pas toujours suffisamment précises. La définition de l'activité est également souvent vague et doit être formulée avec rigueur.

Les candidats doivent maîtriser les principes associés aux supports ou manipulations qu'ils choisissent, même lorsque ces principes dépassent le programme strict de la leçon. À titre d'exemples,

les conventions de la représentation de Fischer des sucres, la composition du sel de Mohr, le principe des tests caractéristiques mettant en jeu le ferricyanure de potassium ou la liqueur de Fehling, ainsi que le principe d'une électrode de référence doivent être compris lorsqu'ils sont mobilisés.

Acides-bases

Les notions associées à l'acido-basicité au sens de Brønsted sont souvent correctement traitées et introduites en relation avec le cadre pédagogique de la leçon. Il est néanmoins recommandé de garder en tête ou à disposition des estimations de valeurs de pK_a pour des couples usuels d'espèces chimiques organiques et inorganiques : acide carboxylique/base conjuguée, alcool/alcoolate, phénol/phénolate, ammoniac/ion ammonium, amine/ion ammonium substitué.

Le candidat doit être capable d'évaluer rapidement le pH d'une solution contenant une espèce acide ou basique, notamment au début, à la demi-équivalence ou à l'équivalence d'un titrage. Une familiarisation avec les méthodes de calcul rapides et approximatives pour ces situations est attendue.

Solubilité

Les calculs fondés sur l'utilisation des produits de solubilité sont en général bien menés, même si leur sens physico-chimique n'est pas toujours assez explicité. La notion de transformation totale, hors équilibre, n'est pas toujours utilisée à bon escient.

Réactions d'oxydoréduction

Le calcul du nombre d'oxydation d'un élément dans une espèce chimique donnée est généralement correctement réalisé, à condition qu'un schéma de Lewis convenable soit établi. L'expression d'une constante d'équilibre à partir des potentiels standard d'oxydoréduction des couples mis en jeu doit pouvoir être démontrée, soit à partir de la relation de Nernst, soit à partir des enthalpies libres électrochimiques.

La pile Daniell est un exemple très classique et élémentaire ; le jury conseille aux candidats soit de bien la maîtriser pour la présenter, soit de proposer une autre pile. Les diagrammes potentiel-pH sont en général bien présentés et exploités ; leur construction complète n'est pas attendue lorsqu'elle devient répétitive. Il est préférable de choisir judicieusement quelques droites significatives à établir et à commenter.

Les définitions de cathode et d'anode doivent être formulées avec précision et adaptées au contexte électrochimique considéré. Le principe de fonctionnement des électrodes, en particulier des électrodes de référence, doit également être compris lorsque ces dispositifs sont utilisés.

Thermochimie

La différence entre une grandeur standard et une grandeur non standard n'est pas toujours correctement expliquée. L'enthalpie libre standard de réaction doit pouvoir être reliée à la constante d'équilibre, qui doit bien apparaître comme une grandeur sans dimension. Le critère d'évolution spontanée des systèmes doit pouvoir être relié au second principe de la thermodynamique.

La loi de Van't Hoff est à distinguer clairement de celle d'Arrhenius. Les conditions de l'approximation d'Ellingham sont à connaître. La différence entre quotient réactionnel et constante d'équilibre doit être bien comprise et explicitée.

Cinétique

Les diagrammes de profil réactionnel sont parfois mal compris, en particulier leur modification liée à l'ajout d'un catalyseur. Les notions d'énergie potentielle, de coordonnée de réaction, d'intermédiaire réactionnel et d'état de transition doivent être mobilisées avec précision dans le cas d'une réaction donnée.

La notion de temps est essentielle dans les expériences de suivi cinétique, ce qui les rend délicates. Il est recommandé de réfléchir à la façon de lancer l'expérience en minimisant le décalage temporel entre l'introduction des réactifs et l'acquisition du premier point.

Description des entités chimiques

Dans les leçons portant sur la description des entités chimiques et des structures, le jury regrette que les candidats se servent encore trop peu de logiciels de modélisation moléculaire. L'appui sur des « modèles moléculaires » peut également être pertinent, en complément des logiciels, lorsque cela sert

réellement l'explication.

Les candidats doivent être capables d'établir convenablement la structure de Lewis d'une entité mentionnée dans leur leçon et d'y associer, le cas échéant, une géométrie selon le modèle VSEPR. Lors de l'établissement d'un schéma de Lewis, le jury conseille de commencer par évaluer le nombre d'électrons de valence avant de proposer une structure.

La connaissance des noms et des formules de certaines espèces chimiques est indispensable pour de futurs professeurs de physique-chimie ; c'est par exemple le cas de l'ion nitrate ou des ions polyatomiques du soufre. Le jury invite également les candidats à éviter des formulations inadaptées telles que « mon ion » ou « notre ion », peu compatibles avec la rigueur du discours scientifique attendu.

Chimie organique

Le jury félicite les candidats qui ont réussi, sans leurs notes, à écrire au tableau, lors de la leçon ou de l'entretien, un ou plusieurs mécanismes réactionnels, montrant ainsi leur maîtrise du formalisme des flèches courbes et des flèches de réaction.

La maîtrise des concepts de base de stéréochimie est nécessaire. Il est important de pouvoir identifier rapidement si une espèce est chirale et de déterminer des relations de stéréoisomérisation.

À l'issue d'une synthèse, le candidat doit être en mesure de caractériser les produits obtenus et de calculer un rendement. Les gestes expérimentaux de chimie organique, par exemple l'essorage d'un solide ou l'extraction liquide-liquide, sont maîtrisés de manière inégale et doivent faire l'objet d'une préparation attentive.

Il convient de bien distinguer les étapes d'une synthèse multi-étapes (échelle macroscopique) des actes élémentaires d'un mécanisme réactionnel (modélisation microscopique).

Aspects expérimentaux

Le jury rappelle que le respect strict des conditions de sécurité est indispensable lors de la préparation, de l'exposé et de l'entretien. Les candidats doivent connaître les pictogrammes de sécurité, mentions de danger et conseils de prudence liés aux produits employés. Le port de gants doit être justifié et proscrit lors de l'usage des outils numériques ou du tableau ; de même, l'usage des lunettes de protection et de la blouse doit être raisonné et adapté aux manipulations réalisées.

Les candidats doivent avoir un regard critique sur la sécurité mais aussi sur le coût des expériences choisies. L'utilisation excessive de réactifs coûteux, comme le nitrate d'argent, doit être évitée lorsque cela est possible. L'utilisation de solvants organiques tels que le cyclohexane impose de travailler sous hotte allumée, cette dernière restant allumée tant que le liquide est présent dans un récipient ouvert. Le jury a également relevé des gestes de sécurité insuffisants, par exemple lors de la manipulation de permanganate de potassium sans lunettes de protection.

La maîtrise expérimentale est une compétence majeure de la chimie. Les manipulations doivent être choisies avec soin ; le jury peut demander au candidat d'en justifier le choix, le principe et les conditions de réalisation. L'utilisation d'une flexcam peut être pertinente pour améliorer la visibilité de l'expérience.

Les expériences sont encore trop souvent insuffisamment décrites. Les candidats doivent présenter clairement le dispositif, les conditions initiales, les étapes préalables, les concentrations engagées, les quantités de matière introduites et, si nécessaire, un tableau d'avancement. Ces éléments peuvent être synthétisés sur une diapositive ou un support papier placé à proximité du montage.

Le jury regrette que l'objectif et le principe de certaines expériences soient abordés trop superficiellement. L'expérience doit être exploitée complètement et conduire à une conclusion. Manipuler ne signifie pas simplement plonger une électrode dans une solution pour prendre une mesure ; les candidats sont invités à manipuler face au jury, en rendant leurs gestes visibles et intelligibles.

Les expériences qualitatives sont utiles pour illustrer ou expliciter un concept, ou pour introduire l'expérience associée à l'élément imposé. Elles ne peuvent toutefois pas se substituer à une expérience authentique, préparée soigneusement, maîtrisée scientifiquement, présentée pédagogiquement et exploitée lorsque cela est pertinent.

Les candidats doivent savoir optimiser et justifier le choix de la verrerie et du matériel utilisé. Par exemple, l'utilisation d'une pipette jaugée n'a de sens que si le volume prélevé doit être précis. La connaissance des principes de fonctionnement des appareils de mesure est indispensable, notamment pour le pH-mètre, le conductimètre, les électrodes et les spectrophotomètres.

Lorsqu'un test caractéristique est mis en œuvre, par exemple avec du ferricyanure de potassium ou la liqueur de Fehling, le principe du test et les conditions de sécurité associées doivent être connus.

Reporter une mesure expérimentale obtenue au cours de la présentation dans l'ensemble des valeurs obtenues pendant la préparation est apprécié, à condition de s'assurer que les conditions sont identiques. Certains paramètres, comme la température ou le volume d'eau ajouté pour permettre aux électrodes de tremper, peuvent modifier les résultats. Dans le cadre d'un titrage, il peut être pertinent de montrer brièvement quelques points et l'allure générale avant de se reporter aux données recueillies en préparation.

Mesures et incertitudes

Le jury apprécie les efforts des candidats pour évaluer les incertitudes de leurs mesures. Il constate toutefois une confusion fréquente entre tolérance et incertitude. La méthodologie de détermination de l'incertitude doit être clairement exposée et cohérente avec les attendus du programme.

Le nombre de chiffres significatifs d'un résultat n'est pas fixé par les données initiales, mais par l'incertitude associée. L'idée selon laquelle le résultat doit contenir autant de chiffres significatifs que la donnée la moins précise doit être bannie et ne relève pas du paradigme des incertitudes qui est en vigueur dans les programmes. Il est inutile d'évaluer une incertitude si la grandeur mesurée n'est pas comparée à une valeur de référence ou si cette incertitude n'est pas exploitée dans la conclusion.

Le jury est surpris de constater que beaucoup de candidats évaluent l'incertitude sur un volume équivalent uniquement à partir de la précision indiquée sur la burette, sans tenir compte de la méthode de détermination de ce volume, qu'il s'agisse d'une détermination à la goutte près ou d'une lecture graphique.

Compte tenu des contraintes matérielles du concours, les candidats doivent s'organiser en amont pour présenter leurs manipulations dans de bonnes conditions. Ils peuvent par exemple anticiper les demandes auprès des techniciens ou professeurs préparateurs, notamment pour les produits devant être mis à l'étuve ou les dispositifs nécessitant une préparation spécifique.

Cas des simulations et utilisation de la programmation

Les courbes ou résultats obtenus par simulation doivent être exploités et intégrés au déroulement de l'exposé. Le jury estime qu'il n'est pas pertinent d'exécuter un programme Python pour une application numérique réalisable rapidement à l'aide d'une calculatrice.

L'utilisation d'un code doit apporter une valeur ajoutée par rapport à un calcul simple. Le traitement d'un programme ne doit pas se limiter à lancer le script proposé : il s'agit plutôt de montrer sa capacité à l'adapter à la situation abordée et à l'articuler à un scénario pédagogique.

Dans cette perspective, il est envisageable de présenter les tâches que des élèves ou étudiants seraient amenés à effectuer : modifier une ligne pour adapter le script à un autre système, exploiter une courbe simulée, comparer une simulation à une mesure expérimentale ou s'inspirer de certaines lignes pour d'autres applications. Le jury a apprécié les démarches liant approches numériques et expérimentales.

Entretien avec le jury

Lors de l'entretien, le jury peut demander de clarifier ou d'approfondir des notions didactiques ou disciplinaires. Il peut également faire réfléchir le candidat sur un concept transposé, élargir l'interrogation à des notions plus éloignées du sujet direct ou aborder des formalismes de niveaux supérieurs aux programmes immédiatement mobilisés.

Le questionnement est fondé sur la présentation théorique et expérimentale du candidat ; il est donc important de maîtriser les notions, expériences, supports, données et documents présentés. L'entretien évalue également la capacité du candidat à prendre du recul, à revenir sur une imprécision

éventuelle et à transposer les contenus dans d'autres contextes de chimie ou de physique.

Le jury apprécie la réactivité des candidats, les réponses argumentées et honnêtes, précises et concises. Certains candidats gagneraient toutefois à développer davantage leur argumentation lorsque la question l'exige. Le tableau peut être utilisé si besoin.

Le jury apprécie que les candidats répondent sans faire appel aux sources encore disponibles sur leur bureau. Le recours aux ouvrages pendant les questions doit rester exceptionnel et se limiter, le cas échéant, à la consultation d'une valeur numérique ou d'un document particulier.

La question sur les valeurs, dont celles de la République, qui clôt l'entretien consiste souvent en la description d'une situation que le candidat est invité à analyser avant d'indiquer comment il procéderait s'il y était confronté. Le jury a apprécié les analyses appuyées sur une culture institutionnelle précise et des réflexions honnêtes. Il a également été sensible, lorsque cela s'y prête, aux candidats qui envisagent des actions à court puis moyen terme, en identifiant les personnes de l'équipe éducative sur lesquelles s'appuyer.

Conclusion

Le jury a eu le plaisir d'assister à des leçons de très grande qualité, répondant pleinement aux exigences du concours. Il félicite les candidats qui ont su construire des exposés structurés, rigoureux, dynamiques, intégrant efficacement l'élément imposé, les manipulations et leur exploitation.

Il encourage les futurs candidats à bien s'approprier les attendus de cet oral le plus tôt possible, à maîtriser les programmes, les notions et les capacités expérimentales ou numériques associées, et à accorder une attention particulière à l'exploitation quantitative des résultats.

La réussite de cette épreuve repose sur l'équilibre entre maîtrise scientifique, rigueur expérimentale, pertinence didactique et qualité de communication. Le jury encourage les candidats non admis à retenter leur chance.

Rapport sur l'épreuve de montage de physique 2026

L'épreuve orale de montage met au centre la démarche expérimentale, pilier fondamental de l'enseignement des sciences physiques. Elle a été conçue dans l'objectif d'évaluer la capacité des candidats à concevoir, réaliser et exploiter plusieurs expériences de physique sur un thème donné.

Cette épreuve permet au jury d'apprécier non seulement la maîtrise technique du candidat (choix, manipulation et mise en œuvre de matériels, qualité des mesures et de leurs exploitations), mais également sa capacité à inscrire cette expérimentation dans une présentation didactique claire et rigoureuse.

Au-delà de la réussite technique de l'expérience, le jury est particulièrement attentif à la compréhension fine des phénomènes physiques mis en jeu, à la capacité du candidat à analyser les résultats et à articuler le discours scientifique de façon cohérente. L'épreuve de montage est donc l'occasion, pour le candidat, de démontrer sa maturité scientifique, son ingéniosité expérimentale, ainsi que son aptitude à transmettre les savoirs avec clarté, rigueur et enthousiasme.

Même si le jury constate que la grande majorité des candidats a bien intégré les attendus de cette épreuve, nous rappelons, dans la suite de ce rapport, son déroulement, ainsi que quelques points auxquels les candidats doivent être particulièrement vigilants.

Déroulement de la préparation

Au début de l'épreuve, le candidat choisit entre deux sujets, issus de la liste des montages en annexe de ce rapport, et dispose de quatre heures de préparation, durant lesquelles il est assisté d'une équipe technique. Le choix est définitif.

Le candidat effectue sa préparation dans la salle où il fera son exposé. Cette salle est équipée d'un ou plusieurs tableaux, d'un ordinateur sur lequel sont installés la plupart des logiciels usuels, et d'un vidéoprojecteur.

Le candidat dispose de l'ensemble des documents de la bibliothèque qui contient de très nombreux ouvrages, de tous niveaux, dont la liste est disponible en ligne sur le site <http://www.agregation-physique.org>. En revanche, le candidat n'a droit à aucun document personnel. L'accès à internet est exclusivement limité à une banque de sites dont la liste est publiée sur le site <http://www.agregation-physique.org>. Cette liste est susceptible d'évoluer, à la marge, chaque année. Les éventuels liens externes présents sur ces sites ne seront pas accessibles, sauf s'ils renvoient vers un autre site de la banque autorisée. Le candidat a également accès à une banque de scripts Python et Arduino (accessible à tous), ainsi qu'aux notices techniques du matériel et à des documents expérimentaux (<https://nc.agregation-physique.org>).

Le candidat bénéficie également durant cette préparation du soutien du personnel technique pour la mise en place du matériel expérimental souhaité dans le cadre du montage. Cependant, contrairement à la leçon, **les expériences sont mises en place et réglées par le candidat**, les membres de l'équipe technique ne pouvant qu'aider à acquérir des points de mesure conformément aux instructions précises du candidat. Au cours de sa présentation, **il est demandé au candidat qu'il mentionne si les mesures en préparation ont été effectuées par lui ou en collaboration avec l'équipe technique**.

Déroulement de l'exposé

À l'issue de la préparation, l'échange avec le jury, d'une **durée maximale d'une heure et cinq minutes**, se déroule en trois parties.

- **Une présentation des expériences** retenues pour illustrer le montage choisi, d'une **durée de 30 minutes**, au cours de laquelle les membres du jury n'interviennent pas (sauf en cas de mise en danger du candidat et/ou du jury), mais peuvent être amenés à se déplacer et à communiquer entre eux. Au cours de cette présentation, le jury attend des manipulations et des mesures réalisées en direct. Dans leurs exploitations, ces mesures peuvent s'ajouter à des valeurs déjà obtenues durant la préparation. Le candidat gère son temps comme il l'entend. Un membre du jury le prévient lorsqu'il lui reste quelques minutes afin que le candidat s'organise pour terminer son montage et conclure dans le strict temps imparti. Le jury attend du candidat qu'il exploite au

mieux la durée de 30 minutes qui lui est accordée, sans pour autant combler le temps par des expériences « qui auraient pu être faites si le temps l'avait permis ».

- **Un entretien d'une durée maximale de 25 minutes**, au cours duquel le jury questionne le candidat sur l'exposé, en particulier afin de justifier ou discuter :
 - la cohérence des expériences proposées avec le titre du montage ;
 - les protocoles expérimentaux et le matériel utilisé ;
 - les mesures et leurs exploitations ;
 - la confrontation des résultats obtenus avec un modèle ou une valeur attendue, leur validation éventuelle et leur interprétation physique. À noter que, s'il n'est pas attendu que le candidat sache redémontrer le résultat des modèles présentés, il est essentiel qu'il sache expliquer les hypothèses et approximations associées aux modèles afin d'en justifier la pertinence expérimentale.
- **Une activité expérimentale sur un « chariot mystère » d'une durée maximale de 10 minutes**. Le jury demande au candidat de résoudre un problème expérimental court (effectuer une mesure, réaliser un montage ...) à l'aide du matériel courant qu'on pourrait trouver dans un lycée (la liste du matériel disponible sur le chariot lors de la session 2026 est donnée, à titre d'exemple, en annexe de ce rapport). Cette partie de l'épreuve consiste à proposer et surtout réaliser un protocole expérimental dans un tout autre domaine que celui ou ceux déjà présentés dans la première partie de l'épreuve.

Noter qu'à **partir de la prochaine session**, le candidat disposera d'un **temps de réflexion de deux ou trois minutes sans communication avec les membres du jury**, avant de proposer et réaliser un protocole expérimental répondant à la question posée par le jury.

Conseils généraux aux candidats

Bien qu'une courte introduction soit nécessaire, les considérations théoriques générales et de trop longues introductions sont à proscrire car elles n'entrent pas en compte dans la note finale de l'épreuve de montage et constituent, de ce fait, une perte de temps.

Le candidat expose ensuite clairement, sans digression, le but et le protocole de chaque expérience, avant d'effectuer des mesures en direct devant le jury. Le pointé complet d'une cinématique ou de longues séances de relevé de points expérimentaux étant souvent laborieux, il est recommandé d'illustrer le protocole en reprenant un point de mesure dans une série déjà commencée. Lors d'une telle mesure en direct, le candidat explique au jury comment il procède puis il indique la valeur obtenue avec une évaluation justifiée des incertitudes.

Les protocoles envisagés par les candidats ne doivent pas toujours se résumer à une mesure unique : au moins l'un des protocoles proposés doit consister en un traitement systématique pouvant notamment donner lieu à une représentation graphique.

Le tableau doit être préparé en amont, puis complété au cours de l'exposé en mettant en valeur les résultats de mesures accompagnés de leurs incertitudes, le tout présenté avec un nombre cohérent de chiffres significatifs. **Le tableau ne doit pas être effacé par la suite, ni en cours de présentation, ni au moment des questions.**

Les candidats doivent connaître les ordres de grandeur des grandeurs physiques qu'ils manipulent. Lorsqu'un résultat obtenu diffère de plusieurs ordres de grandeur par rapport à la valeur attendue, le candidat se doit de réagir et de chercher l'erreur dans son calcul.

Pour des calculs réalisés en direct, il est recommandé d'utiliser une feuille de calcul projetée au tableau plutôt qu'une calculatrice individuelle, afin que le jury puisse en vérifier l'exactitude.

En guise de conclusion, il peut être judicieux de discuter l'adéquation entre les mesures obtenues, les grandeurs évaluées ou les lois vérifiées, et les choix effectués (type de mesure, protocole, appareil utilisé, manipulation réalisée).

Expériences : protocoles, manipulations, mesures

Le choix des expériences est une étape stratégique de l'épreuve de montage puisqu'il doit permettre

de montrer l'étendue des compétences expérimentales du candidat. Il appartient à celui-ci de porter une attention particulière à la pertinence et à la qualité des mesures qu'il envisage de réaliser, et de sélectionner des expériences dont il est capable d'extraire des résultats significatifs et exploitables dans le temps imparti.

Le jury a constaté, chez quelques candidats, une certaine surenchère sur les expériences et leurs objectifs. Peut-être est-ce lié à la qualité de l'encadrement qu'ils reçoivent lors de leur année de préparation. Malheureusement, la phase des questions et le chariot mystère ont régulièrement montré de réelles lacunes sur les dispositifs et les enjeux associés. Le jury rappelle donc qu'il vaut mieux une manipulation plus modeste, avec moins de matériel, mais mieux comprise en termes de protocoles expérimentaux, matériel utilisé ou limites expérimentales, et mieux exploitée et interprétée.

La multiplication des titres de montage dans la liste n'entraîne pas nécessairement la multiplication des expériences possibles. Ainsi une même expérience (au sens du savoir-faire ou de la maîtrise de certains matériels) peut être avantageusement utilisée dans plusieurs sujets de montages.

Il faut cependant noter que l'adéquation d'une expérience avec le titre du montage est évaluée par le jury et qu'une contextualisation et une exploitation absconces seront pénalisées. Par conséquent, une même expérience peut effectivement être présentée dans plusieurs sujets de montages, mais à condition de modifier l'approche envisagée ou la grandeur physique à mesurer. Trop de candidats réalisent des expériences sans justifier la pertinence de leurs mesures par rapport au thème de montage choisi. À titre d'exemple, la détermination de la masse linéique d'une corde ne saurait être suffisante pour illustrer un montage sur la propagation et l'influence des conditions aux limites dans l'expérience de la corde de Melde.

Il est attendu du candidat qu'il soit en mesure de justifier ses choix expérimentaux. Donc, en plus de maîtriser le maniement des instruments de mesure utilisés, le candidat doit savoir en expliquer le fonctionnement, dans ses grandes lignes. Par exemple, connaître le fonctionnement de capteurs permet de juger de la pertinence de leur utilisation dans les conditions d'une expérience, et d'éviter les erreurs d'interprétation. Le jury attend également du candidat qu'il soit capable d'expliquer les limites des capteurs utilisés ainsi que les réglages des divers paramètres et leur incidence sur les mesures.

Pour certains thèmes de montage, il peut être judicieux d'effectuer des expériences dans différents domaines de la physique (thermodynamique, optique, électronique, mécanique, mécanique des fluides...).

Dans les montages « mesures de ... », une articulation autour de mesures à différentes échelles ou dans l'objectif de réduire les incertitudes sur la mesure d'un seul objet sera apprécié.

Si un montage ne peut être constitué uniquement d'expériences qualitatives, la présence d'une telle expérience sans mesure quantitative (par exemple pour introduire le thème du montage, ou faire découvrir le phénomène) est appréciée par le jury.

Le jury apprécie également qu'une palette diverse de principes de mesure soit présentée. Pour exemple, la célérité d'une onde sonore en propagation libre peut être déterminée en mode salve grâce à une mesure de temps de vol ou en mode sinusoïdal par le déphasage lié à la propagation.

Le jury apprécie également qu'une palette diverse de matériel et d'outils d'acquisition soit utilisée. En particulier, il regrette que peu de candidats se soient appropriés des outils dont l'utilisation en classe s'est récemment développée. Ainsi, bien que le montage dédié aux microcontrôleurs soit supprimé pour la prochaine édition, les candidats sont encouragés à y avoir recours dans le cadre d'autres montages, aussi bien en tant qu'outil d'acquisition qu'en tant qu'outil de commande. De même, les smartphones, avec leurs capteurs intégrés, offrent de nombreuses possibilités expérimentales et les appareils photo peuvent, quant à eux, se substituer avantageusement à d'autres dispositifs de mesure en optique.

De même, si le jury supprime pour les éditions suivantes le montage dédié à la détection synchrone, il incite les candidats à y avoir recours dans le cadre d'autres montages.

Bien que l'acquisition de données sur ordinateur soit un outil extrêmement utile, il est souvent judicieux d'identifier préalablement le signal à l'aide d'appareils traditionnels (oscilloscope ou autre).

Traitements numériques et informatiques

Le traitement des données expérimentales constitue une étape essentielle de l'épreuve, qui doit permettre au candidat de confronter les résultats mesurés aux prédictions d'un modèle théorique. Le candidat est invité à choisir des traitements simples, adaptés à la qualité des mesures et à l'objectif scientifique du montage. Les exploitations constituant une part importante du travail expérimental, le candidat doit veiller à communiquer clairement sa démarche afin que le jury puisse en suivre le déroulement. A cet égard, les candidats doivent notamment rendre leurs codes lisibles, d'une part en adaptant la taille du texte qui est projeté, d'autre part en annotant personnellement les différentes étapes.

Lors de l'utilisation de logiciels d'acquisition et de traitement des données, certaines lacunes subsistent : si une FFT est obtenue d'un simple clic, la résolution spectrale est bien souvent confondue avec le déplacement des curseurs « de part et d'autre du pic » et les paramètres d'obtention sont ignorés. Le candidat doit en outre connaître les propriétés élémentaires de la transformée de Fourier discrète pour pouvoir interpréter correctement ses résultats, et être conscient que, même si le critère de Shannon est respecté, un mauvais choix de la période d'échantillonnage peut conduire à une représentation singulièrement déformée du signal. Il convient donc de penser à choisir convenablement la gamme de mesure, la durée d'acquisition et la période d'échantillonnage.

Lors de la présentation, avant tout traitement informatique des données, il peut être judicieux d'analyser les résultats plus simplement (analyse d'ordres de grandeur, de la pente, ...) pour les discuter qualitativement. Dans un second temps, pour la présentation des résultats obtenus et leur traitement, l'utilisation de logiciels est souhaitable. Le candidat doit veiller à préparer en amont le fichier contenant les grandeurs numériques de l'expérience et leur exploitation de manière à ne pas y passer trop de temps lors de la présentation. La plupart des candidats savent désormais faire apparaître, sur les graphiques obtenus en préparation, le ou les points de mesure réalisés devant le jury avec, si possible, une couleur différente.

Certains candidats utilisent des tableurs bureautiques pour présenter leurs mesures. Le plus souvent, ces tableurs ne permettent pas un traitement aisé des incertitudes et encore moins la mise en place d'une modélisation. Cependant, si le candidat obtient une représentation des données qui respecte les critères précédents avec ce type de logiciel, il n'est pas pénalisé.

Comme mentionné plus haut, bien que l'usage de la calculatrice soit autorisé, celui-ci doit être limité et le candidat doit lui préférer l'utilisation d'une feuille de calcul projetée au tableau.

Signalons enfin qu'il est impératif d'enregistrer les fichiers de résultats obtenus afin de pouvoir les ouvrir lors de la discussion avec le jury.

Représentations graphiques

La représentation graphique des données expérimentales est une étape essentielle de l'analyse, qui doit permettre de faire émerger les tendances, de valider un modèle ou d'illustrer une dépendance fonctionnelle.

Le jury attend du candidat qu'il soigne la lisibilité et la rigueur de ses tracés : chaque graphique doit comporter des axes clairement légendés avec les unités correspondantes, ainsi qu'une incertitude associée aux mesures lorsqu'elle est significative, en représentant notamment les barres d'erreur dans les deux directions si cela s'avère pertinent. Les points résultant des mesures réalisées devant le jury et ceux obtenus en préparation doivent clairement être identifiés par le candidat (soit en modifiant la couleur, soit en l'indiquant à l'oral). L'échelle choisie doit permettre une exploitation pertinente des variations observées, sans surinterprétation des détails ou écrasement des effets recherchés. Cet effort est d'autant plus indispensable quand un candidat utilise des codes génériques mis à sa disposition.

Le tracé d'une courbe de tendance ou d'un ajustement (linéaire, logarithmique, sinusoïdal, etc.) doit toujours être justifié par la physique du problème, et non réalisé de manière automatique. En particulier, une loi linéaire peut être ajustée par une loi affine pour prendre en compte certaines erreurs systématiques. Il est alors indispensable de discuter la valeur de l'ordonnée à l'origine. Le jury rappelle cependant que pour valider un modèle considéré comme linéaire, un ajustement linéaire est attendu et non un ajustement affine.

L'ajustement de droites ou de courbes modèles doit être accompagné d'une estimation des paramètres et, si possible, d'une discussion de leur signification physique. Le jury valorise les représentations qui s'inscrivent dans une démarche critique, permettant d'illustrer les écarts au modèle ou de mettre en évidence les régimes de validité d'une loi physique. Une courbe bien construite et correctement interprétée témoigne d'une réelle maîtrise du traitement expérimental.

Validation et incertitudes

La validation expérimentale d'un modèle repose sur une confrontation rigoureuse entre les résultats mesurés et les prédictions théoriques. Le jury attend du candidat qu'il ne se contente pas d'une simple superposition de courbes ou d'une vérification qualitative, mais qu'il s'attache à quantifier les écarts observés et à en discuter la signification physique. L'estimation des incertitudes de mesure joue un rôle central dans cette démarche : elle doit être présente chaque fois que la précision des résultats conditionne la qualité de la validation.

Le candidat doit être capable d'identifier les diverses sources d'incertitude et de réfléchir à leur propagation dans les grandeurs dérivées. Une évaluation des ordres de grandeur des diverses contributions est souhaitable, afin de ne garder que les contributions dominantes et d'éliminer les contributions négligeables, et ainsi d'éviter de passer un temps disproportionné à ces calculs.

Une estimation, même approchée mais argumentée, est toujours préférable à une absence totale de réflexion sur ce point. Le jury valorise les candidats qui adoptent une démarche critique, en discutant les limites de validité du modèle ou les écarts inexpliqués, et en proposant des pistes d'amélioration du dispositif. Une validation bien conduite, appuyée sur une analyse d'incertitude cohérente, est le signe d'une réelle maturité scientifique.

Le jury rappelle que la validation d'une expérience ou d'une série de mesures ne se fait pas de la même manière selon que l'on cherche à vérifier une loi physique ou à mesurer une grandeur tabulée.

Pour vérifier une loi physique, le jury préconise la détermination d'un χ^2 réduit pour discuter le résultat obtenu, plutôt que celle du coefficient de corrélation. D'autre part, pour vérifier la compatibilité d'une grandeur mesurée à une valeur tabulée ou de référence, le candidat doit s'appuyer sur la notion d'écart normalisé (ou Z-score). Le jury rappelle que des données tabulées ou constructeurs sont souvent données avec leurs incertitudes. Il est attendu que le candidat sache en tenir compte dans le calcul de l'écart normalisé.

Le jury attire également l'attention des candidats sur les points suivants :

- Les candidats associent trop souvent incertitude et limite de précision de l'appareil de mesure. Pourtant, dans de nombreuses situations, l'erreur lors d'une mesure provient davantage de l'appréciation du phénomène par l'expérimentateur que des limites de l'appareil de mesure, et l'incertitude est largement sous-évaluée par le candidat (résonance de la corde de Melde, brouillage des franges d'une figure d'interférence, position d'une image en optique géométrique...). Il faut alors ajuster le protocole afin de diminuer cette source d'erreur puis effectuer, avec réalisme, l'évaluation de l'intervalle de confiance de la mesure.
- A contrario, les candidats ne doivent pas surestimer leurs erreurs pour tenter de retrouver une valeur tabulée dans l'intervalle de confiance. Cette stratégie, mal appréciée du jury, ne correspond pas à la démarche scientifique attendue.
- Concernant le traitement statistique des mesures, il faut bien distinguer les situations où une telle étude permet de diminuer significativement l'incertitude sur la mesure, des situations où le traitement statistique ne présente pas d'intérêt.
- Il ne faut pas confondre incertitudes et erreurs systématiques : on ne peut espérer diminuer ces dernières en faisant une statistique sur plusieurs mesures.
- Une valeur élevée d'un χ^2 ou d'un Z-score ne veut pas nécessairement dire que les incertitudes ont été sous-évaluées. L'écart à une loi ou à une valeur attendue peut être significatif et avoir une réelle raison physique.

Noter que, si l'estimation des incertitudes est essentielle dans l'épreuve de montage, elle ne doit pas devenir prépondérante au détriment de l'estimation de la grandeur physique et de la réalisation des manipulations. Les candidats gagneront donc à ne détailler l'évaluation des incertitudes que pour les

expériences dans lesquelles le calcul d'incertitude est réellement porteur d'un enjeu, ce qui leur permettra d'illustrer leurs compétences dans ce domaine tout en préservant un équilibre entre les différents aspects de la présentation.

Conseils généraux sur les expériences d'optique

Les expériences d'optique requièrent une mise en œuvre particulièrement soignée, où la précision et la rigueur jouent un rôle déterminant dans la qualité des résultats obtenus. Le jury insiste sur l'importance d'un alignement minutieux des composants optiques : il ne s'agit pas seulement d'orienter correctement les éléments, mais de veiller à leur centrage, à la perpendicularité aux axes de propagation et à la cohérence géométrique de l'ensemble du dispositif. Le non-respect de ces exigences conduit très souvent à des résultats peu exploitables, même lorsque le montage est par ailleurs bien conçu.

Le candidat doit également veiller au respect des conditions de Gauss, en particulier dans les systèmes imageurs, afin de garantir la formation d'images nettes et conformes à la théorie des systèmes optiques stigmatiques et aplanétiques.

Le choix des lentilles de projection est un point crucial : il doit être justifié en fonction de la taille de l'image souhaitée, de la distance de projection et de la luminosité. Une lentille mal adaptée peut conduire à une image floue, déformée, trop petite ou trop peu contrastée pour être analysée efficacement. Le jury est attentif à la qualité des images projetées, qu'il s'agisse d'interférogrammes, de figures de diffraction ou de spectres : une image nette, bien réglée et bien interprétée témoigne de la maîtrise du candidat. Une démarche rigoureuse, fondée sur des observations qualitatives initiales, suivie d'ajustements précis et de mesures quantitatives, est fortement valorisée.

Il est attendu que le candidat soit capable de justifier ses choix expérimentaux (sources, détecteurs, filtres, lentilles...) en s'appuyant sur les propriétés optiques des éléments utilisés. Une attention particulière doit être portée à la caractérisation des faisceaux (collimation, divergence, cohérence, polarisation...) et à la compréhension des instruments d'analyse (réseau, interféromètre, polariseur...).

Concernant le montage M30 sur les interférences lumineuses, le candidat doit pouvoir justifier non seulement des dispositifs interférentiels choisis, mais aussi du fonctionnement des appareils choisis ainsi que des distances caractéristiques choisies. De plus, ce montage ne doit pas se résumer à la mise en œuvre d'interférences à 2 ondes.

Les remarques générales citées précédemment s'appliquent à tous les montages dans lesquels l'optique est utilisée et pas seulement à ceux qui ont spécifiquement trait à l'optique.

Conseils généraux sur les expériences d'électricité

Les expériences d'électricité exigent une attention particulière à la rigueur du câblage et à la clarté du schéma électrique. Le jury attend du candidat qu'il construise des montages propres et lisibles. Il est important que le schéma du montage étudié figure au tableau, que la valeur des composants utilisés soit indiquée, que les tensions et courants utilisés soient représentés dans les bonnes conventions et que le branchement des voies des oscilloscopes et la position de la masse soient bien visualisés.

Un soin particulier doit être apporté à la disposition des composants sur table, afin de limiter les erreurs de connexion et de faciliter l'interprétation des résultats. Le candidat doit impérativement connaître le principe de fonctionnement des appareils de mesure utilisés (multimètres, oscilloscopes, générateurs, sondes différentielles...) et être capable de choisir le mode de mesure adapté à la grandeur étudiée (tension, courant, impédance, phase...). En particulier, l'utilisation de l'oscilloscope doit être maîtrisée, tant en mode temporel qu'en mode fréquentiel. Le jury valorise les montages permettant une exploitation fine des régimes transitoires ou permanents, ainsi que des démarches expérimentales combinant analyse qualitative, modélisation théorique et confrontation avec les mesures. Le candidat doit également être en mesure de justifier ses choix techniques (valeurs de composants, filtrage, adaptation d'impédance...), d'identifier les sources d'erreur et d'estimer les incertitudes, dans une logique scientifique cohérente.

Le câblage d'une expérience devant le jury est apprécié mais n'est pas un passage obligé.

Lors de l'activité expérimentale réalisée à la demande du jury, celui-ci a pu noter une amélioration notable dans la prise en main de l'oscilloscope, même si certains réglages de base, comme le

déclenchement, restent mystérieux pour certains candidats. L'utilisation du bouton « auto-set » est à proscrire tandis que le mode « single » est à privilégier par rapport au simple « run/stop ».

Conseils généraux sur les expériences de mécanique

Les expériences de mécanique présentent souvent l'intérêt de relier directement l'observation du mouvement à une modélisation simple mais précise, à condition que le dispositif expérimental soit rigoureusement conçu. Le jury attend du candidat qu'il porte une attention particulière à la qualité de la mise en œuvre : stabilité mécanique, minimisation des frottements parasites, bon calage des capteurs et fiabilité de la détection sont autant d'éléments essentiels à la réussite de ce type de manipulation. Le choix des capteurs (capteurs de position, accéléromètres, systèmes d'acquisition vidéo ou à codage temporel) doit être motivé et maîtrisé. En particulier, lorsque l'analyse du mouvement repose sur des enregistrements vidéo, le candidat doit être capable de justifier les réglages de prise de vue (fréquence d'acquisition, qualité d'éclairage, échelle de référence) et d'en exploiter les données de manière quantitative.

Le jury valorise les approches permettant une comparaison rigoureuse entre expérience et modèle (lois de Newton, conservation de l'énergie, dynamique des systèmes oscillants, etc.), et attend du candidat qu'il identifie clairement les sources d'écart ou les limitations du modèle. Une bonne connaissance des hypothèses sous-jacentes (petits angles, absence de torsion, approximation de masse ponctuelle, etc.) est indispensable pour mener une analyse critique pertinente des résultats obtenus.

Concernant les expériences de mécanique des fluides, le jury rappelle que l'estimation des nombres caractéristiques sans dimension, tels que le nombre de Reynolds, est attendue pour les différentes expériences présentées.

Conseils généraux sur le « chariot mystère »

Cette phase de l'épreuve a pour but de tester la mobilisation des capacités expérimentales du candidat face à un nouveau problème simple. Le sujet est proposé à l'oral par le jury.

A partir de la prochaine édition, le candidat disposera de deux à trois minutes de réflexion où le jury n'interviendra pas. Il est ensuite attendu que le candidat développe et mette en œuvre le protocole expérimental qu'il a conçu, tout en justifiant les choix de celui-ci auprès du jury.

Étant donné le temps limité alloué à cette partie, c'est avant tout la réactivité du candidat, ses habitudes en matière de méthodologie expérimentale, sa mesure et son exploitation des résultats (par des calculs d'ordre de grandeur notamment), qui sont évalués. Aussi, le candidat doit accepter de ne pas faire des mesures parfaites : il peut faire confiance aux valeurs affichées sur les composants électriques ou sur les lentilles, il peut utiliser les carreaux d'un oscilloscope plutôt que les curseurs, etc.

Dans la phase de réflexion, il peut s'avérer utile de commencer à mettre en place le matériel (visualiser un premier signal, former une image) plutôt que de se lancer dans des calculs théoriques.

Si cette activité n'est pas destinée à évaluer le candidat sur des considérations théoriques, le jury attend néanmoins que le candidat connaisse les formules classiques (telles que les lois de Snell-Descartes, les lois de conjugaison pour les lentilles minces, la fréquence de coupure d'un filtre RC ou encore la pulsation propre d'un système masse-ressort). Les formules non triviales pourront être fournies, sur demande et sans pénalité, par le jury.

À toutes fins utiles, le paragraphe suivant donne une liste du matériel disponible sur le « chariot mystère »

Liste du matériel disponible sur le chariot mystère

Cette liste, non exhaustive, correspond au matériel disponible sur le chariot lors de la session 2026. Elle a une vocation indicative : Certains éléments pourraient disparaître, et d'autres apparaître, lors des sessions suivantes.

- Source de tension continue réglable
- Multimètres (×2)
- Oscilloscope numérique

- GBF 0,5 Ω sortie puissance
- GBF standard (type Metrix)
- Boite de condensateurs
- Bobine 500 spires (0,01H) environ
- Boîte à décades – résistances - 1 Ω à 1M Ω
- Câble coaxial 100m
- Boite noire filtre
- Miroir plan
- Laser
- Lentilles convergentes et divergentes
- Fente réglable sur pied
- Réseaux ($\times 2$)
- Polariseurs ($\times 2$)
- Lame $\lambda/4$
- Lame $\lambda/2$
- Lampe blanche
- Objet
- Écran
- Diaphragme
- Petite cuve
- Bifentes
- Chronomètre
- Réglet
- Mètre ruban
- Poulie
- Pot vibrant et corde
- Ressorts ($\times 2$)
- Masses
- Balance
- Pendule simple
- Ballon baudruche
- Bouilloire
- Thermomètre
- Bloc de métal
- Cristalliseur
- Bécher
- Calorimètre
- Smartphone avec Phyphox, Fizziq, Physics Toolbox Suite
- Masselote diapason
- Diapasons ($\times 2$)
- Micro
- CD

Sujets des leçons de physique et de chimie posées aux candidats de la session 2026

Leçons de physique 2026

Cette liste est donnée à titre indicatif

Titre	Passage obligé
Approche énergétique en mécanique	Présenter l'étude du portrait de phase d'un pendule pesant non linéaire et interpréter les différents régimes de mouvement.
Approximations quasi-stationnaires dans différents domaines de la physique	Présenter les ARQS électrique et magnétique en électromagnétisme.
	Discuter le lien entre l'ARQS et la notion de résistance thermique en diffusion thermique.
Action mécanique d'un fluide en mouvement	Présenter un exercice utilisant une courbe donnant le coefficient de traînée en fonction du nombre de Reynolds pour une sphère ou un cylindre
Bilans d'entropie et phénomènes irréversibles	Illustrer le lien entre la notion d'entropie et celle de rendement d'une machine thermique.
	Présenter une situation en régime permanent avec un taux de création d'entropie non nul.
Bilans de grandeurs physiques dans les fluides en écoulement	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice modélisant le fonctionnement d'un système nécessitant le bilan de quantité de mouvement.
Bilans macroscopiques en mécanique des fluides	Établir et exploiter un bilan de moment cinétique sur une turbine hydraulique
Champs électrostatique et magnétostatique	Comparer à l'aide d'exemples les propriétés de leurs lignes de champ
Capacités thermiques : modèles microscopiques et conséquences macroscopiques	Interpréter qualitativement et quantitativement les variations en fonction de la température de la capacité thermique à volume constant d'un gaz diatomique.
Cavité optique	Présenter une application en spectroscopie d'une cavité Fabry-Pérot.
Champs magnétiques engendrés par des courants stationnaires	Mettre en œuvre et exploiter une expérience sur les bobines de Helmholtz
Champ magnétique terrestre. Caractérisation et conséquences	Mettre en équation le mouvement de l'aiguille d'une boussole et proposer des ordres de grandeur.
	Mettre en œuvre une expérience permettant la mesure du champ magnétique terrestre.
Collisions de particules	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice qui illustre l'intérêt du référentiel barycentrique
Conduction électrique	Comparer la dépendance suivant la température de la conduction dans un métal et dans un semi-conducteur.
	Présenter et interpréter une expérience mettant en évidence la variation de la conductivité d'un matériau avec la température.
Constante de Planck	Expliquer la présence et le rôle de la constante de Planck dans la loi de

	rayonnement du corps noir
Constantes fondamentales et système d'unités. Analyse dimensionnelle	Présenter deux nombres sans dimension utilisés en dynamique des fluides et préciser leur utilité.
Conversion électronique de puissance	Présenter le principe de fonctionnement d'un hacheur série.
Conversion électronique de puissance à 4 interrupteurs : principe du redresseur et de l'onduleur.	Présenter le principe de l'obtention d'un courant quasi-sinusoïdal dans une charge R, L à partir d'une alimentation continue
Diagramme d'état des fluides réels purs	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice utilisant le diagramme d'état de l'eau
Diffusion de particules	Présenter le modèle de la marche au hasard à une dimension et illustrer les propriétés de la diffusion à l'aide du code Python fourni
Diffusion thermique	Résoudre une situation en régime transitoire et interpréter le lien entre les variables spatiale et temporelle dans cette solution.
Dipôles magnétiques et applications	Évaluer le rapport gyromagnétique pour un électron atomique.
Dispersion et absorption	Présenter le principe de l'influence du phénomène de dispersion sur la bande passante d'une ligne de transmission d'information.
Dualité onde-corpuscule	Présenter une expérience historique mettant en évidence la nature ondulatoire de l'électron
Dynamique dans le référentiel terrestre	Présenter le principe d'une expérience historique mettant en jeu une force d'inertie liée au caractère non galiléen du référentiel terrestre.
Dynamique dans un référentiel non galiléen	Discuter l'effet des forces d'inerties sur un phénomène géophysique
Échantillonnage et analyse de Fourier d'un signal	Choisir les paramètres (durée, nombre d'échantillons, fréquence d'échantillonnage) d'une d'acquisition numérique sur un exemple concret.
Effet de peau	Présenter en justifiant les choix pédagogiques effectués l'énoncé et la résolution d'un exercice portant sur l'effet de peau thermique (effet de cave)
	Étudier le cas d'un conducteur cylindrique plein et discuter les conséquences de l'effet de peau pour la conduction électrique par les fils.
Effet Doppler. Applications	Établir et commenter les caractéristiques de l'effet Doppler relativiste.
Effet tunnel	Exposer une application de l'effet tunnel à la microscopie.
Energie et quantité de mouvement du champ électromagnétique	Présenter l'énoncé et la résolution d'un exercice mettant en jeu la pression de radiation.
Exemples d'effets relativistes. Applications.	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice abordant la durée de vie d'une particule instable
Exemples de principes variationnels. Applications	Démontrer les lois de Snell-Descartes à partir d'un principe variationnel.

Facteur de Boltzmann. Exemples	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice contextualisé utilisant la distribution de Maxwell-Boltzmann des vitesses.
	Présenter le théorème d'équipartition de l'énergie et une de ses applications.
Filtrage linéaire en électronique analogique et numérique	Présenter une expérience illustrant le caractère intégrateur et dérivateur que peuvent présenter certains filtres
Force de Lorentz	Présenter en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice portant sur la trajectoire d'un électron soumis à un champ E et B uniformes.
Force de marée	Présenter en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice portant sur la limite de Roche
Forces de traînée et de portance	Mettre en œuvre une expérience illustrant le phénomène de portance.
Forces de frottements	Discuter les analogies et différences entre frottement solide et frottement fluide.
Gravitation	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice expliquant les possibles anomalies locales du champ de gravitation terrestre.
Hystérésis et bistabilité dans différents domaines de la physique	Présenter un exemple d'usage de l'hystérésis dans la vie courante
Induction électromagnétique	Développer une application de l'induction électromagnétique dans la vie quotidienne.
	Présenter le principe du freinage par induction et l'illustrer expérimentalement.
Interférences à division d'amplitude	Présenter un exemple qui explique les couleurs interférentielles.
Interférences à N ondes	Expliquer l'influence du nombre de motifs sur le pouvoir de résolution d'un réseau.
Interférences optiques par division du front d'onde	Présenter et interpréter la perte de contraste par élargissement angulaire de la source.
Interférences par division du front d'onde : trous et fentes d'Young	Comparer expérimentalement les deux dispositifs
Interféromètre de Michelson	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice traitant de la mesure de l'indice de réfraction d'un gaz.
	Présenter une application de l'interféromètre de Michelson en spectroscopie, et la mettre en œuvre expérimentalement.
Interprétation et utilisation du nombre de Reynolds en dynamique des fluides.	Présenter des calculs d'ordre de grandeur pertinents du nombre de Reynolds pour différents régimes d'écoulement.
Introduction à la mécanique quantique	Expliquer l'importance du modèle du corps noir dans le développement de la mécanique quantique

Lasers	Présenter la notion de cohérence temporelle et ses conséquences.
Lois de conservation en mécanique. Applications	Mettre en œuvre et analyser une expérience utilisant un tabouret d'inertie.
Loi de Coulomb du frottement solide	Présenter des phénomènes de blocage dus au frottement solide (arc-boutement) et en montrer l'intérêt pratique
	Présenter une situation illustrant la transition entre une phase de glissement et une phase de non-glissement
Magnétisme dans les milieux	Discuter de l'origine mésoscopique du cycle d'hystérésis d'un matériau ferromagnétique
Microscopies	Comparer le pouvoir de résolution de deux types de microscopes
Modèles de l'atome	Présenter l'effet Zeeman et une de ses applications.
Montages à amplificateur linéaire intégré en régime saturé. Applications.	Discuter à l'aide d'un montage expérimental des avantages d'un comparateur à hystérésis sur un comparateur simple
Mouvement au voisinage d'un équilibre	Présenter l'intérêt de l'utilisation d'un portrait de phase pour l'étude de la stabilité d'un équilibre.
Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique et dans un champ magnétique	Présenter l'énoncé et la résolution d'un exercice traitant de l'expérience de Millikan.
Noyau atomique. Isotopes. Radioactivité.	Présenter une méthode de datation basée sur la radioactivité.
Numérisation d'un signal analogique	Illustrer expérimentalement l'influence du nombre de bits sur une conversion analogique/numérique
Ondes acoustiques	Présenter le principe de l'échographie Doppler.
Ondes acoustiques dans les fluides	Exprimer la célérité des ondes acoustiques pour un gaz parfait et la mesurer expérimentalement.
Ondes de gravité dans un fluide incompressible	Discuter de l'évolution de la houle à proximité des rivages
Ondes évanescentes. Réflexion totale	Discuter une application en télécommunications radio du phénomène de réflexion totale lié au comportement de l'ionosphère.
	Présenter un bilan d'énergie électromagnétique associé à une onde évanescente.
Ondes mécaniques dans les solides	Établir l'équation de propagation d'ondes mécaniques dans un solide en introduisant un modèle à l'échelle microscopique.
Ondes stationnaires	Illustrer expérimentalement le phénomène dans un câble coaxial.
Optique géométrique. Lentilles minces.	Mettre en évidence expérimentalement un exemple d'aberration géométrique
Optique géométrique. Applications aux instruments d'optiques.	Modéliser, à l'aide de plusieurs lentilles, un dispositif optique d'utilisation courante.
Oscillateurs linéaires amortis	Présenter une modélisation de sismomètre.
Oscillations auto-entretenues d'un	Présenter et réaliser une expérience mettant en évidence la condition de

système bouclé	démarrage des oscillations
Phénomènes de diffraction	Établir l'expression de l'intensité diffractée à l'infini par une fente mince.
	Établir le lien entre la diffraction en optique et le principe d'incertitude de Heisenberg appliqué à un photon.
Phénomènes interfaciaux	Établir la loi de Jurin par approche énergétique et discuter les ordres de grandeur pour différents rayons capillaires.
	Présenter la notion de mouillage et des conséquences pratiques de cette notion.
Photographie. Capteurs numériques	Présenter les limitations imposées par la taille physique d'un pixel du capteur d'un appareil photographique numérique.
Physique quantique à une dimension. Applications.	Présenter l'effet tunnel à travers une barrière rectangulaire et discuter quantitativement son application à la microscopie à effet tunnel
Polarisation des ondes électromagnétiques	Mettre en œuvre une expérience permettant d'illustrer les polarisations d'une onde dans le domaine de l'optique.
	Présenter une application courante de la polarisation des ondes électromagnétiques.
Portes logiques. Applications.	Présenter le fonctionnement d'un convertisseur fréquence-tension utilisant un circuit monostable à porte logique
Premier principe de la thermodynamique	Présenter une méthode de mesure de capacité thermique par calorimétrie.
Principes d'évolution en thermodynamique. Cas des corps purs en système fermé.	Présenter l'énoncé et la résolution d'un exercice illustrant l'évolution d'un système thermostaté de volume constant
Production photovoltaïque d'énergie électrique	Présenter le principe d'une expérience historique permettant de mettre en évidence l'effet photoélectrique.
Propagation guidée	Présenter le guidage d'une onde électromagnétique entre deux plans infinis parfaitement conducteurs et discuter les limites de la modélisation proposée.
Propriétés des plasmas dilués	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice faisant intervenir la vitesse de propagation d'un signal dans l'ionosphère (modélisée par un plasma).
Rayonnement dipolaire électrique	Présenter le principe d'une antenne demi-onde.
Rayonnement dipolaire - Modèle de l'électron élastiquement lié	Présenter et réaliser une expérience permettant de montrer l'influence de la diffusion sur la polarisation et la couleur de la lumière
Réflexion et réfraction à l'interface entre deux milieux diélectriques non absorbants	Discuter de la polarisation de l'onde réfléchie et présenter l'angle de Brewster
Résonances	Comparer expérimentalement la résonance en charge et la résonance en intensité
Rotation d'un système autour d'un axe fixe.	Illustrer expérimentalement la conservation du moment cinétique à l'aide du tabouret d'inertie

	Mettre en œuvre une expérience illustrant l'effet gyroscopique et l'analyser.
Satellites. Applications.	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice abordant l'effet de frottements sur une trajectoire quasi-circulaire
Semi-conducteurs. Applications.	Présenter la jonction PN et ses applications.
Solide en rotation autour d'un axe fixe	Présenter un usage des volants d'inertie
Statique des fluides	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice établissant le lien entre les forces de pression et la poussée d'Archimède.
Système à deux corps en interaction newtonienne attractive : lois de conservations, trajectoires.	Relier la nature de la trajectoire à l'énergie mécanique du système et exploiter le code Python fourni
Système à deux niveaux	Étudier le cas du spin $1/2$ dans un champ magnétique et présenter l'expérience de Stern et Gerlach.
Thermodynamique des gaz	Présenter l'intérêt et les limites du modèle de Van Der Waals.
Transformateur. Applications.	Discuter les limites du modèle du transformateur parfait
Transitions de phase. Applications	Présenter, en justifiant les choix pédagogiques effectués, l'énoncé et la résolution d'un exercice de calorimétrie permettant de déterminer une enthalpie de changement d'état.
Viscosité. Écoulements visqueux	Présenter l'intérêt du nombre de Reynolds dans la conception d'objets aérodynamiques.

Leçons de chimie 2026

Cette liste est donnée à titre indicatif

Niveau	Titre	Élément imposé
1ère G, spécialité PC	De la structure à la polarité d'une entité	Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels de représentation moléculaire pour visualiser la géométrie d'une entité
	Solubilité et miscibilité des espèces chimiques	Comparer la solubilité d'une espèce solide dans différents solvants
		Illustrer les propriétés des savons
	Structure des entités organiques et identification des groupes	Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels de représentation moléculaire pour visualiser la géométrie d'une entité
	Suivi et modélisation de l'évolution d'un système chimique	A l'aide d'un langage de programmation, déterminer la composition de l'état final d'un système siège d'une transformation chimique totale (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
		Déterminer expérimentalement la composition de l'état final d'un système et l'avancement final d'une réaction
	Synthèses d'espèces chimiques organiques	Réaliser une chromatographie sur couche mince
1ère ST2S	Acides et bases	Mettre en œuvre un protocole de neutralisation
	Analyse thermodynamique des besoins énergétiques	Mettre en œuvre un protocole pour déterminer l'énergie libérée par la combustion d'un aliment
	Glucides	Réaliser une étude cinétique de l'hydrolyse de l'amidon
	Structures des molécules d'intérêt biologique	Mettre en évidence les propriétés chimiques de la vitamine C en lien avec ses fonctions chimiques
1ère STI2D, spécialité PCM	Oxydo-réduction	Illustrer expérimentalement la protection contre la corrosion
		Illustrer expérimentalement le phénomène de corrosion
		Réaliser une pile et étudier son fonctionnement
1ère STL, spécialité PCM	Cinétique d'une réaction chimique	Estimer expérimentalement un temps de demi-réaction
		Mettre en évidence l'influence de la température sur la vitesse de disparition ou d'apparition
		Suivre expérimentalement l'évolution temporelle de la concentration d'un réactif ou d'un produit
	Réactions acido-basiques en solution aqueuse	Préparer une solution tampon
	Solvants et solutés	Étudier l'influence de la température sur la solubilité d'une espèce chimique
1ère STL, spécialité SPCL	Dosages	Réaliser un dosage par changement de couleur
		Réaliser un dosage par étalonnage

	Réactions de synthèse, sites électrophiles et nucléophiles, formalisme des flèches courbes	Réaliser un montage à reflux ; utiliser une ampoule de coulée
		Synthétiser un composé organique
		Effectuer et interpréter une chromatographie sur couche mince.
	Synthèse d'un composé organique	Déterminer expérimentalement le rendement d'une synthèse
		Réaliser une recristallisation
		Utiliser un montage à reflux
		Utiliser une ampoule de coulée
TG, spécialité PC	Analyser un système chimique par des méthodes physiques	Mesurer une conductance et tracer une courbe d'étalonnage pour déterminer une concentration
	Comparer la force des acides et des bases	Déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement final d'une transformation, modélisée par la réaction d'un acide sur l'eau (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
		Estimer la valeur de la constante d'acidité d'un couple acide-base à l'aide d'une mesure de pH
		Mesurer le pH de solutions d'acide ou de base de concentration donnée pour en déduire le caractère fort ou faible de l'acide ou de la base
		Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pK_a donné (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
	Composition d'un système à l'équilibre, cas des transformations acides bases	Tracer à l'aide d'un langage de programmation le diagramme de distribution des espèces d'un couple acide-base de pK_a donné (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
	Stratégie de synthèse multi-étapes	Mettre en œuvre un protocole de synthèse conduisant à la modification d'un groupe caractéristique
		Mettre en œuvre un protocole de synthèse conduisant à la modification d'une chaîne carbonée
		Réaliser une estérification en optimisant les conditions opératoires
		Synthèse d'un amide
	Structure et propriétés des composés organiques	Synthétiser un polymère
	Équilibre chimique	Mettre en évidence expérimentalement la notion d'équilibre
	Forcer le sens d'évolution d'un système	Identifier les produits formés lors du passage forcé d'un courant dans un électrolyseur. Relier la durée, l'intensité du courant et les quantités de matière de produits formés

TG, spécialité PC	Optimisation d'une étape de synthèse	Mettre en œuvre un protocole de synthèse pour étudier l'influence de la modification des conditions expérimentales sur le rendement.
		Mettre en évidence l'influence de la modification des conditions expérimentales sur la rapidité d'une étape de synthèse
	Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique	Illustrer un transfert spontané d'électrons par contact entre réactifs et par l'intermédiaire d'un circuit extérieur
		Déterminer la valeur du quotient de réaction à l'état final d'un système, siège d'une transformation non totale, et montrer son indépendance vis-à-vis de la composition initiale du système à une température donnée
	Suivi temporel et modélisation d'un système chimique, siège d'une transformation chimique	Tracer à l'aide d'un langage de programmation l'évolution temporelle d'une vitesse volumique de formation ou de consommation obtenue de façon expérimentale (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
		Mettre en évidence les facteurs cinétiques
		Réaliser un suivi cinétique par conductimétrie
T ST2S	Lipides	Fabriquer un savon
	Méthodes chimiques d'analyse médicale	Déterminer la concentration d'une espèce : glucose, fer, cuivre, etc.
	Principes de fonctionnement d'un airbag et d'un alcootest	Déterminer expérimentalement le volume molaire d'un gaz
	Qualité de l'air	Mettre en œuvre un protocole montrant la proportion de dioxygène dans l'air
	Qualité de l'air et de l'eau	Mettre en œuvre une expérience d'adsorption sur charbon actif
	Qualité de l'eau	Mettre en œuvre un dosage conductimétrique d'une espèce ionique présente dans l'eau
T STL, spécialité PCM	Cinétique d'une réaction chimique	Réaliser le suivi cinétique d'une transformation chimique et l'exploiter pour déterminer l'ordre de réaction.
	Energie chimique	Estimer expérimentalement le pouvoir calorifique d'un combustible
	Réactions acides bases	Montrer expérimentalement l'invariance d'un pK_a par spectrophotométrie
		Réaliser une extraction ou une séparation faisant intervenir une espèce acide ou basique
	Réactions d'oxydo-réduction	Réaliser une pile et exploiter les résultats des mesures de tension
	Structure spatiale des espèces chimiques	Mettre en évidence les différences de propriétés chimiques de deux diastéréoisomères
		Utiliser un logiciel de modélisation

T STL, spécialité SPCL	Diagrammes binaires liquide vapeur	Choisir une technique de distillation et la mettre en œuvre pour séparer les constituants d'un mélange
	Mécanismes réactionnels	Mettre en œuvre un exemple de catalyse homogène
		Mettre en œuvre un protocole pour différencier deux diastéréoisomères par un procédé chimique
	Oxydo-réduction	Réaliser un titrage potentiométrique
	Solubilité	Mettre en œuvre un protocole pour extraire sélectivement des ions d'un mélange par précipitation
		Mettre en œuvre un protocole pour extraire une espèce chimique dissoute dans l'eau
	Spectroscopies IR, RMN	Réaliser une synthèse organique
MP	Spectroscopies UV-visible, IR	Réaliser un dosage par étalonnage.
	Techniques de séparation en chimie organique	Réaliser une hydrodistillation
	Cinétique électrochimique	Mettre en œuvre un protocole expérimental de tracé de courbes courant-potentiel
		Réaliser une expérience pouvant être interprétée avec des courbes courant-potentiel
	Corrosion	Mettre en œuvre une expérience de protection contre la corrosion
		Mettre en œuvre une expérience pour mettre en évidence les facteurs influençant la corrosion
		Tracer des courbes courant-potentiel et les exploiter qualitativement
	Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques	Déterminer expérimentalement des grandeurs de réaction
MPI	Dispositifs électrochimiques	Étudier le fonctionnement d'un électrolyseur pour effectuer des bilans de matières et des bilans électriques
		Étudier le fonctionnement d'une pile pour effectuer des bilans électriques
		Réaliser une pile (sauf la Pile Daniell) et l'exploiter
	Acides et bases, réactions acide-base	Réaliser un titrage ayant pour réaction support une réaction acide-base. Étalonner une chaîne de mesure si nécessaire.
	Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo-réduction	Mettre en œuvre des transformations modélisées par une réaction d'oxydoréduction
	Transformation chimique : modélisation, équilibre chimique, évolution d'un système chimique	Mettre en œuvre une transformation totale et une transformation aboutissant à un état d'équilibre

MPSI	Description et transformation chimique d'un système	Déterminer une constante d'équilibre par une expérience
	Différents types de solides	Illustrer expérimentalement des propriétés physiques des différents types de solides
		Illustrer expérimentalement la mise en solution d'un solide ionique
	Dissolution et précipitation	À l'aide d'un langage de programmation, déterminer les conditions optimales pour séparer deux ions par précipitation sélective (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
		Illustrer un procédé de séparation en solution aqueuse
		Mettre en évidence expérimentalement des facteurs influençant la solubilité
	Évolution temporelle d'un système chimique	Déterminer l'énergie d'activation d'une réaction chimique
		Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique
	Réactions d'oxydo-réduction	Réaliser une pile de concentration
	Relations structure des entités-propriétés physiques macroscopiques	Mettre en œuvre une manipulation illustrant le phénomène de miscibilité
		Mettre en œuvre une manipulation illustrant le phénomène de solubilité
	Potentiel d'électrode	Réaliser une pile et étudier son fonctionnement
	Structure des entités chimiques	Utiliser un logiciel de visualisation 3D des molécules
PSI	Conversion d'énergie électrique en énergie chimique	Réaliser une pile et effectuer des bilans de matière et des bilans électriques
		Réaliser une électrolyse et effectuer des bilans de matière et des bilans électriques
	Corrosion	Mettre en œuvre une méthode de protection des métaux par anode sacrificielle ou par passivation
PT	Étude thermique d'un réacteur ouvert	À l'aide d'un langage de programmation, déterminer le(s) point(s) de fonctionnement (température et taux de conversion) d'un réacteur ouvert siège d'une transformation modélisée par une réaction isotherme unique et en discuter la stabilité (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
	Conversion d'énergie électrique en énergie chimique et réciproquement	Étudier le fonctionnement d'une pile pour effectuer des bilans électriques
	Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques	Déterminer expérimentalement la composition chimique d'un système dans l'état final, dans les cas d'équilibres chimiques et de transformations totales

	Étude cinétique des réactions d'oxydo-réduction : courbes courant-potentiel	Tracer et exploiter des courbes courant-potentiel
--	---	---

PTSI	Diagrammes potentiel-pH	Mettre en œuvre des réactions d'oxydoréductions en s'appuyant sur l'utilisation de diagrammes potentiel-pH
	Réactions acides bases	Réaliser des titrages successif et simultanés
	Réactions d'oxydo-réduction	Réaliser un titrage indirect
		Réaliser une pile et étudier son fonctionnement
	Structure des entités chimiques	Utiliser un logiciel de visualisation 3D des molécules
TSI1	Évolution temporelle d'un système Chimique	Mettre en œuvre la méthode d'Euler à l'aide d'un langage de programmation (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
	Transformation chimique d'un système	Déterminer une constante thermodynamique d'équilibre à l'aide d'un titrage
TSI2	Diagrammes potentiel-pH	Mettre en œuvre des expériences illustrant le phénomène de corrosion
		Réaliser un dosage en s'appuyant sur des diagrammes potentiel-pH
	Optimisation d'un procédé chimique	Tracer, à l'aide d'un langage de programmation, le taux d'avancement à l'équilibre en fonction de la température pour un système siège d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction (cette leçon est accompagnée du script d'un programme écrit en langage Python)
	Thermodynamique d'un système, siège d'une transformation chimique : équilibre chimique	Déterminer expérimentalement l'évolution de la valeur d'une constante thermodynamique d'équilibre en fonction de la température

Épreuves orales de la session 2027

Seule la liste des titres des montages est communiquée à l'avance.

Leçons de physique et de chimie

Les modalités des leçons de physique et de chimie de la session 2027 seront inchangées par rapport à la session 2026.

Modalités du montage – évolution

Le seul changement de modalité de l'épreuve de montage, effectif à partir de la prochaine édition, concerne la partie consacrée au « chariot mystère » qui clôt l'épreuve. A compter de la session 2027, le candidat disposera d'un temps de réflexion de deux ou trois minutes sans communication avec les membres du jury, avant de proposer et réaliser un protocole expérimental répondant à la question posée par le jury.

Liste des montages de la session 2027

- M1.** Mesures de distances
- M2.** Mesures de vitesses
- M3.** Mesures d'accélération
- M4.** Mesures de masses
- M5.** Mesures de températures
- M6.** Mesures de pressions
- M7.** Mesures de capacités dans différents domaines de la physique
- M8.** Mesures de coefficients d'induction
- M9.** Mesures par opposition (ou mesures par retour à l'équilibre)
- M10.** Mesures physiques dans le domaine médical
- M11.** Contrôle non destructif
- M12.** Illustration de quelques lois de la dynamique newtonienne
- M13.** Frottements
- M14.** Dynamique du solide en rotation
- M15.** Référentiels non galiléens
- M16.** Propriétés mécaniques des matériaux
- M17.** Instabilités
- M18.** Phénomènes non-linéaires
- M19.** Caractérisation de différents types d'écoulements
- M20.** Viscosité
- M21.** Tension superficielle - Aspects statiques et dynamiques
- M22.** Ondes acoustiques
- M23.** Transitions de phase
- M24.** Phénomènes de transport
- M25.** Transferts thermiques
- M26.** Rayonnement thermique
- M27.** Formation des images et instruments d'optique

- M28.** Photographie numérique : optique, capteur
- M29.** Diffraction des ondes lumineuses - Filtrage
- M30.** Interférences lumineuses
- M31.** Spectrométrie optique
- M32.** Émission et absorption de la lumière
- M33.** Photorécepteurs
- M34.** Polarisation des ondes électromagnétiques
- M35.** Biréfringence, pouvoir rotatoire
- M36.** Régimes transitoires
- M37.** Résonances
- M38.** Modes propres
- M39.** Ondes : propagation et conditions aux limites
- M40.** Propagation guidée
- M41.** Réfraction et réflexion des ondes
- M42.** Production et mesure de champs magnétiques
- M43.** Milieux magnétiques
- M44.** Propriétés caractéristiques des métaux
- M45.** Matériaux semi-conducteurs
- M46.** Conversion électromécanique
- M47.** Production et conversion d'énergie électrique
- M48.** Mise en forme, transport et détection de l'information
- M49.** Amplification de signaux
- M50.** Signal et bruit
- M51.** Numérisation du signal
- M52.** Mesures physiques par traitement d'image
- M53.** Capteurs à effets capacitifs
- M54.** Phénomènes d'induction – applications