

Banque PC Inter-Éns – Session 2025
Rapport relatif à l'épreuve orale de TIPE (Physique-Chimie)

- Écoles concernées : Éns Paris, Éns Paris-Saclay, Éns de Lyon
- Coefficients (en pourcentage du total d'admission) :
 - Éns Paris : 6,8 %
 - Éns Paris-Saclay : 9,5 %
 - Éns de Lyon : 5,3 %
- Membres du Jury :
 - Physique : Jeanne Bernard, Christophe Boisseleau, Noémie Dages, Christophe Gissinger, Gabriel Hetet, Julien Labaune, Benjamin Monnet, Karim Noui, Sébastien Paulin, Sylvain Schwartz, Yehudi Simon.
 - Chimie : Damien Cuvelier, Jennifer Dupont, Lucas Frederic, Lilian Guillemeney, Anne Lafosse, Bogdan Marekha, Jonathan Piard, Saïd Sadki, Antoine Tissot.

1 Éléments statistiques.

- Nombre de candidats et de candidates présents/absents : 304/32
- Moyenne : 12,38
- Écart-type : 3,6

2 Remarques générales.

L'épreuve de TIPE de la banque PC inter-Éns s'est tenue du lundi 16 juin au samedi 12 juillet 2025 (quatre semaines), sur le site de l'Éns Paris-Saclay (4 Avenue des Sciences, 91190 Gif sur Yvette).

Comme les années précédentes, le jury a apprécié l'investissement des candidats dans leur travail, leur enthousiasme, ainsi que la qualité des échanges qui se sont instaurés au cours des différents oraux.

Le jury a noté cette année une plus grande parité entre les dominantes Physique ou Chimie des TIPE présentés.

Comme les années précédentes, le jury rappelle que le rapport doit être le fruit d'un travail personnel. Ainsi, dans le cas d'un travail en groupe, chacun des rapports doit présenter ses spécificités. De même, le TIPE des candidats doit présenter une certaine originalité et si il est légitime de s'inspirer de travaux existants, les candidats ne peuvent se contenter d'en faire une simple reproduction.

Que ce soit en physique ou en chimie, il est attendu que les candidats soient en mesure de commenter les protocoles mis en œuvre dans leurs expériences et qu'ils connaissent le principe de fonctionnement des appareils de mesures utilisés ainsi que la précision qu'ils offrent. Les détails demandés par le jury sur les expériences menées par les candidats se heurtent souvent à une maîtrise trop imparfaite de ces différents points.

Le jury insiste encore une fois sur la nécessité de discuter les incertitudes expérimentales liées à une mesure ; entre autre lorsque des résultats expérimentaux sont comparés à des prédictions théoriques. Lorsqu'elles sont utilisées, des méthodes alternatives à une propagation des incertitudes (comme la méthode de Monte-Carlo), doivent être comprises et leur mise en œuvre doit être justifiée.

Le jury rappelle encore une fois que le plagiat est une faute grave qui entraîne une sanction.

3 Déroulement de l'épreuve.

L'épreuve se déroule sous la forme d'un entretien scientifique de 40 minutes entre le candidat et deux interrogateurs, un chimiste et un physicien. La discussion s'établit sur la base de questions qu'a inspiré la lecture du rapport au jury (rapports étudiés par le jury en amont de l'interrogation). Il peut être demandé au candidat de résumer brièvement son travail (en particulier, de préciser quelle est sa participation effective) avant d'amorcer la discussion.

Les candidats doivent s'attendre à se voir poser des questions de culture scientifique générale, en rapport avec le sujet présenté, pouvant concerner la physique ou la chimie. Tout élément apparaissant dans le rapport peut faire l'objet de questions (équations, figures, résultats, hypothèses, protocoles, dispositifs, algorithmes, etc). Des questions en marge du rapport, mais en rapport avec le contexte de l'étude présentée, peuvent également être posées. Le jury rappelle que les candidats doivent être en mesure d'expliquer, ne serait-ce que dans les grandes lignes, toute notion ou relation invoquée dans leur rapport.

Il arrive que l'ensemble du travail réalisé ne puisse être couvert lors des échanges, faute de temps. Cette situation n'est pas pénalisante pour le candidat.

4 Documents et supports de discussion autorisés.

Le jury recommande fortement aux candidats d'apporter, pour eux-mêmes, une copie de leur rapport (sous format papier ou numérique) afin de faciliter les échanges lorsqu'un point précis est évoqué. Les candidats peuvent aussi apporter tout document ou échantillon qu'ils jugent utiles à la discussion (ces éventuels éléments leur étant rendus à la fin de l'épreuve). Un tableau est à la disposition du candidat pour l'épreuve : celui-ci peut être utilisé librement pour développer un calcul, expliquer une expérience ou présenter des illustrations.

En cas de document numérique apporté par le candidat, il est indispensable que celui-ci prévoit un ordinateur pour les présenter.

5 Critères d'évaluation.

L'évaluation des candidats s'appuie sur les éléments suivants :

- Démarche suivie et curiosité ;
- Originalité ;
- Implication dans le projet et autonomie ;
- Rigueur scientifique ;
- Attitude critique vis-à-vis des résultats présentés (théoriques ou expérimentaux) ;
- Qualité des échanges avec le jury ;
- Capacité à communiquer.

L'entretien est préparé par le jury sur la base du rapport déposé par le candidat. Il est donc essentiel que ce rapport donne une idée claire des objectifs visés et du travail qui a été réalisé. Les rapports doivent impérativement être déposés sur le site du SCEI (sur la page dédiée) avant la date de clôture du dépôt (précisée au moment de l'ouverture du concours). Les rapports non déposés à cette date ne pourront être examinés par le jury.

Les candidats n'ayant pas déposé préalablement de rapport peuvent toutefois se présenter à l'épreuve. Dans cette situation, la note attribuée ne pourra dépasser 10/20.

6 Travail seul ou en groupe.

Un travail en groupe n'est pas pénalisant par rapport à un travail personnel. Dans ce cadre, le rapport du candidat peut se concentrer sur sa contribution personnelle (traitement numérique des résultats, conception d'expériences, interprétation,...) mais l'objectif général du travail collaboratif entrepris doit être convenablement décrit (et compris!). Toujours dans ce cadre, le candidat doit être en mesure de discuter (au moins succinctement) des contributions apportées par les autres membres du groupe.

Dans le cas d'un travail de TIPE conduit seul, le jury constate depuis plusieurs années que les candidats manquent souvent de recul sur leur travail, faute d'échange de point de vue. Le jury encourage donc fortement les candidats réalisant leur TIPE seul à discuter avec leurs professeurs et camarades durant l'année.

7 Conseils aux candidats.

7.1 Choix du sujet.

Le TIPE offre une occasion de satisfaire sa curiosité et d'exercer son esprit critique, d'apprendre à bien poser un problème et à construire une démarche scientifique avec rigueur. L'étude abordée ne doit pas être trop ambitieuse et le problème posé doit être bien défini.

Une démarche naturelle, au vu des objectifs de l'épreuve, consiste souvent à se poser une question (si possible originale) et de tenter d'y apporter des éléments de réponse. Les sources d'inspiration peuvent être variées et provenir d'articles de vulgarisation scientifique, d'articles de journaux d'enseignement (par exemple *J. Chem. Educ.*, *Am. J. Phys.*), d'observation de phénomènes ou d'une discussion avec une tierce personne. Un article de vulgarisation est, en général, insuffisant comme seule source, car il n'a pas vocation à exposer tous les approfondissements nécessaires.

Le jury met en garde les candidats contre le choix de sujets n'offrant pas la possibilité d'effectuer de mesures, ou de réalisations personnelles, avec le matériel disponible dans un laboratoire de lycée. De telles tentatives ne permettent généralement pas d'apporter de contribution personnelle suffisamment riche.

Dans le cas où le sujet initialement choisi apparaît, après une pré-étude, nécessiter des connaissances trop éloignées du programme de CPGE ou être expérimentalement trop exigeant, il relève de la responsabilité du candidat de réorienter son objectif.

7.2 Projet expérimental, théorique ou bibliographique.

Un TIPE ne doit pas se réduire à la présentation d'un travail bibliographique, même bien construite. Une contribution personnelle concrète est attendue. Elle peut être, par exemple, une expérience ou

une simulation numérique.

7.3 Réalisation du projet.

Les candidats se doivent d'apporter des éléments de réponse à la question qu'ils se sont posée, en s'appuyant sur les outils dont ils disposent.

Illustrer un sujet par un grand nombre d'exemples et d'expériences, abordés de manière superficielle, n'est pas recommandé. Au contraire, centrer son étude sur un élément n'est jamais jugé défavorablement si cette étude est conduite avec toute la rigueur et la profondeur attendues.

En complément de la remarque précédente, trop souvent la caractérisation de produits chimiques est réalisée de façon superficielle. Il est indispensable de discuter les caractérisations réalisées en expliquant ce qui est recherché. Par ailleurs, il n'est pas souhaitable que l'objectif d'un TIPE se résume à une synthèse issue d'un protocole de TP standard avec, comme seul apport personnel, une série de caractérisations réalisées de façon superficielles.

Le jury évalue les candidats sur leur démarche plus que sur leurs résultats. Un échec, expérimental par exemple, n'est pas rédhibitoire si le candidat a fait preuve de curiosité et de rigueur dans son cheminement. Inversement, une expérience "réussie" mais mal maîtrisée (pas de discussion du protocole opératoire, du choix des paramètres, de l'instrumentation, de la précision des mesures, des sources d'incertitude,...) peut conduire à une évaluation défavorable.

7.4 Interaction avec des structures ou des personnes extérieures.

Il est légitime de prendre contact avec des personnes extérieures à l'établissement d'origine des candidats (laboratoires universitaires, chercheurs, ingénieurs, *etc*), mais un TIPE ne saurait se résumer à un stage d'observation en laboratoire, sans réelle conduite d'une activité personnelle.

La réalisation d'un TP "clef en main" (par exemple, dans un établissement de l'enseignement supérieur) n'est pas un bon choix : un TIPE ne doit pas se borner à exploiter une expérience déjà montée en suivant un protocole déjà établi. Il est essentiel que le travail du candidat apporte une touche personnelle, sous une forme ou une autre.

7.5 Rédaction du rapport.

Le jury attend du candidat, non seulement qu'il sache "défendre" son travail, mais également qu'il ait su rédiger un rapport présentant une structure logique (celle adoptée dans un document scientifique). Un exemple de structure est le suivant :

- Introduction : Contexte scientifique et, éventuellement, socio-économique du sujet. Objectifs du projet. Démarche adoptée.
- Méthodes : Explication de la technique et du dispositif expérimental, ou des algorithmes et modèles numériques, en partant des bases théoriques en physique ou en chimie. Protocoles. Étalonnages.
- Résultats et discussion : Présentation des résultats sous forme de tableaux et figures. Évaluation des incertitudes. Analyse critique des résultats, comparaison avec des données connues (si possible) ou avec un modèle théorique.
- Conclusion : Résumé des principaux résultats. Perspectives d'amélioration ou d'évolution du sujet ou de la réalisation.
- Références bibliographiques et éventuellement annexes.

Le jury rappellent que, depuis la session 2024, et dans un souci d'équité, il est demandé aux candidats de ne plus faire figurer leur lycée de provenance dans les rapports déposés.

La rédaction du rapport et sa mise en page doivent être claires, avec figures, tableaux et les principales équations numérotés et référencés depuis le texte. Toutes les figures et les tableaux doivent comporter une légende. Il est préférable de placer les figures et tableaux proches des endroits où il y est fait référence (placer ces éléments en annexe rend plus difficile la lecture d'un rapport).

Les éléments des figures (grandeurs portées sur les axes, unités, graduations, tracés, éventuellement barres d'erreur) doivent être présents et facilement lisibles ; il n'est ainsi pas acceptable de présenter une figure sur laquelle, par exemple, la légende des axes ne puisse être lue sans recours à un grossissement. De même, les caractères ou symboles trop petits et les couleurs présentant trop peu de contraste doivent être évités. Les résultats expérimentaux doivent être accompagnés de barres d'erreur.

Les références bibliographiques doivent être présentées selon le format adopté dans les publications scientifiques : Auteurs ; Titre ; Nom de la revue (ou de la maison de publication de l'ouvrage) ; Volume ; Pages ; Année ; Identifiant (URL ou DOI). Un lien aux références bibliographiques depuis le texte du rapport est à privilégier. Trop souvent une liste de références bibliographiques est donnée en fin de rapport sans correspondance avec le texte.

Les rapports ne doivent pas dépasser 12500 caractères, hors illustrations, et le nombre d'annexes doit rester raisonnable.

Comme les années précédentes le jury se permet de souligner que si le fond du rapport est très important, sa forme n'est pas à négliger. La préparation de l'entretien par le jury reposant sur le rapport rendu par le candidat, il est vivement conseillé aux candidats de faire (ou de faire faire) une relecture très attentive (fond et forme) de leur rapport avant de le déposer.

7.6 Remise des rapports.

Il est essentiel de respecter la date limite de remise des rapports. Le jury doit, avant le jour de l'entretien, disposer du temps nécessaire à leur étude.

Dans un souci d'équité, depuis la session 2022-2023, il est demandé aux candidats de déposer leur rapport avant une date limite, identique pour tous, quelle que soit leur série d'oral.

★ ★
★