

Banque PC Inter ENS - Session 2019

Rapport sur l'épreuve orale de TIPE Physique-Chimie

Écoles concernées : ENS Paris, ENS Lyon, ENS Paris-Saclay

Coefficients (en pourcentage du total d'admission):

ENS Paris : 6,8 %

ENS de Lyon : 5,3 %

ENS Paris-Saclay : 10,2 %

Membres du Jury:

Tristan BRIANT, Christophe GISSINGER, Jean FARAGO, Bertrand LAFORGE, Sébastien PAULIN, Jean-François ROCH, Antoine TISSOT, Sophie SACQUIN-MORA, Christophe BUCHER, Benjamin ABECASSIS, Damien CUVELIER, Isabelle LEDOUX-RACK, Robert PANSU, Saïd SADKI.

Déroulement de l'épreuve :

L'épreuve de TIPE Physique/Chimie de la filière PC se déroule sous la forme d'un entretien de 40 minutes avec les deux membres du jury, un physicien et un chimiste. La discussion scientifique se déroule sous forme de questions et réponses avec le jury qui a pris connaissance du rapport fourni par le candidat quelques jours avant l'épreuve.

Si l'audition consiste en un entretien avec le candidat sur son travail et non en une présentation de ses travaux par le candidat, le jury peut tout à fait demander au candidat d'effectuer un résumé rapide et synthétique de son travail.

Documents et supports de discussion autorisés.

Le candidat peut apporter tout document ou échantillon qu'il juge utile à la discussion et qui lui sera rendu à la fin de l'épreuve. Un tableau, un rétroprojecteur et un vidéoprojecteur sont à sa disposition durant l'épreuve et peuvent être utilisés au cours de la discussion pour réaliser un calcul, expliciter une expérience ou présenter des illustrations.

Il est recommandé au candidat d'apporter pour lui-même une copie de son rapport pour faciliter l'échange. Il appartient toujours aux membres du jury d'apprécier l'opportunité du visionnage (ou non) de documents apportés par les candidats le jour de l'épreuve.

Critères d'évaluation.

L'objectif de cette épreuve est de détecter les candidats qui font preuve de curiosité, d'inventivité, d'autonomie, de rigueur, de méthode scientifique, de sens critique et de lucidité. La note donnée au candidat reflète non seulement le niveau scientifique du dossier mais aussi la présence de ces différentes qualités chez les candidats.

Questions posées par le jury

Le candidat doit s'attendre à des questions de culture scientifique en rapport plus ou moins direct avec le sujet présenté et qui peuvent concerner la physique ou la chimie. Toute figure du rapport, toute formule écrite, tout résultat présenté, toute hypothèse faite peuvent faire l'objet de questions. Il en va de même pour tout protocole de mesures effectué par le candidat, tout protocole de synthèse mis en place ou, plus globalement, de tout dispositif expérimental utilisé au cours du projet.

Travail de groupe

Le travail de groupe n'est pas pénalisé par rapport au travail personnel.

Les candidats ayant effectué un travail en collaboration doivent s'être approprié le travail des autres membres du groupe, en avoir compris les différents aspects et être capable d'en rendre compte dans la discussion avec les membres du jury.

Les candidats ayant opté pour un travail de groupe doivent impérativement faire ressortir, dans leur rapport, leur contribution personnelle à l'avancée du travail collaboratif entrepris. Dans le cadre d'un travail de groupe, le rapport peut sans problème se concentrer sur la contribution personnelle du candidat (exploitation numérique des résultats, conception d'expériences, interprétation...) pour peu que l'idée générale du travail collaboratif entrepris ait été décrite.

Conseils aux candidats :

Remise des rapports

Le respect des dates limites de remise des rapports est indispensable. Le jury doit avoir la possibilité d'étudier le dossier avant l'épreuve sur une durée raisonnable.

Choix du sujet

Une démarche naturelle au vu des objectifs de l'épreuve consiste souvent pour le candidat à se poser une question (si possible originale) et de tenter d'y apporter des éléments de réponse.

Les sources d'inspiration du candidat peuvent être variées et provenir aussi bien d'articles de vulgarisation scientifique (revues ou sites internet), d'articles d'enseignement de physique/chimie (Bulletins de l'Union des Physiciens, American Journal of Physics...), d'observation de phénomènes que d'une discussion avec une tierce personne. Bien souvent, les candidats ayant tiré leur sujet d'une interrogation personnelle ou d'un phénomène en lien avec leurs centres d'intérêt offrent les discussions les plus intéressantes.

Le jury insiste sur le fait qu'un article de vulgarisation, aussi bon soit-il, est insuffisant comme seule source d'un TIPE car il ne permet généralement pas un approfondissement des éléments *scientifiques* sous-jacents.

Le jury se permet de mettre en garde également les candidats contre le choix de sujets n'offrant pas la possibilité de faire des mesures ou des réalisations personnelles avec le matériel accessible dans un laboratoire de lycée. De telles tentatives ne permettent généralement pas au candidat d'apporter une contribution personnelle pertinente aux problématiques soulevées.

Réalisation du projet

Les candidats se doivent d'apporter des éléments de réponse à la question qu'ils formulent en utilisant des outils qui leur sont accessibles. Ils doivent pour ceci montrer un certain niveau de lucidité sur leurs capacités. Si une étude préliminaire rapide ou des contacts extérieurs indiquent assez clairement que la question posée est hors du champ de compétences du candidat et/ou que toute expérience réalisable sur le sujet est hors de portée, le jury conseille alors au candidat de recentrer son travail sur une problématique différente.

Illustrer un sujet par un grand nombre d'exemples et d'expériences traités de manière superficielle n'est pas recommandé. Se focaliser sur un point clé d'un sujet n'est jamais pénalisé s'il est traité en profondeur et avec rigueur scientifique.

Le jury évalue les candidats principalement sur leur démarche plutôt que sur leurs résultats. Un échec, expérimental par exemple, n'est pas un problème en soi si l'étudiant a fait preuve de curiosité et de rigueur dans son cheminement. À l'inverse, une expérience réussie mais non maîtrisée expérimentalement (pas de discussion sur la précision des mesures ou sur les sources d'incertitudes expérimentales par exemple) se traduit souvent par une évaluation défavorable.

Interaction avec des laboratoires ou chercheurs extérieurs

Il est légitime de prendre contact avec des personnes extérieures à l'établissement d'origine des étudiants (laboratoires universitaires, chercheurs, ingénieurs .. etc) pour le TIPE. Pour autant le TIPE ne peut se résumer à un stage d'observation en laboratoire, sans réelle participation du candidat à une expérience.

De même, la réalisation d'un TP déjà monté (par exemple dans une école d'ingénieur) n'est pas évaluée positivement par le jury. Il n'est pas attendu que le candidat se contente de refaire une expérience déjà existante ou de suivre un protocole déjà établi : il doit apporter une plus-value personnelle.

Si, à la lumière des contacts pris, le sujet choisi par les candidats devait se révéler trop ambitieux pour qu'ils amènent une contribution personnelle (par exemple si le sujet requiert des connaissances très éloignées du programme de CPGE), il va de la responsabilité du candidat de réorienter sa problématique vers des choses plus accessibles.

Projet expérimental, théorique, ou bibliographique ?

Le TIPE ne doit pas se réduire à la présentation d'un travail bibliographique, même bien maîtrisé : Une contribution personnelle concrète est clairement attendue par le jury (typiquement une expérience ou une simulation numérique).

Il est attendu de la part du candidat une attitude critique vis-à-vis de ses résultats (théoriques ou expérimentaux). Les résultats expérimentaux doivent être accompagnés d'une barre d'erreur. Entre autres, la validation d'un modèle théorique par une série de mesures n'a de sens que si ces barres d'erreurs sont présentes.

Il n'est pas rare de voir de nombreuses séries de mesures sous-exploitées voire simplement tracées sans aucune explication, avec des axes non renseignés et à des tailles ne permettant pas la lecture pour un être humain standard.

Rapport

Les rapports ne doivent pas dépasser 12500 caractères hors illustrations, le nombre d'annexes devant rester raisonnable. L'évaluation du candidat est fondée sur une impression globale, résultant de la qualité du rapport fourni (présentation, intérêt du sujet, valeur de la démarche scientifique), ainsi que de la maîtrise du sujet démontrée lors de l'entretien. Le jury attend du candidat non seulement qu'il puisse défendre son travail à l'oral mais aussi qu'il ait su fournir un document écrit avec une mise en page correcte, une rédaction claire et précise avec des formules mathématiques lisibles et un niveau de français acceptable. De nombreux rapports présentent des défauts récurrents (orthographe approximative, style télégraphique, grandeurs non définies dans des équations...) qu'une relecture critique permettrait d'éviter. De plus, la problématique du candidat doit toujours être clairement explicitée dans son rapport et sa contribution personnelle se doit d'être indiquée.

Tout ce qui figure dans le rapport doit être maîtrisé, en particulier toutes les formules et tous les calculs présentés. Le jury n'hésite pas à demander au candidat de refaire les démonstrations qui apparaissent dans le rapport.

La présentation des sources bibliographiques est encore cette année insatisfaisante. Chaque référence à un article publié dans une revue scientifique doit contenir le nom des auteurs, celui de la revue de publication, ainsi que les numéros de volume et de page, et l'année de parution. Une référence à une ressource électronique doit contenir le nom de ses auteurs, l'URL ainsi que la date de consultation en ligne. Pour terminer, les sources indiquées se doivent d'être sérieuses ... et le candidat doit porter un regard critique sur celles-ci.