

Banque BCPST Inter-ENS/ENPC - Session 2018

Rapport sur l'épreuve de TIPE

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

Coefficients (en % du total concours) : Lyon : 9,9 ; Paris : 10,6 ; Paris-Saclay : 9,2

Membres du jury : A. Agranier, P Barré, A Bessis, JA Olive, P Oger, JM Ricort, C Voisin.

Bilan général de l'épreuve

177 candidats se sont présentés à l'épreuve de TIPE. La moyenne des notes obtenues est de 11,73 et l'écart-type de 4,74. 7 candidat(e)s ont obtenu une note de 20/20, un peu plus d'un quart des candidat(e)s a une note supérieure ou égale à 14/20. Environ 25% des TIPE portait cette année sur des Sciences de la Terre (au sens le plus large).

Objectifs et déroulement

D'après les textes officiels, « lors des travaux d'initiative personnelle encadrés, l'étudiant a un travail personnel à effectuer, qui le met en situation de responsabilité » (http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=97636). Les TIPE constituent «une initiation et un entraînement à la démarche de recherche scientifique et technologique». Les étudiants ont donc été amenés à formuler une question scientifique en adéquation avec le thème de l'année qui était : «Milieux : interactions, interfaces, homogénéité, ruptures» et à proposer une démarche scientifique pour y répondre. Des expériences, des observations ou l'analyse de données existantes apportent des éléments pour avancer dans leur démarche scientifique raisonnée. Enfin, une analyse rigoureuse et critique des résultats permet de discuter des limites de la démarche choisie et des expériences menées, ainsi que des éventuelles perspectives.

En pratique, l'épreuve consiste en un entretien de 30 minutes avec deux membres du jury, sans présentation formelle du travail. Le jury, constitué d'un spécialiste des Sciences de la Terre et d'un spécialiste des Sciences de la Vie, conduit l'entretien sur la base du rapport qu'il a préalablement lu. Le jury tient à rappeler que le rapport écrit n'est pas évalué, ce qui explique que des écarts de notes considérables aient pu être observés entre des candidats présentant le même travail. Les candidats peuvent utiliser des documents, résultats, objets ou montages complémentaires qui leur paraissent pertinents. Il est préférable de se présenter avec une copie de son rapport. Il n'est pas utile de prévoir une copie du rapport pour les examinateurs.

Évaluation du TIPE

Lors de l'entretien, le jury évalue les éléments suivants :

- La qualité de la démarche scientifique : il est attendu que les candidats posent explicitement le problème qu'ils ont étudié, qu'ils décrivent les nouveautés qu'ils ont voulu apporter aux champs de connaissances, qu'ils expliquent et justifient les outils et les méthodes qu'ils ont choisis d'utiliser pour résoudre ce problème et enfin qu'ils exposent les résultats obtenus, leurs limites et les interprétations qu'ils en ont faites.
- La rigueur expérimentale : les résultats expérimentaux doivent être présentés de manière rigoureuse (répétition des mesures et des expériences, calcul de moyennes et d'écart-types, compréhension de la variabilité et de sa signification, courbes tracées correctement, etc.). Les propositions, conclusions, raisonnements doivent être appuyés par des observations, des références et des critères objectifs. Les contrôles internes aux expériences réalisées doivent être clairement présentés et justifiés.
- L'originalité et la créativité dans l'approche expérimentale proposée et dans les hypothèses émises. Il n'est pas attendu que le sujet et la question posée soient forcément inédits. Ainsi, sur des sujets souvent traités (cf. *infra*), certains candidats ont su trouver des questions, des approches ou des expériences singulières et pertinentes qui ont souvent été fortement valorisées.
- L'enthousiasme, la motivation, l'implication personnelle : les candidats visiblement motivés par ce qu'ils présentent, qui prennent les problèmes à leur compte, même s'ils ont été aidés par des chercheurs, des enseignants ou des camarades, et qui montrent qu'ils ont été moteurs dans l'élaboration du travail seront sensiblement mieux notés que les autres.
- La qualité des réponses et de la communication : il est attendu que les candidats s'expriment clairement et de manière concise et utilisent un vocabulaire précis et rigoureux.
- La pluridisciplinarité : pour appréhender certains problèmes complexes de Sciences de la Vie ou de Sciences de la Terre, les candidats peuvent utiliser des outils d'analyse mathématiques, physique ou informatique. De plus, il est attendu que le travail ne soit pas une même expérience répétée dans laquelle ne changent que quelques paramètres, mais plutôt une suite logique d'expériences combinant différentes approches méthodologiques. Les démarches pluridisciplinaires, quand elles étaient pertinentes, ont été valorisées.
- L'adéquation du TIPE au thème de l'année, que les étudiant(e)s doivent pouvoir justifier au cours de l'entretien.

Remarques et mises en garde

Le jury salue l'enthousiasme et la créativité des candidats et note avec la plus grande satisfaction les très grandes qualités de réflexion et de discussion de beaucoup d'entre eux. Les sujets abordés ont été variés, avec un petit noyau de sujets traités chaque année (ex : la flottaison des Gerris, les qualités des plumes d'oiseaux, l'érosion des façades maritimes, etc). Comme l'an dernier, les candidats ont beaucoup abordé les thèmes de la pollution des sols et de la production d'engrais biologiques (près de 20% des TIPE). Cette année, les sujets étudiant les biofilms bactériens représentaient jusqu'à 10% des TIPE. Le jury salue le fait que cette année, une forte proportion de TIPE abordaient des problèmes de Sciences de la Terre. Parmi ces TIPE de Sciences de la Terre, il est cependant regrettable qu'une grande majorité des candidats qui présentaient des modèles analogiques aient été incapables de justifier leurs choix de mise à l'échelle. Modéliser un système géo-biologique de très grande taille dans une boîte décimétrique est tout à fait bienvenu et peut être pertinent, mais les nombres ou grandeurs sans dimension doivent idéalement être comparables entre modèle et système réel (nombre de Reynolds d'un écoulement, rapport d'aspect de l'objet étudié, rapport entre forces motrices et résistantes, etc.). Nous invitons les candidats à réfléchir plus précisément à ce type de problématique lors de la conception de leurs protocoles expérimentaux pour pouvoir en discuter les attraits et les limites de manière pertinente.

Le thème de cette année était « Milieux : interactions, interfaces, homogénéité, ruptures ». Le jury a apprécié que, contrairement aux années passées, peu de candidats ont tenté de forcer l'adéquation de leur travail à ce thème. Le jury est toutefois conscient que peu de sujets ne pouvaient pas rentrer dans ce thème et avertit les candidats de l'année prochaine que le thème « Transport » sera beaucoup plus restrictif. Tous les travaux scientifiques ont des points forts et des points faibles. Les candidats doivent être conscients que tenter de dissimuler les faiblesses est une démarche très mal perçue par le jury qui ne peut que fortement les desservir.

Un travail de recherche vise à l'élaboration de nouvelles connaissances. Le texte officiel insiste sur le fait que « le travail (de TIPE) conduit à une production personnelle de l'étudiant [qui] ne peut en aucun cas se limiter à une simple synthèse d'informations collectées, mais doit faire ressortir une *valeur ajoutée* apportée par le candidat ». Beaucoup de TIPE ont consisté à reproduire une expérience ou à vérifier un résultat déjà connu ou publié. De manière plus regrettable encore, certains candidats n'ont pas été capables d'énoncer la valeur ajoutée qu'ils avaient l'intention de produire en commençant leur travail. Le jury attache une grande importance à l'aspect « recherche scientifique et technologique » décrit par le texte officiel. Reproduire une expérience peut servir de base

pour des investigations plus poussées, mais ne saurait constituer une fin en soi. De même, un TIPE ne peut s'apparenter à une simple approche de « Travail Pratique » sans véritable fin d'investigation. Ainsi, les candidats sans réelle démarche exploratoire ont été pénalisés par rapport aux autres candidats.

Un TIPE n'a pas d'obligation de résultats. Un résultat négatif ou des divergences avec des résultats de la littérature peuvent et doivent être interprétés de manière constructive. Il est regrettable que certains candidats dévalorisent leur travail plutôt que de chercher quelles différences (de matériels ou de protocoles, etc.) pourraient expliquer d'éventuelles différences de résultats. Un résultat négatif n'est pas une mauvaise chose à cacher, mais représente un résultat à part entière dont il faut discuter les raisons, les limites et les implications.