
EPREUVE : TIPE PHYSIQUE et CHIMIE

ENS : PARIS – LYON - CACHAN

Durée : 45 minutes Coefficient : PARIS 10 / LYON 2 / CACHAN 3

MEMBRES DE JURY : M.-L. BOCQUET – L. BONNEVIOT – O. BUISSON – E. COGNE – B. DUBRULLE – R.-E. EASTES – G. LEMERCIER – E. LEVEQUE – R. MATHEVET – A. MILSZTAJN – P. ODIER – R. PANSU – B. PLACAIS – H. SOYER – I. RAK – M.TADJEDDINE

L'épreuve de TIPE vise à juger des capacités du candidat à effectuer sur le long terme une étude personnelle sur un thème de son choix, ce qui constitue, à l'échelle d'un étudiant des CPGE, un avant-goût du volet scientifique du métier de chercheur. Le jury réaffirme son soutien total pour cette forme d'interrogation qui sort du cadre scolaire et permet de tester la motivation, la curiosité, l'ouverture du candidat, ainsi que sa capacité à soutenir une discussion scientifique à partir de son propre travail.

Les TIPE ont dans l'ensemble été assez bien préparés. Les comptes-rendus bâclés de deux pages (ou moins !), sans bibliographie, sans illustrations, sont peu nombreux. Signalons tout de même un ou deux comptes-rendus écrits (mal) à la main. Si le candidat ne dispose pas de moyens d'édition adaptés, il peut au moins faire l'effort d'écrire lisiblement et proprement son rapport.

On peut rappeler l'importance d'une introduction dans les manuscrits. Les examinateurs ne sont pas toujours spécialistes du sujet traité et la composante pédagogique est importante dans ce concours. De plus l'introduction est un bon prétexte pour mobiliser les outils et concepts pertinents acquis en classe préparatoire.

Interrogés sur leurs motivations pour avoir choisi tel ou tel sujet, certains candidats ont argué de la "facilité" du sujet, en n'hésitant pas par exemple à choisir un sujet à dominance chimie, alors qu'ils étaient plus particulièrement intéressés par la physique ! Ces candidats ont effectué en général un travail très superficiel, ne prenant pas la peine de se documenter sur les termes qu'ils utilisaient, ou sur les processus en jeu. A l'inverse, les candidats dont les choix portaient sur un sujet les intéressant ont effectué le plus souvent un travail beaucoup plus original, plus fouillé, et ont obtenu de meilleures notes que le premier groupe. Il faut donc insister sur le fait que le TIPE est l'occasion de "se faire plaisir", de travailler sur un sujet que l'on peut choisir assez librement, et qui sera au final sans doute plus gratifiant qu'un sujet banal choisi à la va-vite.

D'autre part, on dénombre nettement moins de très mauvais sujets faisant appel à des connaissances très au-delà du programme (mécanique quantique, physique statistique, physique du solide par exemple). Le jury a relevé cependant quelques sujets très difficiles, notamment en mécanique des fluides, où parfois les résolutions, même numériques, ne sont pas réalisables avec les moyens disponibles au lycée. Le TIPE est alors très médiocre voire mauvais malgré les efforts considérables qu'il a demandé au candidat. Les enseignants des classes préparatoires devraient être plus vigilants quant aux choix effectués par certains de leurs élèves, et les dissuader de traiter des thématiques trop éloignées de leur niveau scientifique. **Rappelons que le but du TIPE n'est pas d'accumuler des connaissances supplémentaires dans des domaines hors programme mais de savoir remobiliser les acquis des classes préparatoires dans un contexte nouveau.** Il est invraisemblable de voir un étudiant présenter les tout derniers progrès en matière d'imagerie spatiale et ne pas même savoir tracer correctement les rayons dans son télescope, ou bien proposer une stratégie de synthèse organique sans reconnaître les réactions classiques du cours et leur protocole.

Une proportion relativement élevée des candidats a pu réaliser une expérience lors de la préparation de leur TIPE. On ne saurait trop insister sur l'importance d'une contribution personnelle

expérimentale (ou éventuellement d'une modélisation réalisée par le candidat). Le jury déplore, une fois de plus, que les candidats ne s'attachent pas suffisamment à cet aspect. Dans certains cas, l'examineur découvre l'existence d'une démarche expérimentale de qualité à la fin de l'interrogation ! Certains étudiants semblent redouter d'en faire état sous prétexte que l'expérience est « ratée » ou ne donne pas exactement les résultats attendus. Or, un échec expérimental bien expliqué et discuté est bien préférable à une expérience « réussie » mais que le candidat est incapable d'interpréter. Regrettons en passant que les TIPE pèchent, comme au cours des années précédentes, par absence de contrôle des ordres de grandeur. Enfin, certains étudiants vont participer directement à des expériences « professionnelles » dans les laboratoires. Si cela constitue une bonne prise de contact avec le milieu de la recherche académique ou industrielle, bien souvent, on a du mal à savoir quelle a été la contribution du candidat. De plus, ces expériences sont complexes et l'étudiant n'en comprend pas réellement le fonctionnement et se contente de collecter de superbes données pour son rapport. Le jury préfère une démarche plus personnelle, même si elle semble plus « artisanale », car il est mieux à même d'y apprécier l'apport personnel du candidat, qui se montre en général beaucoup plus à l'aise pour l'exposer. Le jury apprécie particulièrement, lorsque le sujet s'y prête, une mise en œuvre expérimentale ou la présentation d'échantillons réalisés par le candidat, au cours de l'interrogation elle-même.

Le jury rappelle donc avec insistance que cette épreuve ne se réduit pas à une synthèse bibliographique. Les étudiants doivent exercer leur esprit critique, comparer les sources entre elles et avec le cours pour élaborer une synthèse cohérente. A ce sujet, on voit parfois des références citées en bibliographie qui n'ont pas même été feuilletées et il est très rare de les voir citées en cours du texte lorsque l'étudiant y a emprunté une figure ou un calcul. Il ne sert à rien d'essayer de faire croire que l'on a tout fait tout seul. En contrepartie, on entend trop souvent, lors de la discussion, l'étudiant se dédouaner par des « on m'a dit que », « j'ai lu que », « je vous assure que le calcul est juste » etc. Si le candidat veut étayer son argumentation par des sources, il doit les citer avec précision et, dans la mesure du possible, montrer qu'il les a étudiées en profondeur.

On remarque d'ailleurs qu'en dépit des progrès réalisés par rapport aux années précédentes, les candidats ne savent pas citer correctement leurs sources. On rappelle donc qu'un livre est identifiable par son titre, le nom du ou des auteurs, l'année d'édition, la maison d'édition et éventuellement les pages correspondant au sujet choisi. Une publication doit en outre comporter le numéro de volume et les pages correspondant à l'article concerné. Les sources des figures tirées d'une publication écrite ou d'un site Internet doivent également être mentionnées : auteur, titre et année de la publication ou coordonnées du site Web sont demandés. Le jury déplore, à ce sujet, que beaucoup de candidats s'obstinent encore à ne pas donner de légende aux figures et tableaux.

Une démarche très appréciée du jury est la prise de contact avec des chercheurs ou des industriels impliqués dans le sujet choisi. Certains élèves (notamment ceux ayant choisi un sujet de physique) se plaignent de la difficulté d'accès à l'information et aux contacts avec les entreprises ou laboratoires. Ils se découragent après un premier contact infructueux, alors que beaucoup de scientifiques sont disposés à informer ou à orienter les étudiants (c'est un aspect non négligeable de « l'encadrement » dans le TIPE), voire, dans le meilleur des cas, à leur proposer une participation à une expérience dans leur laboratoire. Les discussions et les échanges avec des professionnels ou des camarades de classes préparatoires sont considérés de manière très favorable. L'absence de contacts risque de faire passer le candidat à côté des développements les plus récents dans le domaine choisi. Enfin, le jury voudrait insister sur l'importance d'une réelle démarche scientifique. Toute présentation devrait tout d'abord situer le sujet dans le thème et en dégager la problématique. Ensuite il faut le modéliser et présenter les connaissances de base vues en cours nécessaires à sa résolution. On peut alors les compléter par une bibliographie appropriée. Enfin, on confronte la théorie proposée à une expérience et/ou une simulation numérique. La conclusion permet finalement d'ouvrir des perspectives. A chaque étape il convient de bien identifier les concepts mis en jeu et les notations utilisées.