

---

## EPREUVE ORALE DE TIPE

ENS : PARIS - LYON - CACHAN

*Coefficients :*        PARIS 15                    LYON 4                    CACHAN 4

**MEMBRES DE JURYS : Olivier BEYSSAC, Marie-Hélène KRYSZKE, Dimitri LAGUE, Cyril LANGLOIS, Fabien MONGELARD, Christophe VOISIN, Sophie VRIZ.**

---

145 candidats se sont présentés à l'épreuve de TIPE. Les notes qu'ils ont obtenues sont comprises entre 3 et 20, avec une moyenne de 11,1 et un écart-type égal à 4,0. Comme chaque année, une importante hétérogénéité est observée, tant dans l'intérêt des sujets abordés, que dans la qualité des travaux réalisés et des prestations orales des candidats. Le jury déplore que le nombre de TIPE de géologie accuse encore une forte baisse cette année (17% des interrogations). L'originalité des sujets choisis dans cette discipline a été bien récompensée.

Comme le précisent les textes officiels, les TIPE constituent une initiation à la démarche de recherche scientifique. L'élève est amené à se poser des questions, pour ensuite tenter d'y répondre, avec l'objectif de progresser dans l'intelligibilité du monde réel. Les connaissances acquises et la réflexion menée au préalable conduisent à la mise en route du projet, dont la première étape consiste à dégager une problématique en relation explicite avec le thème proposé. Comme toujours, l'adéquation de certains projets au thème de l'année demeure obscure. Le jury a été étonné du nombre non négligeable de candidats qu'a pu mettre en difficulté la simple question : "Que signifie pour vous le terme information ?". La suite du travail inclut des observations, la réalisation pratique d'expériences, d'éventuelles modélisations, la formulation d'hypothèses, la validation ou l'invalidation de modèles,... Quelques cas extrêmes sont à déplorer, où les candidats, se laissant emporter par des considérations d'ordre plus idéologique que scientifique, se révèlent incapables de poser clairement une problématique et de trouver des expériences adéquates qui permettent d'y répondre. Pour peu que des difficultés matérielles induisent une dérive supplémentaire, leur démarche perd toute cohérence. Autour du travail expérimental proprement dit, la pluridisciplinarité de l'approche est valorisée (mobilisation de connaissances de mathématiques, de physique ou de chimie pour traiter un problème biologique ou géologique). Au-delà du simple constat, une compréhension des phénomènes étudiés doit être recherchée. Enfin, un minimum de connaissances et de culture générale afférentes au sujet est attendu.

Les TIPE étaient pour la plupart réalisés par des groupes de trois ou quatre personnes, ce qui est satisfaisant, le groupe de trois nous paraissant optimal. Le jury évalue l'implication, l'investissement personnel de chaque candidat. Il prend en compte également l'aide technique ou scientifique dont il a pu bénéficier de la part d'un tiers (technicien, chercheur ou enseignant). La quantité de travail effectuée se révèle très variable d'un TIPE à l'autre : l'appréciation est défavorable lorsque l'effort fourni est jugé insuffisant, mais également lorsque les expériences sont trop nombreuses et mal exploitées. Un manque flagrant de réflexion personnelle est parfois constaté. Il est rappelé que chaque candidat doit être capable de justifier la totalité du contenu du rapport : comment une expérience a été réalisée, comment un calcul a été mené, quel appareil a été utilisé, quel est son principe, que recouvre une théorie à laquelle on se réfère... Il est intéressant pour le jury de connaître les problèmes rencontrés par les candidats, les solutions cherchées, le bilan personnel qu'ils dressent de leur travail. Les candidats sont interrogés sur les causes de l'absence de certaines expériences potentiellement utiles mais non réalisées, sur les limites de leur approche, sur les expériences supplémentaires qui pourraient être envisagées, les ouvertures possibles.

Du point de vue formel, une amélioration globale de la qualité des rapports est notée (clarté, concision, lisibilité). Ce point est important car, même s'il n'est pas évalué en soi, le rapport écrit permet au jury de prendre connaissance du projet, de porter une première appréciation sur le travail

réalisé et de préparer l'interrogation qui suivra. L'oral est bien sûr déterminant, puisqu'il joue le rôle de révélateur des qualités réelles de chaque candidat (implication dans le projet, compréhension, réactivité, réflexion). En ce qui concerne la présentation des résultats expérimentaux, certains tableaux très chargés seraient avantageusement remplacés par une courbe ou un diagramme. L'attention des candidats est attirée sur le fait que des courbes fantaisistes tracées à l'aide de certains logiciels parasitent les résultats en adoptant, entre les points expérimentaux, des allures non conformes qui engendrent une perception fautive des données. Une très grande importance doit être accordée à l'analyse critique des résultats présentés (incertitude des mesures, biais d'échantillonnage, valeur statistique des résultats), ainsi qu'à la logique du raisonnement conduisant des données expérimentales à la formulation d'hypothèses ou de modèles. L'enchaînement des expériences réalisées doit apparaître cohérent.

Le jury a constaté un progrès global dans l'analyse statistique des résultats expérimentaux. Il reste toutefois un nombre trop élevé de candidats pour lesquels l'intérêt d'une telle analyse n'est pas assimilé, voire pas du tout compris. Il faut que les candidats prennent conscience que tout résultat expérimental est marqué d'une variabilité propre aux phénomènes naturels et aux processus biologiques étudiés, à laquelle s'ajoute la variabilité inhérente à la mesure et à l'expérimentateur. Lorsque des différences sont observées, encore faut-il qu'elles soient significatives pour que des conclusions puissent être tirées. "Le logiciel ne permet pas de faire apparaître les écarts-types sur les diagrammes" ou "cela surchargerait la figure" sont des justifications inacceptables. Rappelons que les témoins adéquats doivent être ajoutés aux échantillons analysés pour qu'il soit possible de conclure sans ambiguïté.

Même si elle reste parfois maladroite et que les résultats produits sont imparfaits, une approche personnelle est toujours préférable à l'application d'un protocole performant préexistant (mis au point dans un laboratoire de recherche, disponible sur Internet). La valeur ajoutée d'une technique sophistiquée peut en fin de compte se révéler négligeable. Il semble que certains candidats ne pensent même pas à tout ce qu'ils pourraient tirer par eux-mêmes d'observations ou d'expériences simples, au travers d'une démarche initiale plus à leur portée. Si les possibilités offertes par le lycée leur paraissent insuffisantes, il est souhaitable qu'ils tentent quand même de les exploiter au mieux avant d'envisager le recours à un tiers. Cependant, si l'obtention de résultats n'est pas obligatoire, il ne faut pas, bien évidemment, que les contraintes techniques soient trop limitantes. Des inégalités importantes ont été perçues dans les TIPE de microbiologie : certains lycées offrent la possibilité de travailler dans des conditions optimales, tandis que, dans d'autres, les candidats se trouvent confrontés, du début à la fin, à des problèmes insurmontables de contamination. Ces difficultés devraient être mesurées par les enseignants lorsqu'ils sont amenés à juger de la faisabilité des projets. L'ingéniosité des dispositifs mis en place par certains candidats est appréciée par le jury. Attention tout de même à ne pas adopter une approche de type ingénieur, au détriment d'une réelle démarche de recherche scientifique.

Les candidats sont invités à porter un regard objectif sur leurs propres résultats expérimentaux, en évitant de les surinterpréter ou, inversement, de les dévaloriser parce qu'ils restent prisonniers de "ce qu'ils ont lu", de "ce qu'on leur a dit", de "ce qui était attendu". Avant d'abandonner une expérience qui ne donne aucun résultat, il est recommandé de s'assurer du bon fonctionnement des instruments utilisés (penser à inclure un témoin positif). Le lien logique entre une expérience et la conclusion qui en est tirée n'est pas toujours clair. C'est d'autant plus ennuyeux lorsque, par surcroît, le candidat se révèle incapable de l'explicitement oralement. S'il est enrichissant de bénéficier de l'aide d'un expert, il est indispensable de rester en permanence maître de son projet. Il ne faut jamais se contenter de restituer de manière impersonnelle un raisonnement élaboré par un tiers (surtout si on ne l'a pas bien compris).

Il est attendu des enseignants qu'ils veillent à la qualité et à l'intérêt des sujets choisis par les élèves. Les enquêtes d'opinion ne constituent pas un véritable travail expérimental, les tests gustatifs non plus. Lorsque de telles approches sont mises en œuvre, elles doivent au moins donner lieu à une validation par des tests statistiques appropriés. Des résultats qui restent purement descriptifs ne peuvent satisfaire le jury. A l'inverse, certains sujets s'attaquent à des questions trop complexes pour

que des expériences accessibles puissent aboutir à une interprétation satisfaisante. L'identification de pollens, faune benthique et autres foraminifères, si elle présente un intérêt documentaire, peut difficilement être évaluée dans le cadre de l'épreuve et pénalise le candidat si elle occupe une trop grande place dans le travail présenté. Les projets de modélisation pure, sans aucune expérience effectuée au laboratoire ou sur le terrain, ne sont pas des plus appréciés. Le recyclage de certains sujets de TIPE d'une année à l'autre est à proscrire. Un projet fourni clé en main par le lycée, auquel le candidat n'a plus qu'à ajouter une ou deux expériences nouvelles, ne lui permet nullement de donner la pleine mesure de ses qualités. Certains sujets banals et peu attractifs devraient être abandonnés (auxine et croissance, stress hydrique et stomates, qualité de tel ou tel produit agroalimentaire, dionée, sensitive). Par rapport à des TIPE qui ne sont guère que des TP améliorés, le choix d'un sujet original associé à un questionnement personnel (même s'il comporte un certain risque), la curiosité, la prise d'initiatives, la conception d'expériences ingénieuses seront toujours grandement valorisés. Il est essentiel que le candidat s'approprie réellement son sujet. La motivation, voire la passion, avec laquelle certains candidats ont mené leur projet, le dynamisme, l'enthousiasme avec lesquels ils le défendent, ont su conquérir le jury.