



Concours CPGE-TB - 2024

Rapport de l'épreuve d'Entretien professionnel et scientifique sur les TIPE

L'épreuve d'entretien professionnel et scientifique sur les TIPE est constituée de deux parties.

La première partie est consacrée à une discussion autour du projet Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés (TIPE). Les TIPE permettent aux étudiants de s'initier à la démarche scientifique. Ils ont pour objet la conception et la réalisation, au sein d'un groupe restreint d'étudiants (2 à 4), d'un projet scientifique. Communiqués tout d'abord au jury sous forme d'une fiche de présentation, ces travaux sont ensuite présentés par chaque candidat pendant 10 minutes sous la forme d'un diaporama puis défendus pendant 15 minutes au cours d'un entretien avec les deux membres du jury.

Le fichier transmis par les candidats au service des concours comprend au maximum 8 pages hors bibliographie, avec en première page la numérisation de la fiche de présentation du rapport (avec nom et numéro de candidat, titre du TIPE, composante majoritaire, ...), conformément aux consignes données dans la notice du concours. Le jury a noté que tous les candidats ont inséré cette page de couverture dans leur rapport mais déplore quelques rapports trop longs qui dépassent les 8 pages prescrites. Le non-respect des consignes ne peut qu'affecter négativement la perception du travail de TIPE par le jury.

La deuxième partie de l'épreuve est une discussion sur la démarche d'orientation du candidat après une courte présentation personnelle. Cette discussion permet au candidat d'expliquer son projet professionnel ainsi que les motivations de son orientation vers les métiers du champ des concours Agro/Véto tout en approfondissant la réflexion sur sa perception de son futur métier et de ses enjeux économiques, sociaux ou éthiques.

Ce rapport a pour objectif de présenter, dans un premier temps, les remarques spécifiques à la session 2024, puis dans un second temps, de rappeler et préciser les attentes du jury concernant les compétences évaluées.

1. Remarques spécifiques à la session 2024

Le thème national imposé pour l'année 2024 a donné lieu à des TIPE aux sujets variés.

Au regard de la qualité des démarches scientifiques et expérimentales présentées, le jury encourage toujours les futurs candidats à choisir des problématiques auxquelles ils pourront répondre en mettant en place des schémas expérimentaux ingénieux, avec des techniques simples à mettre en œuvre, dans un temps relativement court et réalisées avec rigueur.

Les candidats ayant obtenu les meilleurs résultats ont présenté des projets portant sur des thèmes originaux, et témoignant d'une grande solidité de réflexion, d'argumentation lors des échanges avec le jury et une parfaite connaissance du matériel et des méthodes employés. Ils ont fait preuve d'une démarche scientifique maîtrisée et de bonnes aptitudes pour manier les outils de leur démarche expérimentale, notamment lorsque des techniques simples de biotechnologie et/ou SVT étaient utilisées. Certains candidats n'ont pas hésité à mettre à profit leurs connaissances en biotechnologie pour compléter certaines de leurs expériences. Ils ont su également mener une analyse rigoureuse des résultats tout en restant critique sur les limites des expériences menées.

Dans de nombreux cas, la démarche de projet nécessite de concevoir un modèle d'étude reproduisant ou mimant les conditions de réalité (preuve de concept), dans lesquelles les paramètres variables peuvent être maîtrisés et permettant de tester des hypothèses de travail. Le jury a remarqué de réels efforts de créativité pour un faible nombre de candidats lors de cette session, pour inventer, construire et adapter un appareillage modélisant avec rigueur la réalité. Cependant, des candidats ne savent pas correctement argumenter leurs choix. Parmi les constructions présentées et méthodes employées, certaines caractérisent ou modélisent d'autres phénomènes que ceux étudiés, entraînant des incohérences par rapport à la problématique proposée. De nombreux candidats ont bien su définir leur sujet d'étude, créer des conditions adaptées à leur questionnement, puis mettre en lien les résultats d'expériences avec leurs hypothèses.

Les notes les plus basses ont été attribuées aux candidats ayant présenté un travail d'un niveau insuffisant, type collège ou pré baccalauréat, n'ayant pas su justifier le choix des productions présentées dans le cadre de leur problématique, ne maîtrisant pas les expériences et techniques présentées et/ou n'ayant pas mené avec rigueur leur démarche scientifique (manque de témoins, multiplication des paramètres testés au détriment de la fiabilité des résultats présentés, manque de pertinence biologique des paramètres testés, montages expérimentaux peu rigoureux).

Le jury rappelle que le champ disciplinaire concerné par le sujet de TIPE doit être maîtrisé, à commencer par les notions au programme de TB, mais aussi les notions hors programme qui sont mobilisées dans le travail présenté, notamment des notions de physique-chimie. Lorsque le travail de TIPE est consacré à un matériau, sa nature (bio)chimique ou minéralogique ainsi que ses propriétés mécaniques doivent être connues. Le jury a également noté un manque de curiosité scientifique ; certains étudiants ne cherchent pas au-delà de leur simple cadre de leur étude.

Le jury a constaté l'existence de projets exposant à des risques chimiques pouvant occasionner des dommages sévères pour les manipulateurs. Pour autant les candidats n'ont pas pu rendre compte d'une quelconque démarche d'analyse *a priori* des risques, compétence élémentaire dans un

laboratoire. Le jury déplore que la formation des étudiants à cette démarche ne soit une condition *sine qua non* à l'utilisation de produits dangereux pendant leur TIPE.

Le recul critique, manifesté par les candidats vis-à-vis des productions expérimentales réalisées et résultats présentés, est inégal et le jury rappelle aux candidats qu'il ne faut pas négliger cet aspect. Il ne s'agit néanmoins pas d'inclure coûte que coûte une longue liste de remarques critiques sur tous les aspects du travail accompli, mais plutôt de mettre en perspective le travail réalisé avec les moyens à disposition et les ajustements qui pourraient être effectués avec plus de temps.

Les présentations orales étaient globalement de bonne qualité mais certaines fiches synoptiques, trop imprécises, n'étaient pas conformes aux attentes du jury.

Concernant la deuxième partie de l'épreuve consacrée à l'entretien professionnel, le jury a apprécié ce temps d'échange avec le candidat qui lui a permis d'avoir une vision plus précise des capacités du candidat et de son investissement au sein du TIPE. Cette partie rend l'épreuve plus personnalisée et explique des disparités de notes plus importantes entre candidats du même groupe de TIPE.

Le jury a observé une grande disparité de préparation de ce temps d'échange avec des candidats parfaitement renseignés et capables d'exposer avec précision leur projet professionnel et d'autres beaucoup moins informés et décrivant de manière vague voire erronée des parcours et des métiers hors de la réalité. Une connaissance exhaustive des champs professionnels offerts par le concours n'est pas attendue, mais le candidat doit faire preuve d'une réflexion sur sa démarche d'orientation à partir de sources fiables.

2. Compétences évaluées (rappels et précisions)

a. Maîtriser la démarche scientifique

- *Élaborer une problématique*

Les étudiants doivent trouver un sujet qui s'inscrit dans le cadre du thème national défini chaque année. Ce sujet peut être à dominante biologique ou géologique, à dominante biotechnologique ou mixte.

Le candidat doit être en mesure de définir les termes de sa problématique, d'expliciter de manière construite le cheminement qui a motivé le choix du sujet ainsi que son adéquation avec le thème national.

- *Argumenter ses choix de mise en œuvre*

D'une manière générale, les productions présentées sont variées : observations et mesures de phénomènes biologiques ou géologiques, expérimentations au laboratoire, modélisations (analogique, numérique), à différentes échelles d'études (en biologie par exemple : de l'échelle moléculaire à l'échelle des écosystèmes). Ces productions sont parfois complétées par une réflexion sur des analyses bibliographiques. Les candidats doivent savoir justifier sans équivoque le choix des expériences et documents qu'ils présentent afin de répondre à la problématique qu'ils ont posée.

- *Maîtriser les protocoles, la production et les mener de façon rigoureuse*

Le jury rappelle qu'il accorde beaucoup d'importance à la rigueur de la démarche scientifique mise en œuvre par les candidats lors de leur travail.

Il rappelle que dans le cadre d'une expérimentation scientifique, sont nécessaires : la présence de témoins, le contrôle des différents paramètres expérimentaux (même si rendre constants certains paramètres éloigne d'une situation réelle), des mesures répétées et reproductibles par d'autres.

La taille de l'échantillon doit être, dans la mesure du possible, représentative. Le jury a conscience que tout échantillonnage peut être associé à des contraintes financières et temporelles. Il demande toutefois aux candidats de mener une réflexion autour de la reproductibilité des résultats et de l'examen des hypothèses lors de la conception de leur production. Il est parfois préférable de restreindre la problématique pour pouvoir garder une démarche rigoureuse sur les expériences menées dans le temps imparti plutôt que de choisir de tester et de comparer un grand nombre de paramètres sur peu d'échantillons. Le jury conseille donc aux candidats de toujours favoriser la rigueur de la réalisation du schéma expérimental plutôt que le traitement exhaustif d'une problématique au travers d'une multitude d'expériences non fiables.

Les candidats doivent également être capables de justifier le choix des paramètres étudiés dans les différents tests ainsi que des valeurs choisies pour ces paramètres en lien avec leur pertinence biologique ou géologique. Enfin, les candidats doivent maîtriser l'ensemble des protocoles utilisés et doivent être capables de justifier le choix de ces protocoles.

Si les candidats souhaitent compléter leurs expériences avec l'analyse de données bibliographiques, ils doivent parfaitement maîtriser les outils et techniques présentés. Le jury souligne que même si la manipulation n'a pas été réalisée par le candidat, celui-ci doit être en mesure d'en exposer très concrètement la réalisation pratique et être conscient des difficultés qui pourraient être rencontrées. Les candidats doivent pouvoir justifier les conditions de réalisation des expériences et présenter les témoins à réaliser pour pouvoir interpréter les résultats, même si ceux-ci ne sont pas exposés dans l'article choisi.

Depuis la session 2020, les TIPE uniquement bibliographiques ne seront plus acceptés, dans la mesure où ces derniers ne favorisent pas l'appropriation de la démarche scientifique via sa mise en œuvre effective par les candidats. Il est important de rappeler aux candidats que l'utilisation de toute partie d'un TIPE d'une précédente année est proscrite. Ce rappel est notamment adressé aux candidats qui passent pour la seconde année consécutive les épreuves orales de TIPE.

La rencontre avec des chercheurs et acteurs de la vie publique peut être intéressante dès lors qu'elle apporte une ouverture et un éclairage spécifique et qu'elle s'inscrit dans le contexte et l'hypothèse de travail du TIPE. Attention toutefois à ne pas se contenter d'expliquer des résultats produits par des chercheurs ou à retranscrire des échanges avec des tiers, en ne participant que très succinctement aux manipulations, voire pas du tout. Ces candidats sont en général peu armés pour argumenter les choix opérés et expliciter les techniques utilisées.

- *Maîtriser l'analyse des résultats et la mener de façon rigoureuse*

Concernant les expérimentations, les candidats doivent s'efforcer de quantifier leurs données afin de pouvoir les interpréter de façon rigoureuse. Ils doivent maîtriser les notions de moyenne, d'incertitude de mesure et d'écart type. Ils doivent être également capables d'utiliser des outils statistiques de base qui leur permettent de comparer leurs résultats. Le jury rappelle que, comme pour les différentes techniques utilisées, tout outil statistique utilisé doit être maîtrisé. Le jury conseille donc aux candidats d'utiliser des outils simples qu'ils maîtrisent (et dont ils peuvent connaître les limites) plutôt que des outils complexes qu'ils ne maîtrisent pas.

- *Manifester un recul critique*

Le jury attend des candidats qu'ils abordent les limites des études réalisées, qui peuvent être liées à la qualité métrologique du matériel utilisé, au niveau de contrôle de certains paramètres expérimentaux ou encore aux difficultés rencontrées pour mesurer des grandeurs pertinentes sur le plan biologique (ou géologique).

Les candidats peuvent pour cela, distinguer dans leurs analyses les phases d'interprétation brute des résultats et les phases de critique et/ou de confrontation des résultats avec d'autres données.

Il est également important que les candidats n'oublient pas de revenir au questionnement initial lors de la discussion des résultats ou de la conclusion du TIPE.

b. Savoir transmettre un travail scientifique et en discuter

- *Savoir s'exprimer et argumenter à l'oral*

L'épreuve de TIPE est avant tout une épreuve orale. En conséquence, elle nécessite une préparation particulière afin que le candidat présente son travail, dans le temps qui lui est imparti et de façon rigoureuse. La soutenance orale est constituée de deux parties : un exposé d'une durée maximale de dix minutes (sept à dix minutes) et un entretien avec les deux membres du jury pendant une durée maximum de quinze minutes.

Le jury rappelle qu'il est impératif de ne pas dépasser les dix minutes de présentation.

Il est recommandé aux candidats de présenter leur travail à l'oral avec un ou plusieurs supports visuels soutenant leur exposé. Tous les supports sont autorisés : posters/panneaux, présentation informatisée, classeur avec chemises plastiques... Les supports que les candidats utilisent doivent être prêts à l'emploi lors de l'entrée dans la salle. Lors de l'utilisation de l'ordinateur comme support, le jury rappelle que celui-ci doit être allumé et chargé, logiciel ouvert et présentation prête à être démarrée lorsque le candidat entre dans la salle d'interrogation. Concernant l'exposé par les étudiants d'un même groupe de TIPE, le jury a remarqué deux cas : des exposés similaires tant au niveau des supports que du discours, et des exposés plus personnalisés. L'appropriation du sujet et une présentation personnalisée reflète souvent une meilleure compréhension et présentation du sujet.

Le jury rappelle que tout candidat doit, en début d'interrogation, remettre au moins un exemplaire, sous forme papier, des supports visuels utilisés par le candidat lors de son exposé. Si le TIPE comporte une modélisation numérique, le candidat doit apporter une version logicielle, voire une copie du programme informatique imprimé sur papier (que le jury doit pouvoir consulter si besoin est) et doit être capable de l'expliquer brièvement.

Le jury apprécie particulièrement la clarté des exposés et des supports visuels, en particulier les vidéos intégrées au diaporama qui illustrent un montage expérimental ou du matériel concret. Dans la mesure où il n'a, au préalable, qu'une connaissance synoptique du TIPE, il est fortement recommandé aux candidats de présenter, même brièvement, les protocoles lors de leur exposé et d'indiquer notamment sur les supports visuels les sources de toutes les expérimentations.

L'entretien avec le jury permet de revenir sur la démarche et les dispositifs utilisés, de discuter les résultats et leurs limites. L'entretien est avant tout une discussion avec le candidat pour évaluer la compréhension et la maîtrise du travail présenté, l'investissement, le recul critique, la capacité d'analyse et l'ouverture d'esprit. Les candidats doivent répondre de façon précise et concise aux questions posées. En outre, le jury apprécie les candidats réactifs et dynamiques sachant faire partager l'enthousiasme avec lequel ils ont mené leur projet au cours de l'année.

- *Savoir produire et s'approprier des supports de communication*

Les candidats doivent produire un nombre raisonnable de documents comprenant des figures et schémas correctement renseignés. Toutes les figures présentées doivent être légendées, référencées et présenter un titre. Il est recommandé d'indiquer sur les supports visuels, en source des figures, « production personnelle », dans le cas d'une expérimentation personnelle, ou « X et al. (année) », en cas d'analyse d'articles (avec X le nom d'un chercheur). Les candidats doivent s'assurer que tous les éléments composant leurs figures (titres, légendes, points de mesure, barres d'erreurs) sont suffisamment grands pour être lisibles par les membres du jury.

La fiche de présentation du TIPE doit respecter les consignes de la notice du concours. Elle doit faire ressortir les principales étapes du raisonnement scientifique mis en œuvre et justifier les choix de réalisations expérimentales opérés dans le cadre de la problématique. Elle ne doit pas se limiter au plan du TIPE. Les figures, qui doivent être légendées et référencées (« production personnelle » ou source de l'article), permettent au jury de mieux comprendre en amont le travail réalisé par le candidat. Ces figures peuvent être un schéma ou une photographie légendée d'un montage, un graphique de résultats, ou toute autre représentation du travail effectué (photographie légendée, carte, tableau...). Elles peuvent également être extraites d'un article étudié ou construites à partir de données bibliographiques.

Les sources bibliographiques utilisées doivent obligatoirement être mentionnées et référencées sur les figures présentées à l'oral et dans le texte de la fiche de présentation du TIPE. La bibliographie peut être présentée sur une feuille individuelle supplémentaire si nécessaire, annexée à la fiche de présentation. Le jury rappelle que pour être utilisable, une référence bibliographique doit comporter les noms des auteurs, l'année de publication, le titre, le volume et numéro de la revue ou l'édition, le numéro des pages. Dans le cas de référence à un site web, doivent être indiqués : l'adresse web du site, le ou les auteurs des pages consultées ou éditeur(s) du site, la date de dernière consultation et de dernière mise à jour.

C. Faire preuve d'initiatives et d'investissement dans un travail

Le jury tient compte des difficultés liées à chaque projet. Il rappelle que tout projet original reste dans les capacités de conception et de compréhension d'un étudiant de TB 2. Pour autant, les bases de la réflexion scientifique et des connaissances acquises en fin de TB 2 ainsi que dans d'autres disciplines (mathématiques, physique, chimie) et réinvesties dans les TIPE, ne doivent pas être occultées. Enfin, le jury s'attend à pouvoir aisément identifier la participation de chaque membre du groupe au travail collectif.

Enfin, de façon générale pour l'ensemble du projet, concernant l'utilisation de la bibliographie, indispensable à tout travail scientifique, le jury a valorisé les candidats qui réalisent un recours pertinent aux données bibliographiques, qui s'avèrent utiles à différentes phases de la recherche pour :

- élaborer une problématique s'appuyant sur des travaux antérieurs
 - et / ou rechercher un modèle d'étude adapté et en expliciter la démarche,
 - et / ou rechercher un protocole à adapter aux conditions de mise en œuvre,
 - et / ou comparer les résultats obtenus à d'autres conditions d'étude.
- d. **Identifier l'un des champs professionnels Agro-Véto et les parcours permettant d'y accéder**

Le candidat présente un cheminement construit, réfléchi à partir de sources fiables, jusqu'à son choix d'orientation. Le jury n'attend pas une connaissance exhaustive des champs professionnels Agro-Véto mais des connaissances précises sur le métier envisagé. Le candidat doit avoir identifié les conditions d'exercice du métier (ex. les avantages, les limites, ses contraintes), le contour d'une fiche de poste d'ingénieur, ainsi que les possibilités d'insertion professionnelle. Des stages ou des échanges avec des professionnels peuvent lui permettre de se rendre compte de la réalité du terrain.

e. **Caractériser et valoriser ses compétences en fonction du contexte**

Le candidat doit avoir conscience de ses compétences personnelles, qu'elles soient scientifiques, techniques ou psychosociales, pour exercer le métier choisi. Le jury apprécie le recul des candidats sur les compétences acquises au cours de leur scolarité, ainsi que celles qu'il leur reste à développer. Le projet de TIPE est une expérience sur laquelle le candidat peut s'appuyer.

Les constats :

Le rapport de jury de l'an dernier (2023) a été bien suivi :

- Privilégier la rigueur de la démarche scientifique à l'instar d'une problématique trop complexe ou d'un modèle d'étude trop ambitieux.
- Analyse des risques : Mieux que l'an dernier car évoqué dans les présentations.
- Exploitation des résultats en tenant compte des incertitudes.

CEPENDANT :

- Sujets de TIPE :

Beaucoup de sujets mobilisent presque exclusivement des lois physiques.
Le jury indique que cela n'est pas exclu mais que les TIPE doivent également mobiliser les sciences du vivant.

De groupes ont réalisé des prélèvements sur "eux-mêmes" (microbiote cutané) puis ont mené des expériences sur des cultures issues de ces prélèvements...

- Formulation des hypothèses :

Peu de groupes mobilisent les pré-requis scientifiques pour formuler leurs hypothèses, surtout en physique.
Ainsi, certaines hypothèses sont surtout intuitives.

- Fiabilité des résultats : Partie toujours très peu réussie. Les candidats ne savent pas expliquer ce que représente un écart-type, écart-type standard...