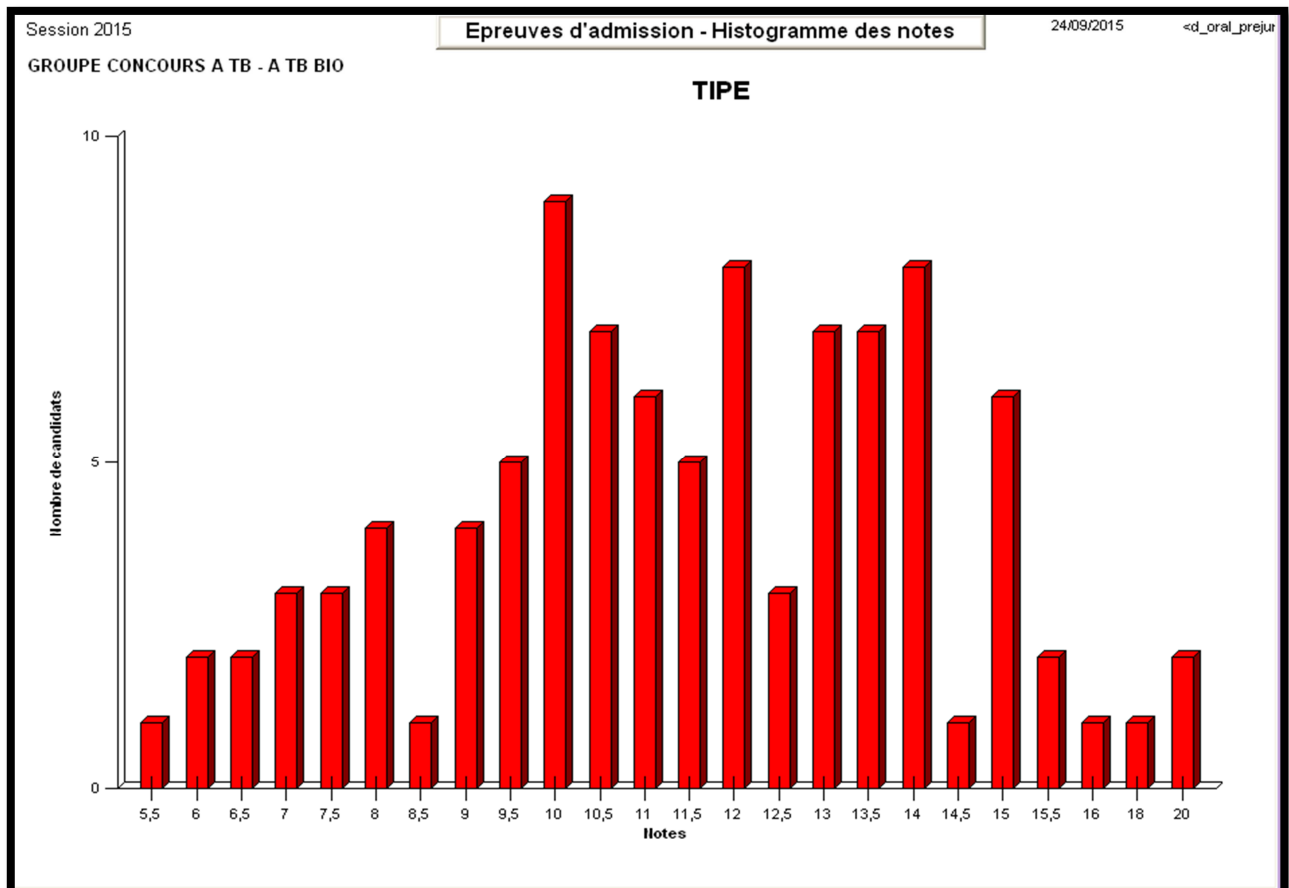


Épreuve orale de T.I.P.E

Concours	Nb.cand	Moyenne	Ecart type	Note la plus basse	Note la plus haute
TB BIO	98	11,5	2,9	5,5	20
TB ENV	33	11,7	2,9	6,0	18
POLYTECH TB	94	11,5	2,9	5,5	20



Les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés (TIPE) permettent aux étudiants de s'initier à la démarche scientifique. Ces travaux ont pour objet la conception et la réalisation, par un groupe restreint d'étudiants, d'un projet scientifique. Communiqués tout d'abord au jury sous forme d'une fiche de présentation, ces travaux sont ensuite présentés et défendus individuellement par chaque candidat lors de l'épreuve de TIPE. L'épreuve de TIPE est une épreuve orale d'admission qui se déroule en deux temps : le candidat expose ses travaux puis s'entretient avec les deux membres du jury.

Le rapport suivant s'attache à préciser les attentes du jury concernant certaines compétences de la grille d'évaluation de l'épreuve de TIPE (grille fournie en annexe et soumise à une possible évolution d'une année à l'autre).

Maîtriser la démarche scientifique

- *Savoir présenter un problème*

Les étudiants doivent trouver un sujet de travail 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. À l'oral, le candidat doit être en mesure de définir les termes de son sujet, d'explicitier de manière construite le cheminement qui motive son sujet, son adéquation avec le thème national et la problématique posée.

Le thème de l'année, « *Ressources : partage, répartition, distribution* », a donné lieu à des TIPE aux sujets variés et la plupart des candidats ont convenablement présenté une justification de leur sujet avec le thème de l'année.

- *Savoir présenter sa production*

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

Cette année encore, le jury a pu apprécier une bonne diversité des productions fondées sur des expérimentations menées à toutes les échelles biologiques, ou sur des expérimentations abordant des problèmes géologiques.

- *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**, la **variation d'un seul paramètre par expérience** (même si rendre constants les autres paramètres éloigne d'une situation réelle), le **contrôle des paramètres supposés constants**, 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 estime toutefois que les candidats peuvent encore améliorer leur réflexion autour de la reproductibilité des résultats et de la validation des hypothèses. En effet, le jury regrette que certains candidats aient choisi de tester et comparer un grand nombre de paramètres sur peu d'échantillons plutôt que de restreindre leur problématique et d'adopter une démarche plus rigoureuse. Toutefois, par rapport à l'an passé, le nombre de candidats ayant choisi cette option est en baisse, ce que le jury ne peut que saluer. Le jury conseille aux candidats de toujours favoriser la rigueur de la réalisation du schéma expérimental permettant de tester une hypothèse plutôt que le traitement exhaustif d'une problématique au travers d'une multitude d'expériences non fiables.

Les candidats ne doivent pas non plus omettre de tenir compte de la pertinence biologique (ou géologique) des paramètres étudiés dans leurs différents tests, et de la ou les valeurs de ces paramètres. Ils doivent être capables de justifier le choix des paramètres et des valeurs utilisés. De même, 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** (que ces outils et techniques aient ou non été étudiés par les candidats dans le cadre des enseignements qu'ils ont reçus). 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.

Cette année, la totalité des candidats a effectué durant l'année de TB2 une ou plusieurs expériences et la quasi-totalité des TIPE présentés s'est appuyée sur des expérimentations personnelles. Certains candidats ont choisi de compléter leur(s) expérience(s) par une approche bibliographique. Les

candidats ont montré une bonne maîtrise de la démarche expérimentale, et une bonne maîtrise des outils utilisés, notamment lorsque des techniques simples de biotechnologie et/ou SVT étaient utilisées. Au travers de techniques relativement peu coûteuses à mettre en œuvre, ils ont su construire des schémas d'expérimentation parfois très ingénieux et répondre à des problématiques de bonne qualité. En outre, par rapport à l'an passé, un plus grand nombre de candidats n'ont pas hésité à mettre à profit leurs connaissances en biotechnologie pour compléter certaines de leurs expériences plus biologiques ou pour mener l'ensemble de leur TIPE. Le jury a également observé cette année que quelques candidats ont montré un fort investissement personnel et une bonne maîtrise de leur TIPE.

Toutefois, certains candidats ont extrait la partie expérimentale de leur TIPE d'un article de recherche. Cette initiative est problématique car elle rend difficile l'évaluation des initiatives personnelles. Les candidats n'ont dans ce cas, le plus souvent, pas participé aux choix expérimentaux de la problématique qu'il présente.

Le jury incite les candidats à opter pour des TIPE comportant :

- une approche entièrement expérimentale
- ou une approche expérimentale, qui peut être complétée par une approche bibliographique.

Bien entendu, dans le respect de la notice du concours A-TB, les TIPE uniquement bibliographiques seront encore acceptés ; bien que le jury rappelle que ces derniers permettent une moins bonne appropriation, par les candidats, de la démarche scientifique. Ce défaut a également été constaté chez certains des candidats qui ont reproduit les expériences d'un article de recherche.

Le jury rappelle enfin que les TIPE permettent également aux candidats de développer un travail en collaboration avec d'autres. Les TIPE menés en solitaire ne sont donc pas souhaitables et ne favorisent pas les candidats : le travail en groupe permet une meilleure réflexion sur le sujet choisi, une meilleure élaboration des protocoles via la confrontation des idées de chacun des membres du groupe. Le travail de groupe promeut ainsi l'intégration d'une réflexion commune. Ce travail de groupe ne doit pas se faire au détriment de la maîtrise de l'ensemble du travail : certains candidats ne s'approprient pas complètement les différentes facettes de leur sujet, ce qui donne lieu à des justifications et explications contradictoires au sein d'un même groupe de travail.

Le jury formule ainsi à ce sujet les mêmes préconisations que l'an passé : les TIPE menés seuls ne doivent faire que figure d'exception et les candidats doivent maîtriser l'ensemble de leur production.

- 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. Nombre de candidats ont présenté leurs données sous forme de moyenne à laquelle ils ont associé une représentation de la variabilité des mesures autour de cette moyenne (écart-type par exemple). L'incertitude de mesure (liée à la précision de l'appareil et à l'expérimentateur) est assez souvent comprise, mais parfois confondue avec la notion d'écart-type calculé à partir des valeurs expérimentales. Des progrès ont été notés dans la compréhension de ces deux notions. Par rapport à l'an passé, un moins grand nombre de candidats ont choisi d'utiliser des traitements statistiques complexes. Cette évolution est positive, dans la mesure où lors de la session précédente, nombre de candidats n'avaient pas été en mesure de les expliquer. Le jury rappelle en effet que, comme lors des expérimentations, tout outil utilisé doit être maîtrisé : il vaut mieux que les candidats utilisent des outils simples qu'ils maîtrisent (et dont ils peuvent connaître les limites) que des outils complexes qu'ils ne maîtrisent pas.

- Manifester un recul critique

Le recul critique manifesté par les candidats vis à vis des expériences et résultats présentés est inégal.

Les limites des expériences, qui peuvent être liées au manque de précision du matériel, au manque de contrôle de certains paramètres expérimentaux ou encore aux difficultés rencontrées pour tester

des valeurs pertinentes sur le plan biologique, sont rarement abordées. Les candidats gagneraient encore à mieux distinguer dans leurs analyses les phases d'interprétation brute de leurs résultats et les phases de critique et/ou de confrontation de ces résultats avec d'autres données. Ceci pourrait permettre de réduire une tendance à l'extrapolation de données observée chez quelques candidats. Si une confrontation avec des données bibliographiques peut être parfois pertinente pour mettre certains résultats en perspective et permettre aux candidats d'acquérir un recul critique, les candidats doivent éviter d'interpréter les résultats de leurs propres expériences au regard des résultats d'expériences tirées d'articles scientifiques quitte à faire des contre-sens.

La persévérance de plusieurs candidats à élaborer leurs propres protocoles par mises au point successives leur a permis de mieux appréhender les limites de leurs expérimentations.

Enfin, le retour au questionnement initial, souvent absent, ne doit pas être oublié.

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 rapporte, dans le temps qui lui est imparti et de façon rigoureuse, son travail. La soutenance orale est constituée de deux parties : un exposé d'une durée de dix minutes maximum (sept à dix minutes) et un entretien avec les deux membres du jury durant environ quinze minutes (au maximum vingt minutes).

Il est conseillé 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, logiciel ouvert et présentation prête à être démarrée lorsque le candidat pénètre dans la salle d'interrogation. Le jury rappelle que l'utilisation de présentations numériques « dynamiques » utilisant le logiciel *Prezi* est fortement déconseillée car ne permet pas de mettre en valeur les travaux des candidats et rend laborieux le retour sur certaines illustrations lors du l'entretien.

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. De nombreux candidats sont venus cette année sans ces supports et leur absence nuit à la qualité de l'entretien.

Si le TIPE comporte une modélisation numérique, le candidat doit apporter 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.

Durant cette session, la durée maximale de l'exposé (l'exposé doit durer entre 7 et 10 minutes) a été correctement respectée. Le jury incite les candidats à poursuivre ainsi, notamment par un entraînement à la gestion de ce paramètre de l'épreuve.

Les présentations orales étaient globalement de bonne qualité. Certains exposés, d'une très grande clarté, ont été d'autant plus appréciés que le jury n'a, au préalable, qu'une connaissance synoptique du TIPE effectué par les candidats. Il est fortement recommandé aux candidats de présenter même brièvement les protocoles lors de leur exposé.

Le nombre de candidats utilisant la première personne du singulier ou du pluriel pour présenter des expériences qu'ils n'avaient pas menées a fortement diminué par rapport aux sessions précédentes. Les candidats présentant un TIPE fondé sur une approche expérimentale propre et sur une étude d'articles doivent toujours faire l'effort de distinguer clairement ce qui relève de leur propre production de ce qui relève de l'analyse d'articles. Le jury incite donc les candidats à continuer à

clarifier leurs exposés dans ce sens, en indiquant 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. Le jury apprécie la capacité des candidats à répondre de façon précise et concise aux questions posées. En outre, le jury apprécie les candidats dynamiques sachant faire partager l'enthousiasme avec lequel ils ont mené leur projet au cours de l'année.

- Savoir produire des supports de communication

Le nombre de documents présentés par les candidats est raisonnable. Toutefois, les figures et schémas ne sont pas toujours correctement renseignés. Toutes les figures présentées doivent en effet être légendées clairement, référencées et présenter un titre. Indiquer sur les supports visuels, en source des figures, « production personnelle », dans le cas d'une expérimentation personnelle ou « X et al. » en cas d'analyse d'articles (avec X le nom d'un chercheur) peut aider les candidats à clarifier, au cours de leur exposé, ce qui relève de leur propre expérimentation ou non.

La fiche de présentation du TIPE doit respecter les consignes de la notice du concours. Cette fiche doit faire ressortir les principales étapes du raisonnement scientifique mis en œuvre et justifier des choix expérimentaux faits 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 le travail réalisé par le candidat. Ces figures peuvent être un schéma ou une photographie légendée d'un montage, un graphique de résultats expérimentaux, 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. Enfin, la taille de la police utilisée doit être exclusivement du type Times New Roman 12 ou Arial 10.

Cette année encore, le contenu de ces fiches de présentation était assez homogène. Le jury a cependant constaté cette année une forte diminution de la qualité des fiches synoptiques, tant dans le fond, que dans la forme. Il est rappelé que ce document permet au jury de préparer l'entretien et qu'il est donc important d'y accorder un soin particulier. Il y a trop souvent eu une grande différence de qualité entre les fiches résumé (lacunaires ou incomplètes) et la présentation orale des candidats.

Il est toujours conseillé aux candidats d'utiliser plus qu'une simple page pour résumer leur problématique ou leur TIPE afin que le jury puisse apprécier en amont les choix expérimentaux mis en œuvre.

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, les date de dernière consultation et de dernière mise à jour.

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 ne doit pas dépasser 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 et réinvesties dans les TIPE ne doivent pas être occultées. Enfin, lorsque les groupes rassemblent quatre candidats, le jury s'attend à pouvoir aisément identifier la valeur ajoutée du travail de chacun.

Conclusion

Cette année, 105 candidats ont soutenu leur TIPE aux épreuves d'admission. Les notes s'échelonnent de 6 à 20, la moyenne est de 12 / 20.

De façon générale, les notes les plus hautes ont été attribuées aux candidats ayant proposé une démarche scientifique réfléchie et rigoureuse, présentant une bonne maîtrise des résultats expérimentaux exploités ainsi que des techniques ayant permis de les obtenir et sachant prendre du recul. Les notes les plus basses ont été attribuées aux candidats n'ayant pas su justifier le choix des expériences 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 expérimentale.

Globalement, le jury constate que depuis plusieurs années l'augmentation de la qualité des TIPE est liée à la mise en place d'approches expérimentales personnelles par les candidats, qui leur a permis d'acquérir une meilleure maîtrise de la démarche scientifique. Devant la qualité des productions 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 s'appuyant sur des techniques simples à mettre en œuvre sur un temps relativement court et réalisés de la manière la plus rigoureuse possible.

Enfin, il apparaît toujours cohérent qu'à terme, les modalités de réalisation des TIPE des candidats de TB convergent vers celles de BCPST, plus en adéquation avec les compétences attendues par les écoles et les critères utilisés pour les évaluer.

Grille des compétences évaluées :

1. Maîtriser la démarche scientifique

- *Savoir présenter un problème*
- *Savoir présenter sa production*
- *Maîtriser les protocoles, la production et les mener de façon rigoureuse*
- *Maîtriser l'analyse des résultats et la mener de façon rigoureuse*
- *Manifester un recul critique*

2. Savoir transmettre un travail scientifique et en discuter

- *Savoir produire des supports de communication*
- *Savoir s'exprimer et argumenter à l'oral*

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

Examineurs : COMBEMOREL Pascal, GOUDARD Laure, GUIPPONI Olivier, MITRE Romain Edouard, RIVNET Florence