

Épreuve orale de TIPE

Travail d'Initiative Personnelle Encadré

Ce document renferme des conseils pour mener à bien l'épreuve de TIPE. D'autres conseils, des exemples de sujets de Tipe, et des bases de recherche de brevets ou de bibliographie sont disponibles sur les sites suivants, loin d'être exhaustifs.

www.scei-concours.fr : **informations officielles**, avec entre autres les rapports et des exemples de MCOT

<https://prepas.org/index.php?rubrique=35>

<http://interstices.info> (très tourné maths / info, mais intéressant pour puiser des idées)

Recherche d'articles scientifiques et de brevets :

<http://bibliotheques.univ-tlse3.fr> (Base documentaire de l'université Paul Sabatier)

Recherche des brevets : <http://bases-brevets.inpi.fr> (langue française)

<https://worldwide.espacenet.com> (langue anglaise)

<https://data.epo.org/publication-server/?lg=fr> (brevets européens)

Articles scientifiques : <https://scihub.org/> (langue anglaise, site pirate)

<https://scholar.google.fr/> (articles et brevets)

Accès aux normes françaises AFNOR (accès limité et partiel) :

<https://sagaweb.afnor.org/?ReturnUrl=%2ffr-FR%2fsw%2fIdentification%2fAccueilAbonnement>

identifiant: jdal-zotto@ac-toulouse.fr

mot de passe: BOURDELLE

1) Présentation officielle de l'épreuve de TIPE

Objectif du Tipe - initiation à la démarche de recherche scientifique et technologique :

Lors des Tipe, l'étudiant a un travail personnel à effectuer, qui le met en situation de responsabilité. Cette activité est en particulier une initiation et un entraînement à la démarche de recherche scientifique et technologique.

L'activité de Tipe doit amener l'étudiant à se poser des questions avant de tenter d'y répondre.

L'épreuve le jour J

L'épreuve est une interrogation orale de 30 minutes, décomposées en 15 minutes de présentation de son travail par le candidat et 15 minutes d'échange avec un binôme d'examineurs.

Thème annuel : Le thème 2022 est « Santé, Prévention ».

Les sujets abordés peuvent se décliner dans le domaine de la santé humaine, animale ou végétale. Sans être exhaustif, il peut s'agir de problématiques de santé liées :

- aux agents pathogènes et aux maladies infectieuses ;
- aux comportements et modes de vie (alimentation, activité-sédentarité...) ;
- aux facteurs environnementaux (pollutions, aléas et risques liés à la géodynamique terrestre).

Le sujet pourra être abordé sous l'angle de la protection et de la prévention (prévision, traitements, équipements).

Les études pourront être menées à l'échelle de l'individu, des populations, voire à une échelle plus globale et intégrée (concept « one health »).

Activité pendant l'année :

Le travail de l'étudiant en Tipe doit être centré sur une véritable **démarche de recherche** scientifique et technologique réalisée de façon concrète. L'analyse du réel, de faits, de processus, d'objets, etc., doit permettre de dégager une problématique en relation explicite avec le thème proposé. La recherche d'explications comprend une **investigation** mettant en œuvre des outils et méthodes auxquels on recourt classiquement dans tout travail de recherche scientifique :

- observation et description d'objets naturels ou artificiels ;
- traitement de données ;
- mise en évidence de phénomènes ;
- réalisation pratique d'expériences ;
- modélisations ;
- formulation d'hypothèses ;
- simulations ;
- validation ou invalidation de modèles par comparaison au réel ; etc.

MCOT (voir les exemples sur le site www.scei-concours.fr) :

La Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE (MCOT) est décomposée en 5 parties successives, amenant le candidat à formuler les objectifs de son travail en réponse à la problématique qu'il a retenue :

1. Positionnement thématique et mots-clés (français et anglais)
2. Bibliographie commentée (au maximum 650 mots)
3. Problématique retenue (au maximum 50 mots)
4. Objectifs du TIPE (au maximum 100 mots)
5. Liste de références bibliographiques (2 à 10 références)

Bibliographie commentée :

Toute démarche scientifique débute par une étude préalable de travaux antérieurs, «balisant» le domaine choisi. Pour satisfaire efficacement aux critères d'évaluation de l'épreuve TIPE, cette étape est indispensable et incite le candidat à mettre en cohérence son travail de TIPE vis-à-vis du contexte scientifique de son sujet. Il rédige pour cela une synthèse qui décrit ce contexte scientifique, et en analyse quelques travaux marquants. Le candidat citera en bonne place dans son texte, avec renvois numérotés, des articles scientifiques référencés, des ouvrages, des périodiques, des pages WEB ou tous documents jugés pertinents et significatifs que l'on retrouvera listés dans l'annexe "bibliographie". Au-delà de la production d'un texte scientifique de synthèse, cette étape vise un premier niveau d'appropriation par le candidat de son sujet : les principes généraux, les expérimentations, les lois et concepts, voire certaines questions restant en suspens ou des sujets controversés. Une vision plus globale permet alors d'isoler plusieurs problématiques du domaine, dont celle qu'il aura choisi de traiter.

Dans le cas d'un travail de groupe, la bibliographie devra être commune et issue d'un travail collectif.

Problématique retenue :

Dans cette partie, le candidat doit clairement dégager un questionnement scientifique (phénomène à étudier, propriété à mesurer, à établir ou démontrer...). Cette problématique, qui trouve sa justification dans la bibliographie commentée, offre une approche ou un regard personnel sur le sujet, soit dans des domaines bien documentés, soit dans des domaines insuffisamment traités dans la littérature consultée. La formulation de la problématique est en relation avec l'appropriation du sujet par le candidat. Dans le cas d'un travail de groupe, cette problématique pourra être commune et issue d'un choix collectif.

Objectifs du TIPE :

Le candidat, ayant clairement délimité sa problématique sur la base de sa bibliographie commentée, doit ensuite, en réponse à celle-ci et de manière concise, énoncer les objectifs qu'il se propose d'atteindre à l'issue de son travail. Spécifique à chaque membre d'un éventuel groupe, cette quatrième partie permet de positionner individuellement le travail de TIPE du candidat.

Présentation du travail :

La présentation du travail doit être destinée à un public scientifique mais non spécialiste du domaine étudié. Elle doit clairement mettre en évidence la **démarche** utilisée, sans masquer les éventuels **échecs** ou **hésitations**. La manière de prendre en compte un échec ou de réaliser un choix (qui pourra se révéler non optimal) est tout aussi valorisable que l'obtention d'un résultat. La **critique** des résultats obtenus est également un passage obligé.

Rapport et présentation vidéoprojetée :

La présentation vidéoprojetée doit être enregistrée en format PDF et ne doit pas dépasser 5 Mo. Elle ne pourra pas contenir de vidéos, de fichiers audio, ni d'animations. Le candidat peut apporter les documents papier qu'il aura éventuellement préparés durant l'année (photos, cahier de laboratoire,...) pour s'en servir, s'il le désire, comme support à son exposé sur le travail effectué dans l'année. Dans le cadre d'un travail comportant une phase de programmation informatique, le listing du ou des programmes développés devra obligatoirement être présenté aux examinateurs pendant l'épreuve. En revanche, la présentation aux examinateurs de tout produit et de tout objet est interdite.

Afin de détecter d'éventuels plagiats, des comparaisons seront effectuées entre les documents remis (y compris ceux des années précédentes) et avec diverses autres sources (en particulier en provenance d'internet).

Evaluation :

L'évaluation de la prestation du candidat sera fondée sur la mise en œuvre d'une démarche scientifique et les capacités démontrées dans cette démarche : rigueur, doute, adaptabilité, prise de décision, organisation, recul, etc. L'apprentissage de connaissances disciplinaires ne fait pas partie du champ d'évaluation de l'épreuve. Cependant, la détection de lacunes disciplinaires empêchant le bon déroulement du travail sera sanctionnée. La démarche du candidat doit naturellement le conduire à mettre en œuvre des connaissances issues de plusieurs disciplines enseignées en CPGE.

La notation se fera par les sept compétences suivantes (sur 20) :

- Pertinence scientifique (sur 3) :

Les examinateurs attendent du candidat :

- qu'il place son travail de TIPE au niveau CPGE ;
- qu'il interprète les concepts, propriétés ou formules utilisées (faire le lien entre la modélisation et l'observation) ;
- et qu'il puisse justifier les pratiques d'ingénierie auxquelles il fait référence (connaître et expliquer leurs conditions d'utilisation).

Une grande attention sera portée à la compréhension des termes cités, à la rigueur des définitions énoncées, à la précision des résultats, à la maîtrise des ordres de grandeur et des unités ...

- Capacité à apprendre (sur 3) :

Les compétences acquises à la fois par la nature active de la pédagogie mise en œuvre au cours du TIPE (projet), et par les approches documentaires qu'ils incluent, rendent le candidat capable de présenter (résumé, synthèse), s'approprier (identification de la problématique et des nouvelles connaissances), analyser (repérer les idées forces, relier les éléments présentés), exploiter (sélectionner des informations, développer des aspects pertinents) et critiquer un dossier scientifique relevant des disciplines de rattachement de sa filière.

- Ouverture/curiosité (sur 3) :

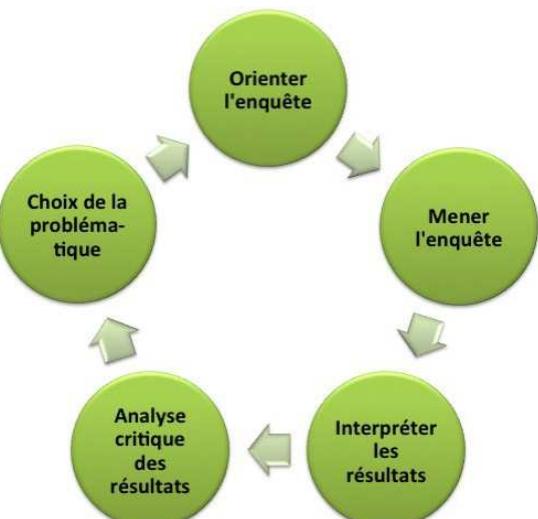
La curiosité intellectuelle et l'ouverture d'esprit doivent permettre au futur ingénieur : de décloisonner les disciplines ou de varier les points de vue ; par exemple en confrontant les approches du mathématicien, du physicien, du chimiste, de l'expert en Sciences Industrielles, voire du géologue, du biologiste, ... ou encore les approches théoriques et expérimentales, mathématiques et applicatives, les exigences clients / les performances simulées et les performances réelles d'un système technique... de situer le travail présenté dans des contextes sociaux, économiques, environnementaux ou historiques. Mais rappelons que les TIPE restent ancrés sur une ou plusieurs disciplines de rattachement de la filière.

- Questionnement scientifique (sur 3) :

Le candidat doit être capable d'inscrire son travail ou de situer le dossier dans le cycle ci-contre, en faisant preuve d'initiative, d'esprit critique et de rigueur de raisonnement à chaque étape.

Il est de sa responsabilité de pondérer l'importance de chaque étape, en veillant cependant à démontrer son aptitude à parcourir le cycle.

La notion « d'enquête scientifique » recouvre des activités telles que : collecter et analyser des informations, identifier, poser des problèmes en situation concrète, mettre en place et mener, en conservant une démarche scientifique rigoureuse et en faisant preuve de créativité, un modèle, une simulation ou une expérience, ...



- Résolution d'un problème (sur 3) :

En menant une « enquête scientifique », l'analyse progressive de la problématique doit faire émerger des problèmes dont les objectifs sont précis, et dont la résolution est à la portée du candidat. Il est alors attendu que ce dernier démontre sa capacité à agir concrètement, avec rigueur, en choisissant une méthode de résolution et en l'appliquant.

- Communication/présentation (sur 3) :

Au travers d'un exposé clair et structuré, puis d'une discussion, le candidat synthétise à la fois sa démarche, ses raisonnements et ses résultats.

- Communication/échange (sur 2) :

L'aptitude à l'écoute des questions posées et au dialogue constructif et progressif permettra de valoriser les compétences acquises.

Extrait du rapport de jury :

Les candidats qui abordent, au travers de cette épreuve, la **démarche de l'ingénieur** sont encore trop rares. Ainsi, l'analyse d'un système industriel (ou d'un sous-système) pluri-technologique, la vérification de ses performances au travers par exemple de l'**analyse des écarts** entre modélisations, simulations et essais ne sont que partiellement abordées.

Certains candidats pensent avoir une bonne idée et ne pensent pas utile de définir une problématique, traitant le sujet trop superficiellement.

D'autres ont choisi un bon sujet mais dont le périmètre d'étude est mal appréhendé, ils n'ont pas de fil conducteur concret. Il faudrait alors réduire les ambitions.

Enfin, quelques étudiants ont su présenter une problématique claire en lien avec un sujet original, ancrée sur un secteur industriel, en rapport avec le thème annuel et propice à mettre en avant une plus-value réelle, personnelle (même dans le cas d'un travail collectif).

2) Conseils pour bien choisir son sujet

Quelques conseils sur le choix du sujet :

- le sujet choisi doit permettre une expérimentation plus ou moins importante (et/ou une simulation numérique, qui doivent être des valeurs ajoutées par le candidat) ;
- le sujet choisi devra être le plus original possible, tout en restant modeste dans son ambition ;
- l'interdisciplinarité est fortement appréciée, surtout physique-chimie, SII et informatique ;
- la difficulté du sujet doit être ni trop simple ni trop compliquée (niveau fin de PT) ;
- le sujet doit intéresser le candidat : cela se ressentira dans le travail fourni et le résultat ;
- le travail en équipe est conseillé, en binôme, voire en trinôme si le sujet s'y prête bien.

Chercher des contacts extérieurs :

Un contact avec une **entreprise** (ou un **laboratoire** de recherche) est fortement conseillé : si vous connaissez quelqu'un, faites jouer vos contacts, sinon il faudra contacter les entreprises ou les laboratoires qui vous intéressent. Sachez que les entreprises sont en général difficilement disponibles et mettent rarement les informations techniques de leurs produits à disposition à moins de connaître une personne dans l'entreprise. Mais cela vaut le coup d'essayer car un sujet portant sur un **produit industriel** est apprécié du jury. En revanche les laboratoires de recherche universitaires sont plus disponibles et possèdent du matériel d'expérimentation (souffleries, bancs d'essais, ...) qu'ils rendent souvent disponibles pour les étudiants de CPGE.

Le tourisme industriel (**visite d'entreprises**) peut être un excellent moyen de découvrir une entreprise... et un sujet de TIPE.

Vous pouvez aussi feuilleter des **magazines scientifiques** (en version papier ou *online*) pour vous donner des idées de sujets ; les magazines traitant souvent de sujets souvent très récents et à la pointe de la recherche, donc ayant l'avantage d'être très intéressants mais l'inconvénient d'être souvent très difficiles d'accès (d'un point de vue documents disponibles, laboratoires ou entreprises disponibles, et niveau technique élevé).

Vous pouvez enfin demander à vos **proches** s'ils n'auraient pas simplement des idées ou des problématiques rencontrées de façon personnelle ou professionnelle en rapport avec le thème.