

TIPE ou Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés

Une épreuve commune de TIPE est prévue à l'oral de certains concours (Mines-Ponts, Centrale, Concours Communs INP, ENSAM, TPE, ESTP, certaines écoles du concours E3A comme le réseau Polytech). Cette épreuve dure 30 minutes (15 min de présentation d'un dossier que vous avez constitué durant les deux années de prépa puis 15 min de dialogue avec les deux membres du jury).

Les TIPE visent à développer les qualités :

- **d'ouverture d'esprit**
- **d'initiative personnelle**
- **de rapprochement de logiques en envisageant une ouverture multidisciplinaire du sujet traité**
- **d'esprit critique.**
- **d'aptitude à collecter l'information, l'analyser, la communiquer.**

I. L'ESPRIT DU TIPE

Le TIPE est une épreuve bien différente de toutes les autres.

Le TIPE est, de manière très modeste, un travail analogue à celui d'un chercheur.

C'est ainsi qu'il ne faut pas voir les examinateurs comme des professeurs jugeant de la difficulté de la question que pose le TIPE présenté, mais comme des relecteurs d'articles scientifiques avant publication. Quelle que soit la revue dans laquelle un chercheur demande à se faire publier, il y a des contraintes (nombre de pages, de caractères, de schémas, etc). Et, compte-tenu de ces contraintes, il doit produire un article clair et succinct sur des mois (ou des années) de recherche.

Le TIPE rejoint ainsi le travail du chercheur :

- il résulte d'une étude qui dure un an et demi

- il y aura de nombreux livrables à envoyer au cours de la deuxième année au comité des TIPE.

Entre le travail fourni et l'explication de ce travail à d'autres, il y a une grande marge. En d'autres termes, un bon TIPE c'est non seulement un projet qui tient scientifiquement la route mais aussi une présentation cohérente et claire.

Un TIPE c'est apporter de la valeur ajoutée mais c'est aussi la transmettre.

Contrairement à ce que de nombreuses personnes croient, ce n'est pas parce que le sujet choisi est difficile, qu'il sera plus facile d'avoir une bonne note, au contraire. On peut citer l'exemple d'un TIPE dont le sujet était « Une certaine éclipse de Soleil » et traitait de l'éclipse de Soleil décrite dans la bande dessinée « Tintin et le temple du Soleil ». Les seules expériences réalisées ont consisté à regarder l'évolution de la température de paille et d'eau placées sous le faisceau lumineux convergent réfracté par une lentille de grand diamètre. Rien d'extraordinaire, uniquement des manipulations très simples (lentille, thermomètre), mais, à la fin, l'étudiant a eu 18,5 à son TIPE. Pourquoi ? Parce que la manière dont avait été traité et exposé le sujet était très cohérente et très claire. C'est tout ce que les examinateurs attendent. . .

C'est pourquoi, le meilleur conseil à donner pour le choix d'un sujet, c'est de choisir un sujet *a priori* simple et plaisant.

Il faut que le sujet soit simple *a priori* car il n'en sera que plus facile à explorer. Ceci étant, « simple » ne veut pas dire simpliste et tout sujet « simple » peut devenir extrêmement complexe suivant la profondeur à laquelle il est décortiqué. Par exemple, le thème « la chute libre » peut être traité de manière simpliste en filmant une chute de quelques mètres d'une boule de billard. Filmé et exploité point par point, le résultat montrera très certainement que les frottements sont négligeables. C'est simpliste et présente peu d'intérêt. Conservez le même sujet et faites tomber de nombreuses boules de différents diamètres, de différentes hauteurs, de différentes masses et pourquoi pas avec un vent de côté, le tout saupoudré de simulations numériques et là vous serez capable de préciser si les frottements sont linéaires ou quadratiques et les comparer avec la théorie. Cette deuxième approche, longue, laborieuse, est autrement plus intéressante.

Cet exemple fait comprendre la raison pour laquelle il est important que le sujet soit plaisant : parce qu'il va être décortiqué sous tous ses aspects de manière à en avoir une approche scientifique et rigoureuse. Cela demande du temps, donc de l'investissement personnel, donc un certain plaisir.

II. DURANT L'ANNÉE

Un bon TIPE demande de la régularité et du sérieux dans le travail.

Un TIPE est censé se préparer pendant un an et demi, à raison de deux heures chaque semaine, réservées au TIPE. Cela permet d'y travailler un peu tout le temps et une telle organisation permet une approche scientifique cohérente.

Typiquement, au niveau des dates butoirs, voici ce que l'on peut proposer :

PREMIÈRE ANNÉE :

- février à fin mars : le thème du sujet doit être choisi ;
- mi à fin avril, la problématique initiale doit être choisie et des idées d'expérience doivent émerger ;
- mi à fin mai, le protocole expérimental doit être choisi et/ou les modélisations et simulations informatiques doivent être envisagées ;
- mi juin, le montage expérimental doit être mis en place et doit avoir fonctionné une fois (ou les modélisations et simulations informatiques ont du être testées), première présentation ;

PENDANT L'ÉTÉ

- Rédaction de la bibliographie commentée

DEUXIÈME ANNÉE

- septembre à octobre, multiplications de mesures et exploitation des résultats ;
- fin novembre : finalisation de la rédaction de la MCOT (Mise en cohérence des objectifs du TIPE);
- fin décembre, quelques ajustements de mesures et rédaction de la structure ;
- mi-janvier au plus tard : saisie en ligne du titre, motivation du sujet (50 MOTS) et lien avec le thème de l'année (50 MOTS) ;
- février : rédaction du rapport final ;
- début février au plus tard : saisie en ligne de la MCOT ;
- avril-mai, écrits des concours ;
- fin mai, finalisation du rapport final ;
- juin, entraînement et dépôt en ligne (autour du 10 juin en général) du **DOT** (déroulé opérationnel du TIPE) et du support de **la présentation** du candidat que le jury trouvera en salle lors de son passage devant les examinateurs. (possibilité d'ajuster les positionnements

thématiques et mots-clés et possibilité d'ajouter des références bibliographiques complémentaires).

→ entre le 12 et le 19 juin, validation des livrables par le professeur référent TIPE.

1. Le choix du sujet : tout TIPE commence par une idée générale, vague, comme, par exemple « l'éclipse de Soleil dans la BD de Tintin ». À ce stade, il faut se demander s'il y a les connaissances dans le cours, pour exploiter cette idée. Le professeur est là pour encadrer, justement, et éviter que les idées ne partent trop loin.

2. La problématique initiale : la problématique va de pair avec l'idée générale, mais la problématique c'est un peu plus que l'idée générale. C'est ainsi que l'idée « l'éclipse de Soleil dans la BD de Tintin » devient « L'éclipse était-elle prévisible au point de pouvoir sauver Tintin ? » Cela change beaucoup les choses et notamment la manière dont elles vont être abordées.

3. Le protocole expérimental : attention ! Le mot « protocole » ici ne signifie pas qu'il faut se contenter de l'expérience ! Il s'agit en fait de séances fondamentales car c'est durant cette période que naît véritablement la réflexion. En effet il faut, ici, savoir exactement quelles grandeurs vont être mesurées lors de l'expérience ainsi que la manière dont elles vont être mesurées. Il faut se poser la question de l'intérêt de ces mesures et savoir quels calculs vont suivre, quelles valeurs vont être déduites. Puis il faut savoir que faire des valeurs déduites : les comparer à des valeurs tabulées ? Ou à des simulations numériques ? Simulations faites avec quels paramètres, quels modèles ? Quelles conditions expérimentales ?

4. Le montage expérimental : c'est une découverte quasi-systématique pour les étudiants qu'en sciences expérimentales, les « Il suffit de » « Il n'y a qu'à » cachent **systématiquement** des montagnes de difficultés. Car, **jamais** un montage expérimental ne fonctionne du premier coup. Il y a toujours des problèmes de disponibilité de matériel, d'appareil de mesure, de concentrations mal choisies. . . C'est pourquoi, passer plusieurs séances de deux heures à faire en sorte qu'une seule expérience fonctionne est nécessaire.

5. MCOT (Mise en cohérence des objectifs du TIPE)

La Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE est constituée de **5 parties liées entre elles, mais différenciées** et permettant au candidat de **déboucher finalement sur les objectifs de son travail**. Elles devront être présentées selon l'ordre ci-dessous :

- Positionnement thématique et mots-clés (français et anglais)

Le candidat doit définir le(s) positionnement(s) thématique(s) de son TIPE en choisissant trois thèmes (possiblement un ou deux) dans une liste proposée lors de la saisie. **Les thèmes choisis seront renseignés par ordre décroissant d'importance.** Le thème 1 sera donc le plus représentatif de l'étude effectuée.

Il permettra de **mettre en adéquation**, autant que possible, **la thématique du candidat** et les **compétences des examinateurs** qui auront à évaluer son travail. **Ce positionnement, au travers des thèmes choisis, permettra de concilier** le contenu scientifique du TIPE avec les **compétences des binômes d'examineurs** qui auront à évaluer le travail du candidat. Le premier positionnement thématique doit se situer dans un des domaine de rattachement disciplinaire de la filière (Physique ou Chimie en PC, Mathématiques, Physique ou Informatique pour MP, etc.).

Le choix de 5 mots-clés en français et en anglais incite le candidat à **isoler avec recul les éléments les plus significatifs de son travail**. Ils doivent être **en cohérence** avec la bibliographie, la problématique et les objectifs choisis par le candidat. Les mots-clefs doivent être rangés dans un ordre décroissant d'importance, et permettre, à eux 5, de bien cerner le périmètre des recherches. Leur traduction en anglais est là pour encourager la recherche sur l'internet anglophone.

- Bibliographie commentée (au maximum 650 mots ou 5200 caractères)

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 les 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 (voir **Problématique retenue**).

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

- Problématique retenue (50 mots ou 400 caractères)

Dans cette partie, le candidat **doit clairement dégager**, sans être exhaustif, un phénomène à étudier, une expérience à mener, une propriété à mesurer, à établir ou démontrer, un code informatique à développer, qui répondent à une **problématique mise en évidence dans la bibliographie commentée** et présentant un certain caractère de nouveauté ou d'originalité, soit dans des domaines classiques, soit dans des domaines insuffisamment traités au vu de 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 devra être commune et issue d'un choix collectif.

- Objectifs du travail (100 mots ou 800 caractères)

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**.

- La liste des références bibliographiques majeures

Ce champ comportera une liste de références bibliographiques **débutant par un numéro d'ordre [N°]** correspondant à la numérotation utilisée dans la bibliographie commentée. Le candidat **devra se conformer aux règles suivantes d'édition** de ces références :

Dans le cas d'un ouvrage :

[N°] Auteur1, Auteur2, Titre de l'ouvrage, Chapitre, Editeur, Année

Dans le cas d'une publication scientifique :

[N°] Auteur1, Auteur2, Nom du périodique, Volume (Année), pages, Titre de l'article

Dans le cas d'un site Internet :

[N°] URL avec informations complémentaires, Date de consultation.

Dans le cas d'une conférence :

[N°] Auteur1, Nom de la conférence, Année, Lieu, Titre de la conférence

Ces références bibliographiques, dont le **nombre maximal est limité à 10** (2 au minimum), doivent être **scientifiquement fiables** et suffisamment précises pour **être exploitables** par les examinateurs de l'épreuve. À ce niveau, il ne sera pas mentionné de contacts (rencontre, visite, courriers, etc...), ceux-ci devront figurer dans le DOT.

6. Le D.O.T (déroulé opérationnel du TIPE) : entre 4 et 8 étapes significatives.

Ce déroulé opérationnel permet de mettre en valeur de façon synthétique les **Étapes ou Séquences-clé (E/S)** de votre TIPE. Cela permettra aux examinateurs de **comprendre un certain nombre d'aspects pas nécessairement mentionnés dans la présentation orale**. Il serait utile que certains éléments de ce DOT puissent être mis en rapport avec les objectifs annoncés dans la MCOT.

Ce DOT est un ensemble de 4 à 8 E/S (y compris si nécessaire les difficultés rencontrées, surmontées ou non) du déroulement du TIPE témoignant de sa **progression** (quatre E/S minimum). Chacune de ces E/S sera décrite en **au plus 50 mots** et saisie en ligne via l'interface SCEI.

Le DOT ne doit pas être analogue à un plan, ni fournir des résultats ou des interprétations, il doit rester avant tout factuel.

Exemples d'E/S : *[Rencontre début Mars avec un expert en vibration des machines tournantes], [Identification de notre méthode comme étant la théorie de De Bruijn], [Décision fin mai, suite à la lecture de l'article xxx, d'étudier la sensibilité de manière théorique via le conditionnement des matrices] [Réalisation d'une série d'expériences en faisant varier les deux paramètres a et b, ce qui nous a amenés à conjecturer la loi empirique], [Compréhension du lemme de Proob], [Passage de la version récursive à la version itérative de l'algorithme], [Echec de la synthèse d'un organomagnésien nous obligeant à revoir les conditions de l'expérience], [Réussite de la nouvelle synthèse de l'organomagnésien et calcul du rendement]...*

7. **La Présentation TIPE** est constituée d'une séquence de diapositives projetées en format paysage. Elle sert de support à l'exposé oral qui dure 15 minutes. Elle doit illustrer le discours du candidat, et être focalisée sur les aspects scientifiques du projet.

Ce document doit être enregistré en format PDF et ne doit pas dépasser 5 Mo. Il ne pourra pas contenir de vidéos, de fichiers audio, ni d'animations notamment du type Powerpoint. Il n'y a pas de nombre limité de pages ni de mots. Toutefois il est conseillé de ne pas mettre trop de texte (au maximum 10 lignes par diapositive), de préférer les expressions aux phrases et d'y adjoindre autant que possible une iconographie adaptée (graphiques, schémas, photographies, images) venant en complément du texte et de l'exposé associé. Toute illustration extraite d'une source externe devra être référencée en bonne et due forme afin qu'il n'y ait pas d'ambiguïté sur son origine. Le format des diapositives sera 4/3 paysage.

Il est fortement recommandé aux candidats de placer leur numéro d'inscription en première page, et de numérotter toutes les diapositives, afin de faciliter l'entretien avec les examinateurs.

Cette présentation doit être télé-versée sur le site SCEI rubrique MON DOSSIER / TIPE. L'absence de dépôt pourra conduire à l'attribution de la note zéro à l'épreuve.

Si des programmes informatiques ont été développés, **le candidat devra apporter en double exemplaire les listings correspondants en format papier. Ces listings seront inclus en documents annexes à la présentation (en aval de la conclusion) et ne seront pas présentés formellement durant l'exposé du candidat. Ils pourront faire l'objet de questions spécifiques lors de la phase d'échange avec les examinateurs.**

Le jour de l'épreuve, le candidat trouvera dans la salle d'interrogation un ordinateur ou une tablette contenant cette présentation ainsi qu'un système de projection (écran ou vidéoprojecteur) lui permettant de l'exposer aux examinateurs. D'autre part, il est précisé que « le candidat peut apporter, pour cette épreuve, les documents papier qu'il aura éventuellement préparés durant l'année (photos...) pour servir, s'il le désire, de support à son exposé sur le travail effectué dans l'année. Dans le cadre d'un travail avec une composante informatique, le listing du ou des programmes développés devra être présenté le jour de l'épreuve aux examinateurs. En revanche, l'apport de tout produit et tout objet est interdit. » Tout ceci se prépare, n'attendez pas le dernier moment !

7. **L'entraînement** : la mise au point de la présentation avec l'articulation support numérique-discours demande au minimum deux à trois entraînements, celui de la première année ne comptant pas, il faut en faire en tout deux ou trois.

8. **Validation des Livrables par le professeur référent** : La validation des Livrables est faite chaque année autour du 15 juin, par le professeur encadrant dont le nom a été renseigné au

préalable par le candidat sur le site SCEI. Le fait de valider signifie que les livrables, saisis et télé-versés par le candidat, correspondent bien à un travail personnel constaté.

Une zone de commentaire permet au professeur encadrant de porter à la connaissance du Directeur de l'épreuve toute information qu'il jugera nécessaire de communiquer.

Il est de la responsabilité du candidat de s'assurer que les livrables télé-versés sont lisibles ; pour cela il devra les visualiser après télé-versement.

Pour satisfaire à l'exigence de validation, le professeur encadrant doit se connecter à son propre compte, sur le site web des Lycées (lycees.scei-concours.fr). Il aura alors accès (à condition que le candidat ait correctement respecté toutes les Phases) aux documents suivants :

- La MCOT étendue (compilation de la MCOT et d'autres éléments saisis par le candidat),

- La Présentation.

Lorsque le travail est effectué en groupe, la validation par le professeur référent signifie que chaque candidat fournit des livrables correspondant à sa contribution personnelle.

III. LES CONTACTS

Le fait d'avoir un contact dans le domaine de la recherche est valorisé (pour peu que celui-ci soit utilisé à bon escient). Mais qu'est-ce qu'un contact ? C'est un professionnel à qui vous allez écrire, voire que vous pouvez rencontrer et qui peut soit vous aider dans votre démarche (en vous donnant des réponses, des documents. . .) soit vous donner accès à des machines pour faire des expériences infaisables au lycée.

Le fait d'avoir eu un contact fructueux avec un professionnel valorise notablement un TIPE.

Comment trouver un contact ?

Il faut essayer de prendre contact soit avec des professeurs d'université, soit avec des ingénieurs-enseignants dans les écoles d'ingénieurs. En revanche, les contacts avec les ingénieurs dans le privé sont très rarement productifs, à moins de connaître personnellement celui-ci. La raison est simple : dès que quelqu'un s'intéresse à quelque chose de spécifique dans le domaine de l'industrie, il est très rapidement bloqué par la nécessaire confidentialité des résultats, des techniques, des brevets. C'est ainsi que, la plupart du temps, les ingénieurs (si tant est qu'ils aient été contactés directement) renvoient vers le service commercial. La seule façon de passer outre

est de connaître personnellement un ingénieur (ou de faire jouer ses relations) de manière à pouvoir faire une sorte de stage dans l'entreprise et en signant une clause de confidentialité.

Si vous êtes comme l'énorme majorité des gens qui ne connaissent personne de « haut placé » dans les industries, ce n'est pas grave car il reste les professeurs d'université (ou les maîtres de conférence) ainsi que les chercheurs dans les écoles d'ingénieurs. L'avantage de ces personnes c'est qu'en plus d'être passionnées par ce qu'elles font, elles ont beaucoup moins de problème de confidentialité. C'est ainsi que si vous arrivez à leur écrire de manière pertinente, alors soyez sûr que vous aurez des réponses et de l'aide.

Dans le cas fréquent de ceux qui ne connaissent personne et qui ne peuvent contacter que des professeurs ou des chercheurs « dans le public », pour trouver *qui* contacter, c'est souvent assez simple : lors de la phase de recherche de sujet, il est fréquent de tomber sur un article ou une thèse traitant peu ou prou de votre problématique. Contactez les auteurs.

Comment contacter un professionnel ?

Ceci étant, ce n'est pas parce que quelqu'un peut vous aider qu'il va le faire. Comme tout professionnel, il n'a pas forcément beaucoup de temps, il faut donc arriver à l'intéresser au TIPE, ce qui n'est pas gagné. Il faut lui écrire au bon moment et de la bonne manière.

Le bon moment pour contacter une personne est le moment où le TIPE, ou du moins sa structure, est déjà bien connue. Il ne faut pas écrire trop tôt aux gens avec un TIPE qui n'est que vague et une démarche peu précise. Au contraire, il faut montrer que vous avez déjà réfléchi au problème (en citant une source ou deux) et que vous ne lui demandez pas de tout faire. Ainsi, par rapport au timing précédent, il est logique de commencer à penser aux contacts à la fin de la première année, quand l'expérience et la problématique se mettent concrètement en place. Il est possible de les contacter à partir de là, à tout moment, mais le plus fructueux sera certainement début juin et jusqu'à mi-juillet.

La manière de prendre contact importe aussi. Pour cela, il ne faut pas oublier qu'en première approximation personne ne sait ce qu'est un TIPE. Je passe rapidement sur le fait que près de la moitié des ingénieurs en poste ne sont pas passés par une CPGE, pour insister sur le fait que dans les professeurs d'université (et encore plus pour les étrangers – car il n'est pas interdit, bien au contraire, d'essayer de prendre contact avec des étrangers) personne ne sait ce qu'est un TIPE. C'est pourquoi on peut conseiller :

→ pour un contact français, de dire que vous êtes en CPGE (en explicitant cet acronyme la première fois où vous écrivez), en expliquant que vous préparez les concours pour devenir ingénieur et que, dans ce cadre, vous avez un mini projet de recherche (le TIPE) ;

→ pour un contact étranger, de dire que vous êtes un étudiant-ingénieur et que vous avez un projet à réaliser et que c'est pour cette raison que vous le contactez.

Une fois votre position expliquée (en quelques lignes), précisez votre sujet et une ou deux (maximum) questions pertinentes et précises à propos de votre TIPE. Il est important que votre mail soit courtois (c'est une évidence), court (car la personne que vous cherchez à contacter reçoit 50 à 100 mails par jour), précis (il faut que votre interlocuteur comprenne qui vous êtes et ce que vous attendez de lui) et efficace (via un titre de mail court et explicite). N'hésitez pas à faire relire vos mails par l'un de vos professeurs pour vérification... Si vous n'avez pas de réponse immédiate, attendez 7 à 10 jours par courtoisie. Si vous n'avez toujours pas de réponse, renvoyez un mail avec le même titre, avec un copier-coller de votre premier mail et un petit mot pour vous excuser de la relance mais que sa réponse vous intéresse. Si, là encore, il ne répond pas, laissez tomber. Mais s'il répond (et suivant la manière dont il répond), vous pourrez commencer un échange plus dense.

IV. La présentation du TIPE

Et voici la dernière étape, celle de la présentation orale. La première chose à comprendre est la suivante.

La forme peut détruire le fond mais pas le sauver.

Cela signifie que si, scientifiquement, le TIPE est creux, même avec une superbe présentation, il n'y aura pas beaucoup de points. Attention ! Quand on parle de contenus scientifique, on ne parle pas de la quantité de travail effectuée ! Tout le monde sait bien que certains peuvent obtenir dix fois plus de valeur scientifique en une journée de travail que d'autres en plusieurs mois... Ceci étant, c'est vrai, ce n'est pas parce que le travail a été sérieux et de qualité pendant un an que la note sera bonne car la présentation peut tout gâcher.

Commençons par le fond. Qu'est-ce qu'un bon TIPE ? Un bon TIPE c'est un TIPE cohérent qui montre la démarche suivie. Il ne faut pas s'imaginer que le TIPE sera repris ensuite par des dizaines de scientifiques professionnels pour le compléter. Un TIPE c'est simplement un travail analogue à un travail de recherche au sens où l'étudiant doit suivre une démarche scientifique. L'intérêt est de savoir s'il sait se poser des questions, les formuler, les analyser et tenter d'y répondre.

Il est fondamental, que l'enchaînement des idées soit scientifiquement cohérent et, pour cela, rien de tel que l'œil d'un « expert », le professeur :

- c'est lui qui vous dira si votre problématique est suffisamment précise ;
- c'est lui qui vous dira si le protocole utilisé répond rigoureusement à la problématique ;
- c'est lui qui vous dira si vous avez bien analysé numériquement les résultats ;
- c'est lui qui vous dira si les conclusions que vous avez tirées des résultats sont valides ;
- c'est lui qui vous dira comment éviter les ambiguïtés de présentations, les sous-entendus ;
- c'est lui qui vous dira comment adapter votre vocabulaire à votre pensée.
- ...

Tous ces conseils sont non seulement extrêmement importants mais en plus dépendent énormément du TIPE, de la démarche, de l'étudiant. Il est impossible, ici, de donner des pistes hormis avec le conseil classique « sachant ce qu'il y a à faire, faites de votre mieux. »

En ce qui concerne la forme, en revanche, les conseils sont bien plus faciles puisque relativement objectifs.

La communication est fondamentale. De nombreuses recherches effectuées en communication nous indiquent qu'une fois le discours terminé, ce qui est retenu provient, en gros :

- pour 10% de l'information orale ;
- pour 50% de l'information visuelle ;
- pour 40% de l'intonation.

Ces résultats signifient, en gros, qu'il ne suffit pas de dire quelque chose pour que ce quelque chose soit entendu voire compris. Il faut, il est même indispensable, que la vue et l'ouïe se coordonnent. Le support visuel est donc fondamental. Il ne faut pas oublier que le jury doit :

- écouter ;
- comprendre ;
- évaluer la cohérence de la démarche ;
- prendre des notes pour les questions.

Voici les conseils sur la présentation pour le support numérique :

- pas de jaune ni d'orange car ce sont des couleurs qui passent mal ;
- les schémas non usuels doivent être légendés, les photos doivent attirer l'œil sur le détail à regarder (par une flèche, un cercle. . .) ;
- les graphiques tracés doivent faire apparaître les incertitudes ;
- ne mettre qu'une seule idée par diapositive ;

- utiliser un code couleur simple et clair comme bleu, rouge, vert, noir (voire violet pour qui voudrait une couleur supplémentaire), ne surtout pas multiplier les couleurs (au risque de passer pour un arlequin), mais mettre au moins deux couleurs par diapositive (pour la structure du discours) et, par exemple, inutile de faire un thème « bleu » en nuancant les bleus, ça ne se verra pas ;
- limiter autant que possible les tableaux de valeurs car c'est très peu lisible et fait très vite rébarbatif mais, s'ils sont indispensables, faire ressortir avec un fond rouge (clair !) les cases « pas bien » et avec un fond vert (clair !) les cases « bien » et, de manière générale, toutes les cases commentées dans la présentation ;
- ne rien mettre sur une diapositive qui ne sera pas repris dans le discours oral (risque de perturbation visuel-auditif) ;
- mettre autant que possible des photos des expériences (pour « concrétiser » le discours) mais, à chaque fois, en légendant.

Finalement, tous les conseils précédents sont là pour faire en sorte que :

Le support numérique soit la caisse de résonance du discours.

Il ne faut jamais oublier qu'un discours seul ne s'entend pas mais, amplifié par un visuel et une intonation adéquate, il passe tout seul. C'est cela qu'il faut viser. L'intonation est le surligneur de la voix. C'est avec l'intonation qu'il est possible d'attirer l'attention sur un passage important. De ce point de vue, le seul conseil à donner, c'est de s'impliquer dans le discours, d'appuyer la voix quand c'est plus important, de savoir faire des transitions, d'apprendre à parler ni trop vite ni trop lentement, de savoir faire des « pauses » de deux à trois secondes aux moments charnières. . . Et de s'entraîner devant un public !

V. Conclusion

La somme de tous ces conseils peut paraître difficile à mettre en oeuvre. Cela demande surtout du sérieux et de la régularité dans le travail durant les deux années. Un questionnement sur la problématique tout au long de l'année est bien plus efficace qu'un travail dans l'urgence début juin. De même rien ne remplacera plusieurs séances de présentation de TIPE face à un public (professeur référent, autre professeur, étudiants de première année...).

ANNEXE 1 : thème des TIPE 2027

SOBRIÉTÉ, EFFICACITÉ, OPTIMISATION

Les travaux d'initiative personnelle encadrés ont parmi leurs objectifs de formation, l'initiation à la démarche de recherche.

Quelques précisions quant aux attendus des TIPE :

Pour l'année 2026-2027 le thème TIPE pour les classes préparatoires de seconde année, commun aux filières BCPST, MP, PC, PSI, PT, TB, TPC, et TSI est intitulé :

Sobriété, Efficacité, Optimisation.

Le thème retenu, ancré dans des problématiques actuelles, offre aux étudiants un large éventail de directions pour des sujets possibles.

1. Rappel d'un des objectifs de formation des travaux d'initiative personnelle encadrés (Tipe) : initiation à la démarche de recherche

Lors des travaux d'initiative personnelle encadrés, 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 dont chacun sait que les processus afférents sont nombreux et variés.

L'activité de Tipe doit amener l'étudiant à se poser des questions avant de tenter d'y répondre. En effet, le questionnement préalable à l'élaboration ou à la recherche des solutions est une pratique courante des scientifiques. La recherche scientifique et technologique conduit à l'élaboration d'objets de pensée et d'objets réels, qui participent au processus permanent de construction qui va de la connaissance à la conception voire à la réalisation, et portent le nom d'inventions, de découvertes et d'innovations scientifiques et technologiques. La mise en convergence de travaux de recherche émanant de plusieurs champs disciplinaires assure le progrès des connaissances et permet des avancées dans l'intelligibilité du monde réel.

2. Intitulé du thème Tipe pour l'année scolaire 2026-2027

Pour l'année 2026-2027 le thème Tipe commun aux filières BCPST, MP, PC, PSI, PT, TB, TPC et TSI est intitulé : ***Sobriété, Efficacité, Optimisation***

3. Commentaires

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 (observations, réalisation pratique d'expériences, modélisations, formulation d'hypothèses, simulations, validation ou invalidation de modèles par comparaison au réel, etc.). Cela doit amener l'étudiant à découvrir par lui-même, sans ambition excessive, mais en sollicitant ses capacités d'invention et d'initiative.

4. Contenus et modalités

Le travail fourni conduit à une production personnelle de l'étudiant - observation et description d'objets naturels ou artificiels, traitement de données, mise en évidence de phénomènes, expérimentation, modélisation, simulation, élaboration, etc. - réalisée dans le cadre du sujet choisi adhérent au thème.

Cette production ne peut en aucun cas se limiter à une simple synthèse d'informations collectées, mais doit faire ressortir une « valeur ajoutée » apportée par le candidat.

Les étudiants effectuent ces travaux en petits groupes d'au maximum cinq étudiants ou de façon individuelle. Dans le cas d'un travail collectif, le candidat doit être capable à la fois de présenter la philosophie générale du projet, et de faire ressortir nettement son apport personnel à cette œuvre commune.

5. Compétences développées

Les Tipe permettent à l'étudiant de s'enrichir du contact de personnalités physiques extérieures au lycée (industriels, chercheurs, enseignants, etc.), de montrer ses capacités à faire preuve d'initiative personnelle, d'exigence et d'esprit critique, d'approfondissement et de rigueur, de rapprocher plusieurs logiques de raisonnement et de recherche scientifique et technologique, par exemple par un décloisonnement des disciplines.

Ils permettent à l'étudiant de développer des compétences telles que :

- identifier, s'approprier et traiter une problématique explicitement reliée au thème ;
- collecter des informations pertinentes (Internet, bibliothèque, littérature, contacts industriels, visites de laboratoires, etc.), les analyser, les synthétiser ;
- réaliser une production ou une expérimentation personnelle et en exploiter les résultats ;
- construire et valider une modélisation ;
- communiquer sur une production ou une expérimentation.

ANNEXE 2 : Où trouver des idées ?

- les sites internet d'actualité scientifique ;
- les entreprises innovantes ;
- vos passions ;
- les site web d'hébergement de vidéos : expérience, robot, innovation, vulgarisation, curieux des sciences, les sciences appliqués... ;
- la liste des entreprises de la région ;
- les sites de crowdfunding ;
- les anciens sujets de concours ;
- le CDI, les bibliothèque scientifiques (magazine Science et Avenir, La Recherche, L'actualité chimique...) ;
- améliorer un système existant ;
- les magazines scientifiques, régionaux, municipaux ;
- discuter avec des enseignants, ingénieurs, chercheurs... ;
- les phénomènes physiques et chimiques remarquables ;
- rechercher par thème sociétal (transport, handicap, domotique, électrique grand public, musique, santé, sport, militaire, pharmacie, agro-alimentaire, agriculture,...) ;
- prolonger votre TPE de BAC ;
- les olympiades de Chimie et celles de Physique ;
- les concours d'inventions ;
- les magazines d'inventions ;
- les applications smartphone innovantes ;
- les ADS ;
- discuter avec votre famille ;
- les sites de ressources scientifiques (Pixees, Interstice...) ;
- le site du département de physique de l'ENS ;
- les sites des laboratoires et des universités ;
- faire une carte mentale du thème.

ANNEXE 3 : sites à consulter

- **Médiachimie** : www.mediachimie.org

Avec notamment :

- La transition énergétique ne tient qu'à un fil : les réseaux électriques et tous les liens « pour en savoir plus »
- le **colloque « Chimie, recyclage et économie circulaire »** où il est question, entre autres, de recyclage et de transition énergétique et donc de sobriété énergétique...
- le **colloque « Chimie et eau »** où il est question, entre autres, de recyclage et de transition énergétique et donc de sobriété énergétique...

- **La société chimique de France** : de nombreuses fiches très utiles :

<https://new.societechimiquedefrance.fr/education-et-societe/fiches-un-point-sur/>

- **À parcourir pour s'inspirer** : La sobriété, nouveau moteur des entreprises : <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/depeches/258.pdf>

<https://www.comite21.org/docs/comite-21-la-sobriete-fil-vert-de-la-transformation.pdf>

- **L'actualité chimique** : www.lactualitechimique.org

- **Bulletins de l'Union des Physiciens** : bupdoc.udppc.asso.fr/consultation/selections.php

- **Olympiades de physique** : odpf.org (rubrique «revivez les éditions passées» puis «archives» puis «les mémoires»).

- **Olympiades de chimie** : <https://olympiades-chimie.fr>

- **Pour la science** : www.pourlascience.fr

- **Science et Vie** : www.science-et-vie.com

- **La Recherche** : www.larecherche.fr

- **Journal of Chemical Education** : <http://pubs.acs.org/journal/jceda8>

- **Ecole Normale Supérieure ENS** : <https://culturesciences.chimie.ens.fr>

- **CNRS** : <https://lejournel.cnrs.fr>