



## **TIPE 2018-2019**

### **Attendus pédagogiques**

Préambule

Différents jalons

MCOT (Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE)

Présentation

Abstract

DOT (Déroulé Opérationnel du TIPE)

Positionnement thématique



## Préambule

---

À partir de la session 2016-2017 l'épreuve commune de TIPE a évolué. L'évaluation du candidat porte maintenant uniquement sur son travail de TIPE. Dans le cadre de ce format, le candidat veillera :

- à maintenir un questionnement scientifique sur toute la durée de son projet (de la phase initiale du choix de son sujet jusqu'à l'analyse de ses résultats) ;
- à mettre en relief les choix qu'il aura dû faire au cours de son étude, la cohérence, ainsi que la densité du travail réalisé ;
- à bien différencier son travail par rapport aux autres membres de son groupe dans le cas d'un projet à plusieurs membres.

## Différents jalons

---

Le candidat devra fournir et saisir en ligne sur le site SCEI plusieurs éléments au cours de l'année scolaire. Cette dernière sera jalonnée en 4 phases détaillées ci-dessous.

### **PHASE 1 : TITRE**

Du 10 décembre 2018 au 11 janvier 2019 à 17h :

Saisie du Titre

Saisie des motivations pour le choix du sujet.

Saisie de la justification de l'ancrage du sujet au thème de l'année ([Thème TIPE 2018-2019](#))

### **PHASE 2 : MCOT**

Du 21 janvier 2019 au 7 février 2019 à 17h :

Saisie en ligne de la MCOT (Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE)

En cas de travail en groupe, déclaration des différents membres via leur numéro personnel de candidat

### **PHASE 3 : PRESENTATION**

Du 02 avril 2019 au 11 juin 2019 à 17h :

Téléversement du support de la Présentation orale

Saisie en ligne du résumé en anglais (Abstract)

Saisie en ligne du DOT (Déroulé Opérationnel du TIPE)

Possibilité d'ajuster les positionnements thématiques et mots-clés

Possibilité d'ajout de références bibliographiques complémentaires

### **PHASE 4 : VALIDATION**



Du 12 juin 2019 au 19 juin 2019 à 12h :

Validation des Livrables par le professeur référent TIPE

## Phase 1 : Titre

---

Le titre (choisi avec soin et permettant de définir sans ambiguïté le travail effectué), l'ancrage au thème de l'année (50 mots) et la motivation du choix de l'étude (50 mots) sont à renseigner au moment de l'inscription SCEI, soit entre le 10 décembre 2018 et le 11 janvier 2019 à 17h.

Jusqu'à la date du 11 janvier 2019 à 17h, le candidat pourra modifier ces informations en se rendant dans la rubrique '*scolarité actuelle/situation*' de son dossier d'inscription SCEI.

**Après le 11 janvier 2019 à 17h**, aucune modification ne sera acceptée.

Cependant, si nécessaire, le titre, et lui seul, pourra être modifié dans la rubrique concernée à la saisie de la MCOT (Phase 2), disponible à partir du 21 janvier 2019. Les examinateurs auront connaissance des deux titres TIPE. Dans ce cas, lors du passage à l'oral, le candidat devra éventuellement justifier la raison de ce changement qui n'est en aucun cas pénalisant.

## Phase 2

### MCOT (Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE)

---

La Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE 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.

Elles seront saisies selon l'ordre suivant :

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)

### 1. Positionnements thématiques et mots-clés

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. **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.).

Dans le cas où le candidat ne trouverait aucun positionnement thématique en correspondance avec son travail, il doit s'interroger sur l'adéquation de son TIPE avec le périmètre scientifique de l'épreuve et le thème de l'année.

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.

## 2. 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 (voir **3. Problématique retenue**).

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

## 3. 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 personnels 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.

## 4. 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**.

## 5. Liste des références bibliographiques

Ce champ comporte 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 :

	Auteur	Titre	Référence et/ou URL	
[1]	Auteur 1, Auteur 2...	Titre de l'ouvrage	Chapitre, Editeur, Année, DOI	<i>Pour un ouvrage</i>
[2]	Auteur 1, Auteur 2...	Nom du périodique, Titre de l'article	Volume (Année), Pages	<i>Pour une publication</i>
[3]			URL avec informations complémentaires, Date de consultation	<i>Pour un site internet</i>
[4]	Auteur 1, Auteur 2...	Titre de la publication	Nom de la conférence, Année, Lieu	<i>Pour une conférence</i>

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.

---



## Phase 3

### Présentation

---

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<sup>1</sup> 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 numéroter toutes les diapositives, afin de faciliter l'entretien avec les examinateurs.**

Cette présentation doit être téléversée sur le site SCEI rubrique MON DOSSIER / TIPE avant le 11 juin 2019 à 17h. 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.**

## Abstract

---

L'Abstract est à saisir en ligne. Il doit être un **résumé en Anglais du travail TIPE**. Il peut être commun pour partie aux différents membres d'un groupe, mais il doit comporter quelques éléments personnels en lien avec le travail de chacun. Ils pourront faire l'objet de questions spécifiques.

## DOT (Déroulé Opérationnel du TIPE)

---

Ce déroulé opérationnel permet de mettre en valeur de façon synthétique les **Étapes ou Séquences-clé (E/S)** du TIPE. Il apporte aux examinateurs **des éléments chronologiques qui concernent l'exécution du TIPE, et qui ne sont pas nécessairement à mentionner dans la présentation orale.** Il

---

<sup>1</sup> Exemple : pour les utilisateurs de MS Office ou équivalents, il est possible dans le menu « imprimer » de choisir comme destination un fichier au format pdf à la place d'une imprimante.



serait utile que certains éléments de ce DOT soient mis en rapport avec les objectifs annoncés dans la MCOT.

Ce DOT est une séquence de 4 à 8 faits marquants (jalons) du déroulement du TIPE (y compris les difficultés rencontrées, surmontées ou non) témoignant de sa **progression**. Chacune de ces E/S y est décrite dans la limite de 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, avant tout, rester factuel et situer le jalon chronologiquement.

Le DOT peut être aussi l'occasion d'indiquer les éventuelles difficultés rencontrées, la manière dont elles ont été surmontées ou non, les rebonds ou inflexions dans la démarche, soulignant ainsi la progression effective du travail, permettant aux examinateurs d'avoir une meilleure lisibilité du "cheminement" du candidat.

### **Exemples d'E/S :**

*[Début Mars : Rencontre avec un expert en vibration des machines tournantes. Cette discussion m'a amené à lire les références [n] et [m], permettant l'identification des paramètres clés de l'étude]*

*[Novembre 2017 - Identification de notre méthode comme étant la théorie de De Bruijn, pour laquelle des algorithmes de résolution existent et sont disponibles en libre accès]*

*[Décision fin mai - Suite à la lecture de l'article [k], d'étudier la sensibilité de manière théorique via le conditionnement des matrices. Cela s'est avéré infructueux puisque les différents facteurs que nous avons isolés n'étaient pas indépendants]*

*[Février 2018 - 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. Le résultat est satisfaisant, mais dans un domaine de validité réduit]*

*[Mi-janvier 2018 - Compréhension du lemme de Proob]*

*[Fin décembre : Passage de la version récursive à la version itérative de l'algorithme, au prix d'une augmentation peu significative du temps de calcul]*

*[Janvier 2018 - Échec de la synthèse d'un organomagnésien après les premières tentatives du début d'année nous obligeant à revoir les conditions de l'expérience]*

*[Mai 2018 : Réussite de la nouvelle synthèse de l'organomagnésien et calcul du rendement]*

*[Début Juin 2018 - Interprétation des résultats, estimation des incertitudes de mesure, production des courbes pertinentes pour la présentation finale]*

## Phase 4

### Validation des Livrables par le professeur encadrant

---

La validation des Livrables est faite entre le 12 juin et le 19 juin 2019 à 12h, 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 téléversés 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 téléversés sont lisibles ; pour cela il devra les visualiser après téléversement.

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](http://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.





# Positionnement thématique

---

Les trois positionnements thématiques sont à choisir parmi les 23 thèmes ci-dessous.

## CHIMIE

---

### Chimie Analytique

Spectroscopies, Chromatographies, Adsorption, Analyse élémentaire, Électrochimie...

### Chimie Théorique – Générale

Atomistique, Chimie quantique, Dynamique Moléculaire, Modélisation, Réactions chimiques, Cinétique, Thermodynamique, Thermochimie...

### Chimie Organique

Mécanismes et Groupements réactionnels, Stéréochimie, Conformation, Configuration, Synthèse, Purification, Biologie, Biochimie, Polymères...

### Chimie Inorganique

Synthèse (*métaux, alliages, céramiques, verres, semi-conducteurs, composites, polymères*), Chimie en solution (*oxydo-réduction, pH-métrie, précipitation, complexation, cinétique*), Liaisons chimiques (*covalentes, ioniques, métalliques, semi-conducteurs, Van der Waals, hydrogène*), Structures (*cristallographie, agrégation, démixtion, ordre-désordre*) ...

### Génie Chimique

Opérations unitaires, Mécanique des fluides, Production industrielle, Changements d'échelle...

## INFORMATIQUE

---

### Informatique Pratique

Programmation (*impérative, fonctionnelle, objet ...*) Intelligence artificielle (*systèmes multi-agents, ...*) Réseaux de neurones. Heuristiques. Méta-heuristiques (*algorithmes génétiques, recuit simulé, colonies de fourmis, essais particuliers ...*) Modélisation informatique (*UML ...*) Simulation informatique. Traitement d'image. Infographie. Géométrie algorithmique (*enveloppes convexes ...*) Méthodes stochastiques (*Monte Carlo, ...*) Bases de données. Big data. Réseaux. Systèmes distribués (*cloud computing, peer to peer ...*) Systèmes d'exploitation...

### Informatique Théorique

Algorithmique. Structures de données. Complexité (*temporelle, spatiale*) Théorie des langages (*grammaires, compilation...*) Machines formelles (*automates, machines de Turing, ...*) Calcul formel. Cryptographie (*RSA, ...*) Codage (*codes correcteurs d'erreur, UTF-8, ...*) Algorithmique distribuée. Parallélisme. Apprentissage automatique (*machine learning*)...

### Technologies informatiques

Capteurs. Architecture des ordinateurs. Périphériques (*entrées-sorties, supports mémoire, ...*) Processeurs. Systèmes embarqués. Robotique...



## SCIENCES INDUSTRIELLES

---

### Traitement du Signal

Traitement d'image, Analyse spectrale, Échantillonnage temporel ou spatial...

### Génie Électrique

Électrotechnique, Télécommunications, Génie électronique, Électronique de puissance ...

### Génie Mécanique

Mécanique, Conception de produit, Mécanique appliquée au bâtiment, Génie civil, Automatisation, Métrologie, Production, CAO, Maintenance, Recyclage, RDM, Métallurgie...

### Génie Énergétique

Production, Transport, Conversion et utilisation de l'énergie, Énergies renouvelables...

### Automatique

Asservissement, Identification, Régulation, Estimation, Observation...

### Électronique

Électronique analogique (*Instrumentation, Electroacoustique...*) Électronique numérique (*Informatique industrielle, Systèmes embarqués, Architecture des ordinateurs...*)

## MATHÉMATIQUES

---

### Géométrie

Géométrie classique (*euclidienne, projective*), géométries non-euclidiennes, géométrie convexe, géométries finies. Géométrie différentielle (*surfaces dans  $R^3$ , Variétés*), Géométrie algébrique. Applications : pavages, polyèdres dans  $R^n$ ...

### Algèbre

Arithmétique, Combinatoire, Théorie des nombres. Structures algébriques (*Théorie des groupes, des anneaux, des corps*). Algèbre linéaire (*valeurs propres et leur interprétation physique, calcul matriciel, etc...*) Applications : codages par corps finis, courbes elliptiques, etc...

### Analyse

Analyse de Fourier, (*séries, transformée...*). Équations différentielles (*EDO*), Équations aux Dérivées Partielles (*EDP*), Fonctions de la variable complexe, Fonctions spéciales. Topologie. Analyse fonctionnelle. Applications : systèmes dynamiques, polynômes orthogonaux, développements divers (séries, fractions continues, ...).

### Autres domaines

Analyse numérique classique (*interpolation, approximation, recherche de racines, calcul d'intégrales...*) avec études de sensibilité, ... (*conditionnement...*), éléments finis... Mathématiques discrètes (*graphes...*), Probabilités, Statistiques, modélisations stochastiques (chaînes de Markov, files d'attente). Mathématiques de l'optimisation, Domaines spécifiques : mathématiques de la commande, biomathématiques.... Logiques classiques et non-classiques ...

## PHYSIQUE

---



### **Physique Théorique**

Physique quantique, Physique des particules (*accélérateurs, électrodynamique quantique, modèle standard, particules élémentaires, théorie quantique des champs*), Relativité (*expérience de Michelson-Morley, espace-temps, ondes gravitationnelles, principe d'équivalence, relativités générale & restreinte, vitesse de la lumière*), Unification (*électromagnétisme, gravitation, interactions supersymétrie*), Physique statistique (*extensivité - intensivité, Boltzmann, mouvement brownien, physique statistique hors d'équilibre, statistiques*)...

### **Mécanique**

Mécanique newtonienne (*cinématique, dynamique, énergie mécanique, moment, torseurs, mécanique du point et du solide, oscillateur*) Mécanique des fluides (*couche limite, dynamique, écoulements, effet Venturi, équations de Navier-Stokes, hydrostatique, hydrodynamique, rhéologie*)...

### **Physique de la Matière**

Physique des matériaux (*cristallographie, déformation, contraintes, ferroélectricité, ferromagnétisme, piézoélectricité, semi-conducteur, supraconducteur, tribologie, thermoélectricité, thermochromie*), Thermodynamique (*thermique, cycles, fonctions d'état, principes, thermodynamique statistique, diagrammes de phases, énergie de surface, potentiel chimique, diffusion chimique, changements de phases, surfusion, osmose*), Physique atomique (*atome, configuration électronique, raies spectrales*), Physique nucléaire (*noyau, radioactivité, protection, réaction nucléaire*), Plasmas...

### **Physique Ondulatoire**

Optique (*diffraction, diffusion, dualité onde-corpuscule, interférence, laser, optique géométrique*), Électromagnétisme (*magnétostatique, électrostatique, équations de Maxwell, induction, photon*), Acoustique (*son, spectre harmonique, phonons, diffusion, musique*)

### **Physique Interdisciplinaire**

Astrophysique (*évolution des étoiles, lentilles gravitationnelles, étoiles, nucléosynthèse, exoplanètes*), Biophysique (*biomimétisme, biophotonique*), Géophysique (*sismologie, champ magnétique terrestre, océanographie*), Chimie physique (*théorie cinétique des gaz, cinétique chimique, électrochimie, résonance magnétique nucléaire, spectroscopie, thermochimie*), Nano- et Micro-technologies (*optoélectronique, électronique, optique, fibre optique, photodiodes, photovoltaïque*), Électronique (*filtres, amplificateurs, électronique analogique, micro-électronique, électronique numérique*)...