



TIPE 2017

Les attendus pédagogiques des livrables

- Préambule
- Différents jalons
- Calendrier
- Mise en cohérence des objectifs du TIPE (MCOT)
- Rapport final
- Positionnement thématique

15 octobre 2016

Version 5.4



Préambule

L'épreuve commune de TIPE évolue à partir de la session 2017 où l'évaluation du candidat porte uniquement sur son travail de TIPE. Dans le cadre de ce nouveau format, le candidat veillera :

- à avoir un questionnement permanent sur toute la durée de son projet, de la phase initiale du choix de son sujet jusqu'à l'analyse de ses résultats ;
- à faire ressortir les choix qu'il aura dû faire au cours de son étude, à sa cohérence, ainsi que la densité du travail réalisé.

Différents jalons

Comme précisé dans le document de cadrage initial, le nouveau format de l'épreuve commune de TIPE comportera trois jalons.

1/ Janvier : saisie en ligne par le candidat du titre et de la motivation du choix de son sujet.

2/ Mars : saisie en ligne de son MCOT (mise en cohérence des objectifs du TIPE).

3/ Juin (avant le début de l'épreuve) :

- saisie en ligne par le candidat du résumé en anglais de son étude (abstract) d'un maximum de 100 caractères ;
- dépôt en ligne de son rapport final
- et de sa présentation que le candidat trouvera en salle lorsqu'il se présentera devant les examinateurs.

Possibilité d'inclure jusqu'à 5 références bibliographiques supplémentaires



Calendrier

Le candidat devra téléverser sur le site SCEI les éléments suivants :

Au plus tard le 10 janvier 2017 à 17h : titre et motivation de l'étude

Fournis au moment de l'inscription

Au plus tard le 20 mars 2017 à 17h : mise en cohérence des objectifs du TIPE (MCOT)

Texte (maximum 800 mots)

5 mots clés en français et 5 en anglais

5 à 10 références bibliographiques majeures

Positionnement thématique (mots clés TIPE)

Au plus tard le 13 juin 2017 à 17h : rapport et supports de présentation

Résumé en anglais (abstract : 100 mots)

Texte du rapport (maximum 1000 mots)

Supports de la présentation orale



Mise en cohérence des objectifs du TIPE (MCOT)

La mise en cohérence des objectifs du TIPE est constituée de **5 parties liées entre elles, tout en étant différenciées**, amenant le candidat à **déboucher sur les objectifs de son travail**.

Elles devront être présentées selon l'ordre ci-dessous :

1. Positionnement thématique et mots-clés (français et anglais)
2. Bibliographie commentée (au maximum 650 mots ou 5200 caractères)
3. Problématique retenue (50 mots ou 400 caractères maximum)
4. Objectifs du travail (100 mots ou 800 caractères maximum)
5. Liste de références bibliographiques (5 à 10 références)

1. Positionnement thématique et mots-clés

Le choix de 5 mots-clés en français et de 5 mots-clés en anglais incite le candidat à **prendre du recul sur les éléments les plus significatifs de son travail**. Ils doivent être **en cohérence** avec la bibliographie, la (ou les) problématique(s) et les objectifs choisis par le candidat.

Le positionnement thématique doit être défini par le candidat par sélection de trois thèmes dans une liste proposée à la saisie. **Ce positionnement permettra**, dans toute la mesure du possible, une mise en correspondance avec les **compétences des examinateurs** qui auront à évaluer son travail. Les candidats garderont cependant à l'esprit que leur présentation doit être conçue à destination d'un public scientifique généraliste.

2. Bibliographie commentée

Un travail efficace du candidat satisfaisant aux critères d'évaluation de l'épreuve TIPE suppose obligatoirement une connaissance préalable de travaux antérieurs « balisant » le domaine choisi. L'objectif de cette partie est donc d'inciter le candidat à **mettre en cohérence son travail de TIPE par rapport à un certain contexte scientifique**. L'objectif consiste à **synthétiser** ce contexte scientifique en analysant quelques **travaux significatifs du domaine** dans lequel le travail s'inscrit. Le candidat citera dans son texte, avec renvois numérotés, une liste d'ouvrages, périodiques ou pages WEB pertinents. Cette synthèse a pour objectif



l'appropriation de son sujet : les principes généraux, les expérimentations, les lois et concepts voire des questions restant en suspens ou des sujets controversés.

Cette synthèse circonstanciée et factuelle doit permettre au candidat d'acquiescer une **vision plus globale du sujet** choisi en faisant apparaître **plusieurs problématiques en jeu dans le 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 du travail collectif**.

3. Problématique retenue

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, ou encore un algorithme ou code informatique à développer. L'objectif étant de répondre à une **problématique mise en évidence dans la bibliographie commentée et présentant un regard ou une approche personnels**, soit dans des domaines classiques, soit dans des domaines insuffisamment traités au vu de la littérature consultée.

Dans tous les cas, la problématique retenue devra traduire la capacité du candidat **à faire preuve d'initiative**. Le candidat définit ici la **problématique propre de ce qu'il se propose d'étudier**.

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

4. Objectifs du travail

Le candidat ayant clairement **délimité sa problématique**, doit ensuite, 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** en mettant en avant sa valeur ajoutée.

5. Liste des références bibliographiques

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 de présentation** 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°] Auteur (si identifié), Nom du site, Titre de la page, URL, Date de dernière mise à jour (telle qu'indiquée par le navigateur), Date de consultation (précédée de « consultée le »)

Dans le cas d'une conférence :

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

Ces références bibliographiques, dont le **nombre est limité à 10**, doivent être **scientifiquement fiables** et suffisamment précises pour **être exploitables** par le professeur référent et les examinateurs de l'épreuve. À ce niveau, il ne sera pas mentionné de contacts (rencontre, visite, courriers, etc.).

Rapport final

Le rapport final de TIPE est constitué de **5 parties** liées entre elles **tout en étant différenciées**, permettant au candidat de **restituer son travail de l'année, en cohérence avec les objectifs initialement fixés**. Ces parties devront être présentées selon l'ordre ci-dessous :

1. Préambule (600 caractères maximum)
2. Introduction (800 caractères maximum)
3. Corps principal (6000 caractères maximum)
4. Conclusion générale (600 caractères maximum)
5. Liste de références bibliographiques additionnelles et contacts éventuels (5 références et / ou contacts au maximum)

Soit un total de 8000 caractères, **figures non comprises**.

1. Préambule

L'objectif de cette partie est d'inciter le candidat à rappeler ou **repositionner son travail** par rapport aux problématiques et objectifs initialement envisagés dans la Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE **fournie en mars**. Ce préambule peut être une confirmation, un infléchissement voire une réorientation du travail **envisagé initialement**. Dans le premier cas, le candidat peut préciser ses actions. Dans les deux derniers cas, il devra expliciter les causes des modifications



ou du changement. Dans tous les cas, il aura la possibilité de compléter son approche documentaire en fournissant des références bibliographiques additionnelles qui devront être listées en partie 5. À ces références, il pourra éventuellement ajouter les contacts qu'il a pris pour réaliser son travail.

2. Introduction

Le candidat doit introduire de façon claire et synthétique le travail qu'il a effectivement réalisé, en cohérence avec son préambule.

3. Corps principal

Cette partie, qui constitue le cœur de la restitution scientifique du travail, doit comporter les trois items suivants :

- 1) Modalités d'action
- 2) Restitution des résultats
- 3) Analyse – Exploitation – Discussion

Le candidat doit décrire en premier lieu le travail théorique ou / et expérimental qu'il a mis en œuvre pour obtenir ses résultats (modalités d'action). Il doit ensuite les exposer clairement (restitution des résultats) et finalement les analyser scientifiquement de **manière critique** (Analyse – Exploitation – Discussion).

4. Conclusion générale

Le rapport final de TIPE doit se terminer par une conclusion reprenant les résultats les plus significatifs et mettant en évidence **la valeur ajoutée** du travail réalisé.

Dans le cas d'un travail de groupe, la conclusion doit clairement reprendre les principaux résultats acquis personnellement en les situant dans le cadre plus général des résultats obtenus par l'ensemble du groupe. De ce fait, le candidat devra pouvoir commenter les résultats des autres membres du groupe.

Cette conclusion est destinée à apporter une réponse à la problématique que le candidat, ou le groupe, s'est proposé d'aborder.

5. Bibliographie additionnelle et contacts

Cette partie pourra comporter une liste de références bibliographiques **débutant par un numéro d'ordre** [N°] correspondant à la numérotation utilisée dans le rapport et respectant les mêmes règles de présentation que celles utilisées pour le MCOT. Dans le cas d'un contact la référence prendra la forme

[N°] Nom, Fonction, Organisme ou entreprise, Date 1^{er} contact



Ces références bibliographiques, dont le **nombre est limité à 5**, doivent être **scientifiquement fiables** et suffisamment précises pour **être exploitables** par le Professeur référent et les examinateurs de l'épreuve. Seuls les contacts ayant été utiles au travail seront mentionnés.

Ces consignes de rédaction sont destinées à aider le candidat à fournir aux examinateurs les éléments leur permettant d'évaluer au mieux son travail.



Positionnement thématique

Base de données TIPE établie par l'ensemble des examinateurs et le comité pédagogique sur la base des Parties C de la session 2015-2016.

Le positionnement thématique est à choisir parmi les thèmes en **rouge** ci-dessous. Trois thèmes sont attendus pour chaque candidat.

CHIMIE

Chimie Analytique

Spectroscopies, Chromatographies, Adsorption, Analyse élémentaire, Electrochimie...

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, essaims particulaires ...*) Modélisation informatique (*UML ...*) Simulation informatique. Traitement d'image. Infographie. Géométrie algorithmique (*enveloppes convexes ...*) Méthodes stochastiques (*Monte Carlo, ...*) Bases de données. Big data. Réseau. 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, Echantillonnage temporel ou spatial...

Génie Electrique

Electrotechnique, Télécommunications, Génie électronique, Electronique de puissance ...

Génie Mécanique

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

Génie Energétique

Production, transport, conversion et utilisation de l'énergie, Energies renouvelables...

Automatique

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

Electronique

Electronique analogique (*Instrumentation, Electroacoustique...*)
Electronique 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 \mathbb{R}^3 , variétés, groupes et algèbres de Lie*), Géométrie algébrique. Applications : pavages, polyèdres dans \mathbb{R}^n ...



Algèbre

Arithmétique, Combinatoire, théorie des nombres. Structures algébriques (*Théorie des groupes, des anneaux, théorie 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...*). Equations différentielles (*EDO*), Equations 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 dont 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*)...