



Travaux D'Initiative Personnelle Encadrés

Thème des concours 2027 : Sobriété, Efficacité, Optimisation

I TIPE ?

D'après le BO, les TIPE sont une initiation à la recherche, centrée sur une démarche de recherche scientifique et technologique réalisée de façon concrète. Le but est d'amener l'étudiant à découvrir par lui-même, sans ambition excessive, mais en sollicitant, ses capacités d'invention et d'initiative.

C'est une **épreuve orale d'admission**, qui dure **30 min (oral 15 min + 15 min de questions)** et qui est **passée une seule fois en juin-juillet 2027**, comptant pour les concours : CCINP, Centrale, Mines-Ponts et certaines écoles du concours E3A.

Concours	Coef TIPE	Total coef oral	Coef TIPE/total oral
Centrale-Supélec PSI/PC	11	100	11%
Mines-Ponts PSI/PC	6	41	15%
CCINP PSI/PC	8	40	20%

Elle est **préparée tout au long du deuxième semestre de première année et tout au long de la deuxième année**. Vous avez donc environ 40 séances de 2 heures pour choisir un sujet, faire les recherches, cerner le sujet, faire et refaire des expériences, les exploiter, préparer l'oral ...

II Les TIPE, cette année en PCSI

II.1 Objectifs de l'année de PCSI

Les objectifs de l'année de PCSI sont de :

- Choisir votre sujet.
- Trouver une expérience quantitative.
- Tester / Mettre en œuvre une expérience quantitative.

Ne vous faites pas avoir, la 2^{ème} année passe très très vite ! Plus vous en aurez fait en 1^{ère} année, mieux ce sera !

II.2 Échéances en PCSI

■ Pour le jeudi 19 mars (AU PLUS TARD EN DÉBUT DE SÉANCE) : Choix du sujet.

- Au plus tôt ;
- Qui vous intéresse : il est plus facile d'étudier quelque chose qui vous intéresse !
- Ni élémentaire, ni trop ambitieux, c'est-à-dire du niveau CPGE : il ne doit pas faire appel à des connaissances qui ne sont pas au programme de CPGE ;
- Original, mais pas trop : vous devez pouvoir trouver des documents en quantité suffisante, donc il ne faut pas que ce soit trop original.
- Dans lequel vous pouvez « apporter quelque chose » : une expérience, une simulation ... (quelque chose que vous avez fait par vous-même). Un TIPE purement bibliographique ne vous ramènera pas une bonne note.
- Mettant en rapport théorie et applications concrètes ;
- Souhaité à caractère pluridisciplinaire, à défaut multidisciplinaire ;
- Le TIPE est un travail qui doit s'inscrire dans la durée d'une année complète, avec une démarche qui relève de celle de l'ingénieur.
- Si vous avez un contact dans un laboratoire ou dans une entreprise, dans un domaine scientifique, ça peut être un point de domaine.

■ À partir du jeudi 26 mars : possibilité de commencer les expériences.

- Pour le jeudi 7 mai (AU PLUS TARD) : Écrire le protocole détaillé de l'expérience **quantitative** à réaliser (sur une feuille dédiée fournie).
 - Objectif(s) de l'expérience ;
 - Protocole précis et détaillé de l'expérience souhaitée ;
 - Liste précise du matériel et des produits nécessaires ;
 - Mesures à effectuer ;
 - Exploitation prévue.

- À partir du 21 mai (pendant 5 séances) : Réalisation de l'expérience et de son exploitation.
 - Réalisation de l'expérience ;
 - Mesures quantitatives ;
 - Exploitation des mesures,...

II.3 Conseils

- Réfléchir dès maintenant à un sujet.
- Commencer les recherches :
 - Sur internet
 - Au CDI / À la bibliothèque
- Garder une trace de toutes vos recherches :
 - Sur un « cahier de bord » : « vrai cahier » ou avec un fichier en ligne (type google doc)
 - Les références et les infos extraites (idées générales, contenu : théorique/expérimentale?...)
 - Pour les sites : avec la date de consultation
 - Pour les revues : revues, n°, mois, année, titre de l'article, pages,
 - Pour les livres : titre, édition, pages consultées

- En groupe :
 - 2 à 3 étudiants de la même filière ;
 - Recherches à mener ensemble ;
 - Puis il faudra réfléchir à des objectifs différents.

II.4 Quelques pistes de recherches

- Site du service des concours : <https://www.scei-concours.fr/tipe.php>
- <https://culturesciences.chimie.ens.fr/> : pour trouver des idées de sujets, d'expériences,
- <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/> : pour trouver des idées de sujets, d'expériences,
- <http://bupdoc.udppc.asso.fr/consultation/selections.php> : pour trouver des documents, des expériences sur un sujet donné.
- <https://beluga.univ-grenoble-alpes.fr> : l'ensemble des ressources numériques de l'UGA.
- « Les techniques de l'ingénieur » : accessible depuis votre compte de l'UGA.
- <https://www.pourlascience.fr/sr/idees-physique/> : pour trouver des idées de sujets.
- Revue « L'actualité chimique »
- Pour effectuer les recherches : <https://scholar.google.fr/>
- La BU Rodolphe Pesce (à Latour Maubourg à Valence)

III Les échéances des TIPE au concours

Extraits du document disponible sur le site SCEI : <https://www.scei-concours.fr/> (le site qui deviendra votre site favori l'an prochain, vous pouvez déjà aller consulter quelques informations sur les TIPE).

III.1 Titre (Pour début février 2027)

Vous devrez renseigner :

- Titre du TIPE ;
- Ancrage au thème de l'année (50 mots) ;
- Motivation du choix de l'étude (50 mots).

III.2 MCOT (Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE) (Pour début février 2027)

1. Positionnement thématique et mots clés (anglais et français), par ordre de priorité décroissante.
2. Bibliographie commentée (max 650 mots)
3. Problématique retenue (max 50 mots)
4. Objectifs du travail (max 100 mots)
5. Liste des références bibliographiques : entre 2 et 10 VRAIES références

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

III.2.a) Bibliographie commentée

Toute démarche scientifique débute par une recherche documentaire en lien avec le sujet envisagé. Dans cette optique, le candidat rédige une synthèse qui **décrit le contexte scientifique de son TIPE**. Les éléments clés utiles au regard du sujet retenu seront ainsi mis en avant.

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 § suivant).

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

III.2.b) 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. Par contre les objectifs doivent être différents.**

III.2.c) Objectifs du TIPE

Le candidat, ayant **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.

III.2.d) Positionnement thématique 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 impérativement se situer dans un des domaines de rattachement disciplinaire de la filière : **Physique et Chimie en PC** et **Physique et Sciences industrielles en PSI**.

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-clés doivent être rangés dans un ordre décroissant d'importance, et permettre, à eux 5, de bien cerner le périmètre des recherches.

■ 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...

■ 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, Électroacoustique...) Électronique numérique (Informatique industrielle, Systèmes embarqués, Architecture des ordinateurs...)

■ 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)

III.2.e) 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 :

Pour un ouvrage			
	Auteur 1, Auteur 2...	Titre de l'ouvrage	Chapitre, Editeur, Année, DOI, ISSN...
[1]	Laurent Schwartz	Théorie des distributions	Editions Hermann (1997), ISBN-10: 2705655514
	Richard P. Feynman, Robert B. Leighton and Matthew Sands	The Feynman Lectures of Physics	Addison-Wesley, 1963, DOI: 10.1126/science.144.3616.280

Pour une publication			
	Auteur 1, Auteur 2...	Nom du périodique, Titre de l'article	Volume (Année), Pages...
[2]	L. Bocquet	The Physics of Stone Skipping	American Journal of Physics, 71, (2003) 150
	Oliver H. Lowry, Nira J. Rosenbrough, A. Lewis Farr, and R.J. Randall	Protein measurement with the folio phenol reagent	The Journal of Biological Chemistry 193, (1951), 265-275

Pour un site internet			
	Propriétaire de la page, société, ...	Thème de la page web	URL avec informations complémentaires, Date de consultation
[3]	Gabriel Dospinescu	Algèbre Modulaire	http://perso.ens-lyon.fr/gabriel.dospinescu/
	Coordonnées GPS	Géo positionnement par satellite	https://www.coordonnees-gps.fr
	TELMA	freinage électromagnétique	https://fr.telma.com/entreprise/telma

Pour une conférence			
	Auteur 1, Auteur 2...	Titre de la publication	Nom de la conférence, Année, Lieu
[4]	Neha Bhargava and Subhasis Chaudhuri	Crowd motion analysis for group detection	Proceedings of the Tenth Indian Conference on Computer Vision, Graphics and Image Processing, article n°21, (2016), Guwahati, India
	Wonhyun Lee and James M. Kaihatu	Effects of desalination on hydrodynamic process in Persian gulf	Proceedings of 36th Conference on Coastal Engineering, article n°3, (2018), Baltimore, Maryland

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.

III.3 Déroulé Opérationnel du TIPE (DOT) (Pour début juin 2027)

Ce déroulé opérationnel permet de mettre en valeur de façon synthétique les Étapes ou Séquences-clé 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 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 du déroulement du TIPE (y compris les difficultés rencontrées, surmontées ou non) témoignant de sa progression. Chacune de ces Étapes ou Séquences-clé 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.

III.4 Présentation (Pour début juin 2027)

La Présentation TIPE est constituée d'une séquence de diapositives projetées en format paysage (format 4/3). 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** 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.

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 mi juin 2027. 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.

III.5 Évaluation

L'évaluation du TIPE est une évaluation en compétences réalisée au travers de 6 critères répartis en 2 groupes :

- Potentiel Scientifique
 - Pertinence et justesse scientifiques
 - Appropriation et capacité à apprendre
 - Ouverture & Curiosité
- Démarche Scientifique
 - Questionnement et Méthode
 - Résolution de problème
 - Communication - Présentation - Échange

IV Retour d'expérience / Conseils du jury

IV.1 Conseils généraux sur le choix du sujet

- Il doit être choisi au plus **tôt**.
- Il est **motivé, motivant, maîtrisable**.
- Il n'est **ni trop élémentaire, ni trop ambitieux**.
- Il met en rapport **théorie et applications concrètes**.
- Il est souhaité qu'il soit à caractère **multidisciplinaire**.
- Il doit s'inscrire dans la **durée** d'une année complète, avec une **démarche** qui relève de celle de l'**Ingénieur**.
Le choix du sujet doit donc être compatible avec cette exigence.
- Il doit être présenté de **façon convaincante et didactique** dans le temps imparti (15 min.).

IV.2 Retour des examinateurs

- S'**approprier** son sujet, bien formuler le problème.
- Mettre en avant la **méthodologie**, les **résultats**.
- Souligner sa **propre plus-value**.
- Maîtriser ce dont on parle, préciser les **hypothèses** de travail choisies.
- Ne pas confondre contact industriel et « tourisme industriel ».
- Se **questionner/se remettre en cause**. Par exemple rendre compte des leçons que l'on a tiré d'une expérience qui a échoué (dans le DOT, et même dans certains cas, dans la présentation elle-même).
- Soigner la **forme** (légendes, taille de police, nombre de planches, numéros de diapositives...).
- Ne pas négliger les **incertitudes expérimentales** et la **connaissance des appareils** de mesure utilisés.
- Faire preuve de **rigueur** et de **précision** (ordres de grandeur, unités, argumentation logique...).
- Mentionner les « **crédits** » ; par exemple pour une illustration prise sur Internet, il est normal d'indiquer l'URL du site correspondant en tout petits caractères au bas de la diapositive.
- Répéter devant un public critique, avec si possible un « **candidé** » du sujet.