



4078 - جريدة

إلى
السيدات والسادة

مديرة ومديري الأكاديميات الجهوية للتربية والتكوين
المديرات والمديرين الإقليميين
مديري مراكز الأقسام التحضيرية للمدارس العليا
مديري الدراسة بمراكز الأقسام التحضيرية للمدارس العليا
أستاذات وأساتذة الأقسام التحضيرية للمدارس العليا

450094

الموضوع: في شأن تنظيم أشغال المبادرة الشخصية المؤطرة بالأقسام التحضيرية للمدارس العليا
المرجع: القرار الوزاري رقم 455.02 الصادر في 17 جمادى الأولى 1425 (5 يوليو 2004) والقرارات المحددة
لنظام الدراسة بكل مسلك.

سلام تام بوجود مولانا الإمام المؤيد بالله،

وبعد، نظرا للدور الهام الذي تلعبه أشغال المبادرة الشخصية المؤطرة في اكتساب تلميذات وتلاميذ الأقسام التحضيرية للمدارس العليا للكفايات المرتبطة بأساليب وطرق العمل المتبعة في ميدان البحث العلمي وتنمية روح المبادرة لديهم وتطوير قدراتهم الاستدلالية والتواصلية، يشرفني موافاتكم رفقته بالوثيقة المنظمة لهذا النشاط البيداغوجي التي تحدد الإجراءات والمراحل والتواريخ الخاصة بتأطيره، بالإضافة إلى بعض النصائح الموجهة للتلميذات والتلاميذ في شأن اختيار الموضوع وطريقة الاشتغال. ونظرا لأهمية البرمجة المحددة في الوثيقة رفقته، ومن أجل تعزيز مبدأ تكافؤ الفرص بين تلميذات وتلاميذ الأقسام التحضيرية للمدارس العليا، يرجى من كافة المسؤولين والمعنيين التقيد بالإجراءات المحددة في هذه المذكرة، والعمل على تطبيقها تحقيقا للأهداف المنشودة. والسلام

مدير المركز الوطني للتجديد
التربوي والتجريب

امضاء: مولاي يوسف الأزهرري



Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés - TIPE -

Énoncé de la compétence relative aux TIPE

À la fin de la deuxième année des classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) et au terme de la pratique de l'activité TIPE, l'apprenant doit être capable de *mettre en œuvre une démarche de recherche scientifique* qui doit :

- prendre appui sur les connaissances des programmes en vigueur en CPGE ;
- être en conformité avec le thème arrêté à l'échelle nationale ;
- mobiliser et combiner efficacement une variété de ressources externes et internes ;
- aboutir à la formulation et la communication de propositions scientifiques argumentées et enrichies par sa **contribution personnelle**.

Capacités liées à la compétence TIPE

Le développement de la compétence TIPE décrite ci-dessus, nécessite chez l'apprenant, la mobilisation de capacités transversales de la formation et l'intégration de connaissances pluridisciplinaires, notamment :

- l'identification, l'appropriation et le traitement d'une problématique explicitement reliée au thème ;
- la collecte d'informations pertinentes ainsi que leur analyse et leur synthèse ;
- l'aptitude à travailler en groupe selon une démarche du type « approche projet » ;
- la réalisation d'une production ou d'une expérimentation personnelle et l'exploitation des résultats obtenus ;
- la construction et la validation de modèles ;
- l'examen, la discussion des solutions et la justification des choix effectués ;
- la communication, le développement de l'argumentation et de l'écoute.

Les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés font partie intégrante des enseignements assurés en classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs. Cette activité de nature transversale et pluridisciplinaire, doit permettre à l'élève de :

- développer, sur un thème scientifique ou technologique :
 - l'esprit de questionnement et d'ouverture ;
 - le travail personnel (individuel ou en équipe) ;
 - les capacités d'autonomie, d'initiative, d'argumentation et de communication (recherche et exploitation d'une documentation, préparation et réalisation de dossiers et d'exposés, mise en place d'une argumentation au cours d'un entretien scientifique...)

- exploiter, à travers le thème proposé, toutes la richesse de la démarche scientifique :
 - mise en évidence et formulation d'un problème ;
 - analyse et observation d'un phénomène ou d'un système industriel, modélisation, formulation de conjectures, mise en œuvre d'outils théoriques et expérimentaux ;
 - mise au point d'une solution et justification des choix effectués,
 - contrôle des résultats obtenus, analyse de leur portée, de leur domaine de validité et de leur pertinence au regard du problème posé ;
 - place de ce problème dans le développement des sciences et de leurs applications.
- développer la capacité à mobiliser de façon coordonnée les compétences acquises dans les différents chapitres d'une discipline ou dans les différentes disciplines pour l'étude de problèmes de nature plus globale, valoriser les interactions entre les champs de connaissance et contribuer à une ouverture culturelle de la formation dispensée ;
- renforcer la motivation des élèves et valoriser des profils scientifiques variés, grâce à une diversification des thèmes proposés et à la mise en œuvre de nouvelles méthodes de travail.

En revanche, l'acquisition de connaissances n'est pas l'objectif des travaux d'initiative personnelle encadrés. L'objectif scientifique des TIPE est très modeste ; il ne s'agit en aucun cas de travaux de recherche au sens professionnel du terme.

Le TIPE est axé sur un thème scientifique très général proposé chaque année. Ce thème est souvent assez vaste pour couvrir de nombreux sujets centrés, selon la filière, sur la chimie, l'informatique, les mathématiques, la physique ou les sciences industrielles. Cette spécification ne devrait pas occulter le caractère transdisciplinaire de l'activité.

L'intitulé du thème de TIPE mentionne la nécessité d'une production personnelle de l'élève, consistant en une approche expérimentale (effective ou sous forme d'un projet raisonné), d'une programmation ou d'une simulation informatique, d'une modélisation, d'un traitement de données...

1. Concept de l'activité

1.1.Objectifs de la formation

L'objectif du TIPE est de permettre à l'élève de développer notamment les qualités suivantes :

- initiative personnelle ;
- ouverture d'esprit ;
- esprit critique, capacités d'exigence (envers soi), d'approfondissement et de rigueur ;
- aptitude à collecter l'information, l'analyser, la synthétiser, la communiquer ;
- développement de la personnalité et du sens de responsabilité ;
- faculté de rapprocher plusieurs logiques, notamment par un décloisonnement de disciplines ;
- aptitude à travailler en groupe ;
- initiation à l'approche projet.

Afin de parvenir à ces objectifs, les élèves encadrés par leurs enseignants, développeront des activités et des démarches diverses notamment :

- l'analyse et l'observation d'un phénomène ou d'un système industriel ;
- la mise en évidence et la formulation d'un problème ;
- la recherche et l'exploitation d'une documentation ;
- l'examen et la discussion des solutions et des justifications des choix effectués ;
- l'utilisation d'outils théoriques et expérimentaux ;
- la préparation et la réalisation de dossiers et d'exposés ;
- le développement d'arguments au cours d'un entretien scientifique.

1.2.Capacités développées

L'activité TIPE permet à l'élève de développer des capacités telles que :

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

1.3.Encadrement de l'activité TIPE

La pratique d'encadrement doit respecter de façon impérieuse l'initiative de l'élève. Les professeurs veilleront à ce que les sujets choisis ne soient pas des sujets préfabriqués. Le rôle du ou des professeurs est d'aider les élèves à cadrer le sujet, de les conseiller sur le plan scientifique et d'assurer la cohérence du sujet avec les contenus des programmes disciplinaires : les TIPE s'inscrivent dans le champ des programmes de la filière concernée.

Les sujets choisis par les élèves seront encadrés par leurs enseignants, selon les disciplines mentionnées par filière comme suit :

- MP : mathématiques, sciences physiques ;
- PSI : physique, sciences industrielles ;
- TSI : génie électrique, génie mécanique.

Cette répartition ne doit pas cacher le caractère transdisciplinaire. En effet, les sujets choisis par les élèves peuvent couvrir plusieurs champs disciplinaires. D'autre part, le choix de son sujet par l'élève devrait permettre un travail à la fois approfondi et réaliste, mettant en rapport théorie et applications concrètes, avec si possible modélisation ou expérimentation.

Les deux enseignants encadrant l'activité TIPE sont amenés à l'assurer pendant la même séance de deux heures. Une démarche pédagogique est entamée en coordination entre eux pour permettre un suivi permanent aux travaux des élèves. L'assistance des deux professeurs en même temps permet la complémentarité pédagogique nécessaire, afin d'offrir à leurs élèves un encadrement efficient.

2. Organisation du travail

L'activité TIPE est étalée sur les deux années de formation en CPGE à raison de deux heures hebdomadaires.

Les élèves s'organisent pour effectuer leurs travaux en petits groupes d'au maximum cinq élèves. Le travail en groupe doit permettre d'appréhender le sujet sur une plus grande échelle et conduire à un travail d'envergure plus large qu'un travail individuel. C'est une initiation à l'approche projet dans laquelle chaque élève doit :

- avoir une vision d'ensemble du sujet et de ses objectifs ;
- s'approprier la démarche du groupe ;
- assimiler la philosophie générale du projet ;
- être capable d'expliquer clairement sa contribution en dégagant un axe d'étude qui lui est propre et qu'il doit maîtriser.

Un cahier de bord du TIPE sera tenu par chaque élève d'un groupe. Il permettra :

- un suivi synthétique hebdomadaire de l'état d'avancement du TIPE ;
- un retour critique sur l'avancement de la démarche ;
- de garder trace des diverses sources documentaires consultées (bibliographie, webographie, visites...) ;
- de conserver un double des correspondances avec des ressources extérieures (chercheurs, entreprises, services publics...).

Pour chaque échéancier, les étapes clés d'une préparation du TIPE sont :

- le choix d'un sujet ;
- les mots clés, la bibliographie, la construction d'une problématique ;
- le travail sur la problématique retenue ;
- la synthèse du travail et des résultats ;
- la préparation de la présentation.

2.1.Échéancier en première année

En première année, l'activité du TIPE démarre dès la deuxième semaine de l'année scolaire. L'enseignant au début de l'année scolaire en vigueur élabore soigneusement un planning des activités attendues. Les activités sont organisées en deux phases :

2.1.1. Phase 1

La phase 1 correspond à une phase d'entraînement à l'activité du TIPE. L'objectif est donc avant tout l'acquisition de méthodes pour la recherche documentaire, l'analyse et la synthèse de textes scientifiques, la construction d'une problématique sur un sujet et la conduite d'un projet à moyen terme.

Cette phase s'étale du début de l'année scolaire jusqu'à la publication officielle du thème du concours de l'année suivante. Elle comporte les tâches suivantes :

- présentation générale classe entière de l'activité du TIPE, des recommandations et des conseils généraux, de l'organisation de l'année et des attendus ;

- constitution des groupes de travail et définition de l'esprit de travail de groupe ;
- initiation à la démarche de recherche scientifique à partir d'une problématique à travers l'exploitation de ressources bibliographiques scientifiques (livres, revues, articles, documents multimédias, ...). L'enseignant pourra fournir à ses élèves un document scientifique à analyser, à synthétiser et à présenter ;
- identification et évaluation des ressources fiables et pertinentes dans un domaine donné ;
- respect de la déontologie scientifique ;
- élaboration de fiche synthétique, de résumé, de mots clés, présentation, exposé, ...

2.1.2. Phase 2

Cette phase s'étale de la publication officielle du thème du concours jusqu'à la fin de l'année scolaire. Elle comporte les tâches suivantes :

- présentation, par les enseignants, du thème du TIPE de l'année suivante ;
- scrutation des axes de recherche adéquats ;
- choix et définition des sujets à l'initiative des élèves (en liaison avec le thème de l'année) ;
- mobilisation des ressources et organisation du travail (chronologie, bibliographie, webographie, contacts, visites,...) ;
- lecture des ressources bibliographiques avec constitution des notes et relevé de leurs références exactes ;
- conception et réalisation d'expériences (liste du matériel nécessaire, ...) et conception de simulations informatiques ;
- élaboration du contenu de l'exposé du sujet choisi :
 - préparation des supports de la présentation orale ;
 - rédaction d'un rapport précisant la problématique et les objectifs et la bibliographie.
- entraînements et présentation orale individuelle finale de l'exposé du TIPE et gestion du temps ;
- bilan et mise au point sur le travail à faire en deuxième année ;

2.2. Échéancier en deuxième année

En seconde année, le TIPE est organisé autour d'un thème qui favorise une approche pluridisciplinaire en référence à une ou plusieurs disciplines de rattachement. Les élèves choisissent définitivement un sujet se rapportant à ce thème, en accord avec leurs professeurs. Les sujets comportent utilement des références et des ancrages à plusieurs disciplines du programme.

En cette année, l'activité du TIPE démarre dès la première semaine de l'année scolaire. L'enseignant au début de l'année en vigueur élabore soigneusement un planning des activités attendues. Des séances de préparation à l'analyse de documents scientifiques (ADS) seront superposées au planning établi.

Il faudrait entamer la rédaction de la motivation, de la mise en cohérences des objectifs du TIPE (MCOT), du rapport et des supports de la présentation orale le plus rapidement possible.

Les qualités d'un bon document sont : la sobriété (phrases courtes), une orthographe irréprochable, la clarté, la concision. La liste des références bibliographiques doit être élaborée au fur et à mesure de l'exploitation des ressources.

En cette année, les activités attendues sont organisées en cinq phases :

Phase 1 : les grands choix

Cette phase s'étale du début de l'année scolaire jusqu'à la 4^{ème} semaine. Elle comporte les tâches suivantes :

- présentation générale du TIPE :
 - rappel de l'activité du TIPE ;
 - présentation du format du TIPE aux concours ;
 - présentation du thème du TIPE de l'année.
- organisation :
 - constitution des groupes de travail ;
 - choix motivé et définition du sujet. L'élève pourra garder, s'il le souhaite, le sujet qu'il a choisi en deuxième phase de la première année ;
 - organisation, déroulement des séances et échéances à respecter ;
 - mise en place des grandes lignes du plan du sujet choisi.
 - choix et début de l'exploitation des ressources à mobiliser pour réussir l'objectif : la ressource temps, la Bibliographie/Webographie, les contacts.

Phase 2 : la motivation

Cette phase s'étale de la 5^{ème} semaine à la fin du mois de décembre. Elle comporte les tâches suivantes :

- recherche et exploitation des ressources mobilisées ;
- prise de contact avec un organisme, une entreprise ou un laboratoire de recherche travaillant sur un domaine en rapport avec le sujet et programmation des visites ;
- élaboration d'une problématique ;
- mise en œuvre des expérimentations, modélisations, programmations et simulations.
- synthèse des documents et informations de recherche, et formulation d'une problématique à partir du travail de recherche ;
- présentation, lors d'un exposé structuré, du travail effectué lors d'une visite d'entreprise ou d'un contact avec un chercheur ;
- élaboration et présentation orale individuelle du bilan de l'activité de préparation :
 - intitulé du sujet ;
 - problématique envisagée ;
 - contacts avec des professionnels, bibliographie, documents d'illustration, manipulations expérimentales ;
 - supports de présentation ;
 - motivation du choix du sujet.
- rédaction de la mise en cohérence du TIPE (positionnement thématique, mots-clés, bibliographie commentée, problématique retenue, objectifs du travail, liste des références bibliographiques).

Phase 3 : la mise en cohérence des objectifs du TIPE

Cette phase s'étale du début janvier à la fin du mois de février. Elle comporte les tâches suivantes :

- approfondissement du sujet, mise au point d'éventuelles manipulations expérimentales ou programmations informatiques ;
- exploitation des résultats ;
- élaboration et présentation du bilan de l'activité de préparation : sujet, problématique envisagée, contacts avec des professionnels, bibliographie, documents d'illustration, manipulations expérimentales. Un très bref résumé oral de ce bilan sera demandé, ainsi qu'un document de synthèse ;
- présentation, lors d'un exposé structuré, du travail bibliographique sur le sujet préparé par l'élève ;
- rédaction de la mise en cohérence du TIPE qui présente :
 - le positionnement thématique ;
 - les mots-clés ;
 - la bibliographie commentée ;
 - la problématique retenue ;
 - les objectifs du travail ;
 - la liste des références bibliographiques.
- premières soutenances : préparation des supports de la présentation orale, rédaction du rapport.

Phase 4 : Mise en forme du TIPE : rapport et supports de la présentation orale

Cette phase s'étale du début mars à la fin du mois de mai. Elle comporte les tâches suivantes :

- mise en place définitive de l'exposé : réalisation de documents en vue de l'exposé (graphiques, illustrations diverses, simulations informatiques, intégration au support de présentation, expérimentation, ...) ;
- préparation de la présentation orale, finalisation du plan et minutage de l'exposé, choix et rédaction des supports de présentation numérique soigneusement préparés sous format vidéoprojecteur ;
- rédaction du rapport final ;
- soutenances orales.

Phase 5 : Entraînement

Cette phase dure tout le mois de juin. Elle comporte les tâches suivantes :

- soutenances finales dans les conditions de l'examen oral (exposé puis questions). Chaque élève présente son TIPE devant un jury de deux professeurs. Lors de cette présentation l'élève devra également remettre un rapport écrit.

Conclusion

L'activité du TIPE donne lieu à des épreuves aux divers concours. Des compléments d'information se trouvent dans le document de cadrage et les rapports des concours. Il est vivement conseillé aux élèves de consulter ces documents.

En conclusion, l'activité du TIPE constitue un entraînement à la démarche scientifique et/ou technologique. Cette démarche, nécessaire dans la formation de tout ingénieur ou chercheur, nécessite un réel travail de fond. L'activité du TIPE a aussi vocation de révéler chez les élèves des qualités autres que celles détectées par les autres types d'enseignements.

Il est capital de s'investir de manière efficace dès la première année pour pouvoir aborder sereinement la deuxième année. Ainsi une planification et une organisation des activités durant l'année scolaire en cours, suivant les échéances citées auparavant, contribuent à une démarche structurée, qui réalise les compétences attendues par cette composante de formation.



Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés (TIPE)

Conseils

1. *Conseils sur le choix du sujet et de la problématique*

1.1. *Choix et problématique*

Le choix du sujet est crucial. Plusieurs critères du choix du sujet sont à satisfaire :

- sujet motivé, motivant, maîtrisable ;
- sujet ni élémentaire, ni trop ambitieux ;
- sujet mêlant théorie et applications concrètes, permettant des approches variées, souhaité à caractère (multi/pluri) pluridisciplinaire ;
- sujet lié à vos centres d'intérêts, à vos capacités ;
- sujet qui ne soit pas purement bibliographique, mais qui permet d'apporter une valeur ajoutée ;
- ne pas viser une présentation d'expert, les examinateurs sont compétents dans les domaines traités ... ;
- sujet permettant des expériences, des modélisations ... ;
- sujet pour lequel on trouve une documentation sérieuse et accessible ;
- ni trop élémentaire, ni trop ambitieux (Il vaut mieux un travail solide portant sur un sujet simple qu'un travail mal compris portant sur un sujet trop compliqué) ;
- lié au thème de l'année.

La production d'un élève ne peut en aucun cas se limiter à une simple synthèse d'informations collectées, mais doit faire ressortir une valeur ajoutée apportée par celui-ci. La valeur ajoutée peut être :

- les observations ;
- la réalisation pratique d'expériences ;

- les modélisations ;
- la formulation d'hypothèses ;
- la programmation informatique ;
- les simulations ;
- la validation ou l'invalidation de modèles par comparaison au réel ;
- etc.

1.2. Motivation du choix et ancrage du sujet au thème de l'année

Il s'agit de présenter **l'origine du choix du sujet** par le candidat. Ce dernier doit être a priori capable **d'expliquer les raisons qui le poussent à choisir un sujet** en précisant en quoi l'étude faite s'inscrit dans le thème de l'année. S'il s'intéresse à un sujet, il est aisé de se renseigner (littérature, ouvrages, publications, périodiques...) et d'avoir une vision assez complète du sujet. Un certain caractère **d'originalité** signifie simplement qu'il **ne doit pas se contenter de reproduire à l'identique mais avoir sa propre vision du problème**.

2. Conseils pour faire une bibliographie

La bibliographie montre la qualité de votre travail. Une bibliographie permet de restituer les références des ouvrages et autres supports que vous avez utilisés pour votre recherche. Elle montre ainsi la qualité et la richesse de votre travail. De plus, elle vous permet ainsi qu'à vos correcteurs de retrouver les sources utilisées. Aussi, doit-elle être organisée et obéir à des règles pour citer les supports. Les règles suivantes permettent de présenter les références utilisées.

Quels que soient les documents utilisés, précisez-en toujours les sources.

Dans le cas d'un ouvrage

[N°] Auteur 1, Auteur 2 (Nom et Prénom). *Titre de l'ouvrage* (souligné si manuscrit, en *italique* si tapé). Editeur, année d'édition. Pagination. (Collection).

Dans le cas d'une partie, d'un chapitre, d'un tome de l'ouvrage

[N°] Auteur 1, Auteur 2 (Nom et Prénom). *Titre de l'ouvrage* (souligné si manuscrit, en *italique* si tapé). Editeur, année. N° et Titre de la partie ou du chapitre ou du tome, pagination p. 26 / si plusieurs pp. 20-26).

Dans le cas d'une thèse

Nom de l'auteur suivi de l'initiale du prénom, nature de la thèse, lieu de la thèse (entre parenthèses), année (en caractères gras).

Dans le cas d'une publication scientifique

[N°] Auteur 1, Auteur 2 (Nom et Prénom). Titre de l'article. *Titre du périodique* (souligné si manuscrit, en *italique* si tapé), volume (année), numéro, pagination.

Dans le cas d'une conférence

Nom des auteurs ou du centre de recherches ou de l'industriel, nom de l'organisme de brevet, numéro du brevet, année (en caractères gras).

Dans le cas d'une conférence

[N°] Auteur 1, Nom de la conférence, Année, Lieu, Titre de la conférence.

Un article d'une encyclopédie

Nom de l'auteur* **Prénom** (si l'article possède un auteur). Titre de l'article. In *Nom de l'encyclopédie*, Titre du volume, numéro, pages.

Un site Web

Nom du site. [Support]. Editeur, date d'édition ou de mise à jour [date de consultation]. Disponibilité et accès : <http://www.nomdusite.ac.ma>

Un Cédérom, un DVD-Rom

Nom de l'auteur* **Prénom**. *Titre*. [Support]. Editeur/producteur, date de publication. Description technique.

Un Vidéogramme

Nom de l'auteur* **Prénom**. *Titre*. Editeur/producteur, date de publication. Description technique. (Collection).

- Classez vos sources par types de documents (supports) puis à l'intérieur par ordre alphabétique d'auteurs.

* S'il n'y a pas d'auteur, utilisez le titre du document (sans article) dans le classement alphabétique.

Si vous avez plus de trois auteurs, indiquez le premier auteur (Nom, Prénom)[et al.] (du latin et alii : et les autres)

Ces références bibliographiques doivent être **scientifiquement fiables** et suffisamment précises pour **être exploitables** par le professeur référent et les examinateurs de l'épreuve.

2.1. Supports de la présentation orale

Les diapositives servent de support visuel pour animer l'oral et présenter le travail TIPE. Elles doivent être proprement présentées (en particulier numérotées) et uniquement en format PDF. Ce document doit être focalisé dans sa grande majorité sur la partie scientifique du projet.

Les trois fonctions des supports de présentation orale sont :

– faciliter le suivi du discours du candidat par le jury

- Utiliser des couleurs ;
- Écrire GROS, lisiblement et loin des bords ;
- Rappeler des **titres** de paragraphes et de sous-paragraphes, numérotation des pages ;
- une diapositive pour le **plan**, une pour la **conclusion** ;
- peu de phrases complètes, utiliser des **mots-clefs**.

– communiquer les informations de manière synthétique

- Tableaux simples, valeurs numériques importantes, courbes et graphes parlants (axes libellés avec échelles et unités).

– illustrer l'exposé

- Schémas explicatifs, limités à l'essentiel, photos (éventuellement aussi sous forme papier pour une meilleure visibilité).