LE TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES

___

QU'EST CE QUE LE TRAVAIL DE FIN D'ÉTUDES ?

C'est essentiellement un premier travail de longue haleine à caractère professionnel, mais comportant un aspect "recherche" appréciable.

- C'est le type d'activité que peut rencontrer le jeune ingénieur lors de son premier poste, il est alors fort de tous ses savoirs théoriques de l'École et il n'a encore presque aucune expérience pratique du travail en entreprise (hormis celles de ses stages divers). Le jeune ingénieur est encore très disponible et peut donc se concentrer sur un travail dont certains aspects peuvent être abstraits et utiliser au maximum ses moyens intellectuels sur un sujet unique pendant de longs moments. L'employeur aura alors tendance à lui confier des activités à caractère prospectif, nécessaires pour les moyens et longs termes de l'entreprise.

- Il doit permettre de se familiariser avec la démarche intellectuelle du chercheur, qui est à la fois très particulière et extrêmement efficace. Le monde de la recherche est d'un abord assez hermétique pour le non-initié, et pour pouvoir profiter pleinement des acquis imprévisibles issus de ce milieu, il faut avoir appris les arcanes de cette démarche et avoir quelques repères et réflexes qui rendent, sinon faciles, du moins possibles les relations ultérieures lorsque le besoin se fera sentir. Si ce n'est pas le cas en France, il faut quand même se souvenir que dans la plupart des grands pays industrialisés, les chefs d'entreprise, sans avoir forcément eu de grands résultats, sont très souvent titulaires d'un doctorat (soit au moins 3 ans de travail de recherche pure).

- Il représente un travail complet dans un milieu professionnel de compétences reconnues, et une première occasion d'essayer en grandeur nature d'établir des relations de travail efficaces, avec un évident droit à l'erreur puisqu'il s'agit d'une durée limitée dans le temps (ce ne sera plus le cas dans le premier emploi).

- Il représente une première occasion de rédiger un document sérieux et convaincant, et d'en faire une présentation orale devant un auditoire qui n'est pas acquis d'office aux idées défendues (ce qui est un cas typique de la situation future d'un cadre technique d'entreprise, par exemple face à des clients potentiels).

- Enfin le mémoire écrit qui résulte de ce travail va constituer l'essentiel de la carte de visite de l'ingénieur ESGT à la recherche de son premier emploi : le mémoire est l'occasion unique de faire connaître la qualité de l'école au-delà de ses frontières, non seulement dans l'environnement professionnel du TFE, mais au travers des demandes ultérieures de reproductions du mémoire que l'ESGT reçoit régulièrement.

LE DÉROULEMENT DU TRAVAIL

Le travail se fait en entreprise, ou encore dans un laboratoire de recherches, public ou privé. Les élèves dont un parent est chef d'entreprise doivent réaliser leur TFE hors de l'entreprise familiale. Il fait l'objet d'une concertation entre la direction de l'École, un enseignant de l'École, un membre de l'entreprise et l'élève.

- **L'École** veille à ce que le thème du travail corresponde aux objectifs ci-dessus, afin qu'il s'agisse d'une situation profitant réellement à l'élève. Elle supervise aussi les aspects administratifs de la présence en entreprise et assiste l'élève en cas de problèmes dont la solution échappe à lui-même et à son encadrement.

- **L'enseignant référent**, sélectionné par l'École, sert de lien privilégié entre l'entreprise d'accueil et l'Ecole, mais également de correspondant face aux questions que l'élève peut avoir à résoudre lorsque personne dans l'entreprise n'est a priori outillé pour l'aider dans sa démarche. Il conseille l'élève pour que son travail réponde aux objectifs recherchés et s'inscrive dans l'esprit d'un TFE. Ce rôle de conseil se fait essentiellement par l'émission d'un avis, de commentaires et de remarques sur les rapports d'avancement fournis par l'étudiants et sur la première version complète de son mémoire.

- **Le responsable du stage,** dans l'entreprise d'accueil, s'engage à suivre le travail de l'élève, à le conseiller (notamment pour sa bibliographie) et à lui éviter de perdre son temps dans des directions de recherche sans rapport avec l'objectif recherché. L'École sollicite le responsable du stage pour qu'il fasse part de ses appréciations sur l'étudiant en lui retournant une *fiche d'évaluation du TFE*.

L'enseignant référent et le responsable du stage travaillent en collaboration, sont informés et s'informent de l'état d'avancement du TFE et des difficultés éventuelles. Un contact doit toujours avoir lieu entre l'enseignant référent et le responsable du stage, d'une part pour vérifier initialement qu'il n'y a pas d'éventuels problèmes de confidentialité d'informations entre eux, et d'autre part pour s'assurer du bon déroulement du stage.

Avant le début du travail, une convention tripartite (École, élève et entreprise) est signée. Elle comporte une description succincte du travail projeté et de l'aspect recherche de celui-ci, et précise quel est l'enseignant qui sera le référent de l'élève.

Le TFE a lieu au second semestre. Sa durée est de 20 semaines minimum et de 6 mois maximum, la fin de stage devant obligatoirement intervenir avant le 30 septembre 2024.

Pour l'année universitaire 2023/2024, le stage peut débuter à partir du lundi 19 février 2024

Les soutenances auront lieu du 2 au 13 septembre 2024 en présentiel à l'ESGT

Le travail proprement dit devra toujours démarrer par une phase de documentation, à la fois orale (auprès des spécialistes extérieurs ou non à l'entreprise) et bibliographique (sélection des articles de revues et des ouvrages scientifiques et techniques pertinents, dont il faudra établir une liste en annexe au mémoire écrit). **Cette phase peut commencer largement avant le début officiel du TFE, et il est recommandé de la démarrer, si possible, dans l'environnement de l'École.**

Pour un TFE débuté normalement, c'est-à-dire avant le 31 mars, trois points d'avancement sont obligatoires entre l'élève et son enseignant référent, à l'initiative de l'élève pendant la durée du TFE.

- Le premier point d'avancement aura lieu au bout d'un mois, afin de vérifier l'adéquation entre les objectifs du travail et ce qui se fait réellement. Il s'agira de vérifier la phase de documentation et de discuter du plan prévisible du mémoire. En cas de réorientation de tout ou partie du sujet, il conviendra de se mettre en rapport avec l'École.

- Le second point d'avancement aura lieu avant la fin du troisième mois de TFE. **L'élève devra fournir, à l'enseignant référent, un rapport d'avancement concernant son mémoire.** Ce rapport devra comprendre au minimum la formulation de la problématique qui structurera le mémoire et un plan prévisionnel de celui-ci.

- Le troisième point d'avancement est lié au rendu d'une première version complète du mémoire. L'élève doit déposer sur la plateforme des TFE, sous forme électronique (PDF), **avant le 1er juillet**, **une première version complète de son mémoire, visée le responsable du stage dans l'entreprise et tenant compte de ses remarques.** Seul l'enseignant référent peut autoriser une modification de la date de rendu de la première version complète du mémoire.

Si des contacts complémentaires sont souhaitables, ils seront dans la mesure du possible assurés par messagerie électronique ou téléphone. La majorité des enseignants ayant des activités professionnelles permanentes extérieures à l'École, il convient que l'élève soit aussi concis que possible lors de ces entretiens, ce qui veut dire que les questions posées auront été minutieusement préparées à l'avance.

L'enseignant référent vérifie que la première version complète du mémoire, déposée au 1er juillet par l'étudiant, satisfait aux conditions minimales exigées par l'École. Afin d'aider l'étudiant à améliorer la forme et le fond, l'enseignant référent donne son avis sur cette première version complète du mémoire, sous forme de remarques et commentaires. Il fait impérativement un retour à l'étudiant **avant le 19 juillet.**

Pour un démarrage tardif du TFE, c'est-à-dire après le 15 mars, le second point d'avancement est remplacé par le troisième, et correspond au rendu de la première version du mémoire au 1er juillet. Si cette première version devait être incomplète, l'étudiant devra préciser de manière détaillée le contenu envisagé pour les parties manquantes. L'enseignant référent donnera son avis et prodiguera ses conseils sur le contenu partiel rédigé et le contenu en prévision. Il revient ensuite à l'étudiant, fort de ces conseils, de finaliser par ses propres moyens, et avec l'aide de ses encadrants dans l'entreprise, son mémoire de TFE dans les temps pour la soutenance.

L'étudiant dispose alors de plus d'un mois pour proposer une seconde version de son mémoire, qui sera évaluée par son jury de soutenance. **L'ensemble des documents écrits pour la soutenance (mémoire, résumé et poster) doivent être déposés par l'étudiant avant le 21 août 2024**. Toute modification de cette date de rendu doit avoir l'aval de l'ensemble des membres du jury de soutenance (encadrants, référent et président).
Le délai accordé par le jury pour le rendu des documents de soutenance ne pourra pas excéder une semaine (et moins de 5 jours avant la soutenance).

RÉDACTION DU MÉMOIRE ÉCRIT

Le mémoire de fin d'études est une étape essentielle pour la formation d'un ingénieur. C'est après la phase pratique réalisée en stage, l'étape qui doit permettre à l'étudiant d'accéder à un degré de conceptualisation nécessaire. Cette conceptualisation est ce qui différencie un ingénieur d'un technicien. Le processus de rédaction et de présentation doit constituer l'acte de développement de la réflexion, mais également de l'attitude critique à l'égard des moyens et méthodes mis en œuvre par l'étudiant durant son stage.

Il faut faire une distinction entre le sujet du TFE et le sujet du mémoire. Ce dernier peut ne recouper que partiellement l'autre, bien que lui restant lié dans tous les cas.

Le sujet du mémoire prend appui sur une problématique précise, laquelle doit pouvoir être énoncée brièvement et apparaître dès l'introduction afin que le lecteur en ait connaissance au tout début de sa lecture. Cette problématique instaure la dynamique centrale du mémoire. Tout ce qui constitue celui-ci se rapporte directement ou indirectement à elle.

En général, ce mémoire devra aussi être compris comme un document utile à l'entreprise d'accueil : sa présentation doit donc être extrêmement soignée et doit suivre la feuille de style des mémoires d'ingénieur du Cnam.
Le texte définitif comporte **un maximum absolu de 40 pages de la première à la dernière de couverture, hors annexes et références bibliographiques.**

Seul l'enseignant référent, avec l'accord du Président du jury peut autoriser exceptionnellement un dépassement de ces 40 pages (maximum 8 pages). La concision et la précision d'un exposé sont des points décisifs. Les points qui sont connus et publics seront résumés considérablement, avec une référence à un document publié et accessible au professionnel afin d'éviter des développements inutiles présentant avec plus ou moins d'adresse ce qui est depuis longtemps connu de la part des spécialistes. D'autre part, cela limitera le travail des membres du jury à ce qui est indispensable. Le mémoire doit être propre, sans fautes d'orthographe ni de syntaxe, illustré agréablement et bien aéré. Un mémoire présentant trop de fautes pourra être refusé.

Si la **présence d'annexes** est **autorisée**, il est important de garder à l'esprit que pour un document de 40 pages, il est raisonnable de **se limiter à une dizaine de pages** d'annexes, avec une **limite maximum autorisée** de **20 pages**.
Comme leur nom l'indique, <u>les annexes</u> au mémoire sont des éléments qui ne sont pas nécessaires à la compréhension du document principal, mais des développements ou des compléments d'informations qui permettent au lecteur qui le souhaite d'obtenir plus d'informations sur un ou plusieurs points particuliers du travail réalisé. Ces annexes ne contenant pas des éléments indispensables au jugement du travail réalisé par l'étudiant, il faut garder à l'esprit que leur lecture par les membres du jury n'est pas systématique.

Il est également important de rappeler que les annexes doivent être traitées avec le même soin que le reste du mémoire. Elles ne peuvent en aucun cas être simplement constituées de successions de tableaux, figures ou extraits de textes juridiques. Elles doivent contenir du texte, des explications et des analyses des éléments qu'elles contiennent. Il est également obligatoire de faire référence aux annexes dans le corps principal du mémoire.

Le titre définitif du document pourra n'être établi qu'à la fin du travail, en fonction de ce qui aura été réellement effectué : il sera court (plutôt moins de 10 mots) et centré sur l'idée maîtresse qui sous-tend l'ensemble du mémoire.

Le document final se composera :

1. **d'une couverture recto** dont la présentation générale est imposée (fournie par l'Ecole), d'une page de titre, et d'un avant-propos incluant les éventuels remerciements.

2. **d'une table des matières**.

3. **d'une introduction**. Pour un mémoire d'ingénieur de 40 pages l'introduction trouve sa bonne mesure entre deux et trois pages.
Pour les sujets purement juridiques, l'introduction peut éventuellement atteindre cinq à six pages, sans toutefois se substituer à une première partie.
Il est une qualité que l'introduction doit posséder : susciter l'intérêt du lecteur au moment d'engager celui-ci à prolonger sa lecture dans le corps du mémoire.

4. **des chapitres techniques nécessaires**. L'étudiant veillera à ce qu'ils soient d'un volume voisin les uns des autres et n'excèdent pas une quinzaine de pages. Les apports personnels doivent constituer l'essentiel du mémoire.

5. **d'une conclusion**. Sa longueur doit être proche de celle de l'introduction. Elle ne se borne pas à rappeler les aspects marquants des chapitres qui ont précédé. Elle doit, au contraire, prolonger les résultats de ceux-ci par une réflexion postérieure ; voire par des propositions en vue de l'avenir. Elle énoncera également les bénéfices d'un tel travail pour l'avenir professionnel de l'étudiant.

6. **d'une liste bibliographique** des ouvrages utiles au lecteur, suivant les règles autorisées par le modèle de mémoire du Cnam. L'étudiant veillera à citer à bon escient ces références dans le corps de son document et à fournir toutes les informations nécessaires au lecteur pour pouvoir les identifier de manière sûre.

7. **d'un ensemble d'annexes**, pouvant contenir des documents détaillés (sondages, comptes rendus de discussions, cartes, etc...) nécessaires pour suivre la démarche de l'étudiant.

8. **d'une couverture verso** comprenant **un résumé de 10 lignes environ en français, puis un résumé du même volume en anglais, ainsi qu'une liste de mots-clés.**

L'attention des étudiants est attirée sur le fait qu'**il n'est pas du tout interdit d'utiliser des textes et illustrations en provenance d'autres travaux**, mais qu'**il est indispensable de citer les sources** (nom de l'auteur, identification de la publication) de tous ces éléments qui ne sont pas de création personnelle (par exemple figures, éléments de texte). Cependant la reprise de documents existants ne peut constituer qu'une partie réduite du travail.

En effet, il est interdit de copier, de contrefaire ou de falsifier un document censé être personnel tel que le mémoire, et d'utiliser dans celui-ci, en tout ou en partie, l'œuvre d'autrui ou des passages appréciables tirés de celle-ci, sans les identifier expressément comme citations, et dans l'intention de les faire passer pour siens. Il s'agit de plagiat et cette pratique conduit à attribuer la note zéro au mémoire impliquant ainsi un redoublement du TFE. Le jury peut également saisir le conseil de discipline du Cnam.

L'école est attentive au plagiat et met en place différents dispositifs pour lutter contre cette pratique. Chaque mémoire est soumis, de manière systématique, au logiciel Compilation Anti-Plagiat, dont dispose le Cnam.

LES AUTRES DOCUMENTS DEMANDES

La rédaction du mémoire de TFE permet à l'étudiant d'exposer et de développer pleinement son travail ainsi que la démarche scientifique qu'il a mis en œuvre. Il est également demandé à l'étudiant de réaliser un effort de synthèse de son travail, sous deux formes différentes.

- **Le résumé :**

Un résumé de 4 pages est demandé aux étudiants. Il permet à l'étudiant de synthétiser son travail pour mettre en avant l'essentiel de son apport au sujet. Il permet également de juger de ses capacités à expliquer de manière concise sa problématique, sa démarche et ses résultats. Il permet enfin aux membres du jury de prendre connaissance du travail effectué.

La forme du résumé est imposée (modèle fourni par l'Ecole). Le résumé doit être déposé en format PDF sur le site dédié aux TFE, avant le 21 août 2024.

- **Le poster**

Un poster au format A3 est également demandé, sans format imposé.

Le poster est un exercice qui permet de synthétiser le travail réalisé de manière graphique et aérée. Sa forme et son contenu doivent permettre au lecteur de comprendre la problématique traitée par l'étudiant ainsi que son apport personnel à cette problématique.

Le poster est à rendre au format PDF, sur le site dédié aux TFE, avant le 21 août 2024.

RENDU du TFE

Pour l'année 2023-2024

Quels documents ?	Pour Qui ?	A quel moment ? Quel format ?
Point d'avancement	Enseignant référent	A la fin du premier mois
Point d'avancement + problématique + plan prévisionnel	Enseignant référent	A la fin du 3ème mois
1ère version du mémoire visée par le maître de stage	Enseignant référent	- **1er juillet** (sauf accord de l'enseignant référent) - format PDF (<20Mo) **- dépôt impératif sur la plateforme des TFE**
Mémoire complet	Maitre de stage Enseignant référent Président de jury	**- 21 août** (sauf accord de l'ensemble des membres du jury) - format PDF (<20Mo) **- dépôt impératif sur la plateforme des TFE**
Résumé	PUBLIC	- **21 août** - PDF sur la plateforme TFE
Poster A3	PUBLIC	- **21 août** - PDF sur la plateforme TFE

A l'issue de la soutenance

(en fonction des observations qui auront été formulées)

Quels documents ?	Pour Qui ?
Mémoire **PDF** définitif (document unique - annexes incluses) (uniquement si demandé par le jury)	Dépôt avant le 30 septembre en PDF sur le site des TFE (après validation par le jury)

LA PRÉSENTATION ORALE

Le jury est composé :
- d'un président du jury
- de l'enseignant référent,
- des encadrants du stage au sein de l'entreprise d'accueil.

Les dates de soutenance sont décidées de manière unilatérale par l'école et définitives.
En cas de force majeure, il revient à l'école d'autoriser ou non un report de la soutenance, qui devra intervenir au plus tard le 30 septembre, sur demande motivée et argumentée du référent.
En particulier, un enseignant référent qui constaterait, à la lecture du mémoire proposé par l'étudiant en juillet, que l'étudiant ne sera pas en mesure de réaliser sa soutenance à la date prévue, pourra solliciter auprès du coordinateur des TFE un report de la soutenance. Il devra avoir obtenu avant l'accord de l'entreprise et de l'étudiant, et faire cette demande **impérativement avant la fermeture administrative de l'école fin juillet**.

Le planning de soutenance est fixé par l'école plusieurs mois en avance, pour permettre aux membres du jury et aux étudiants de s'organiser au mieux pour y participer.

La soutenance a lieu en présentiel à l'ESGT.

La **présence des encadrants du stage** n'est **pas obligatoire**, mais fortement recommandée.
Elle est particulièrement appréciée par l'étudiant, qui y trouve un soutien et une reconnaissance du travail qu'il a réalisé durant plusieurs mois pour l'entreprise. Elle est essentielle pour permettre au jury d'évaluer pleinement le travail réalisé au sein de l'entreprise. Elle constitue également un moment privilégié d'échange entre l'école et les entreprises et permet d'envisager d'autres travaux de fin d'études.

Il est possible, pour des cas particuliers, par exemple lorsque le TFE est réalisé à l'étranger, et en nombre très limité, de proposer aux encadrants du stage dans l'entreprise, et uniquement à eux, de participer en visioconférence à la soutenance. La **demande** de présence en visioconférence doit être **faite avant le 31 mars** à la scolarité IG5. Le planning des soutenances, diffusé courant avril, proposera pour ces soutenances une salle disposant de matériel adapté à la visioconférence. Il reviendra à l'étudiant de mettre en place, tester et gérer la visioconférence avec ses encadrants, le président du jury pouvant, au moindre problème impactant le déroulement des soutenances décider de se passer de la visioconférence.

La soutenance est publique, le mémoire peut être confidentiel. La confidentialité éventuelle du mémoire et sa durée sont indiquées par le responsable du stage et l'entreprise d'accueil.

La présentation orale dure 20 minutes, elle est suivie de **20-25 minutes environ de questions posées par le jury**.

Elle a pour but de tirer les enseignements du travail effectué : il ne s'agira donc généralement pas de résumer le mémoire écrit, qui aura déjà été lu par le jury. Il s'agira bien davantage de justifier l'argumentation et d'insister sur les conclusions, ainsi que sur les aspects prospectifs initiés par ce travail.

La présentation doit être soignée et ne doit pas dépasser les 20 minutes mentionnées ci-dessus. Cette contrainte forte est dictée par les usages en vigueur dans le milieu professionnel, et par le constat que les choses intéressantes sont bien plus visibles dans un temps raccourci. L'étudiant aura le choix par exemple soit de présenter une synthèse de son TFE, ou d'insister sur un point particulièrement innovant, ou tout autre option permettant une bonne évaluation du travail effectué. La présentation doit être intéressante et mettre en valeur les capacités de l'élève : il faudra donc préparer un plan de l'exposé, éventuellement s'y référer rapidement de temps en temps pour que l'auditeur sache où il en est. Il est très important d'employer tous les moyens possibles permettant de rendre la présentation attrayante.

Il est rappelé que pour tous les TFE, effectués en France ou à l'étranger, **la soutenance est obligatoirement réalisée en français**.

À l'issue de cette présentation, le jury est amené à poser des questions et à critiquer le travail exposé. L'étudiant doit alors défendre son travail, ce qui sera d'autant plus facile qu'il possédera le sujet à fond. Toutefois, il faut faire attention à l'attitude vis à vis du jury : il est essentiel d'écouter soigneusement les questions posées, autant pour ne pas répondre à côté que par simple correction. Il arrive que l'étudiant emporté par son sujet interrompe la question posée, voire coupe la parole au jury : inutile de préciser que ce genre d'attitude est toujours mal ressenti.

Le jury évalue le mémoire et le travail de fin d'études. Trois évaluations sont réalisées :

- **le mémoire :** fond et forme ;
- **la présentation orale,** réponses aux questions comprises ;
- **la méthode de recherche,** et le caractère plus ou moins ambitieux des objectifs atteints.

La moyenne de ces 3 évaluations doit être au moins égale à 10/20 pour que le travail soit accepté.

Une classification est en outre attribuée au mémoire, afin de guider les futurs lecteurs à la recherche d'informations :

A	le mémoire est considéré comme correct (pas d'erreurs), et sa forme est excellente. Sa lecture est profitable et même recommandée. Ce type de mémoire est diffusé sur les bases de données universitaires et fait l'objet d'une certaine publicité. Il est téléchargeable librement depuis le catalogue de la bibliothèque du Cnam et consultable en rayon à la bibliothèque de l'ESGT.
B	il y a des imperfections mineures dans le fond et/ou dans la forme. Sa lecture est utile, mais il convient d'être perspicace car certaines assertions sont peut-être mal fondées. Ce type de mémoire est téléchargeable sur authentification depuis le catalogue de la bibliothèque du Cnam et consultable en rayon à la bibliothèque de l'ESGT.
C	il y a des défauts importants dans le fond, avec une forme également peu avantageuse, mais certains points représentent le résultat d'un travail intéressant, et il peut être utile de s'y référer tout de même ultérieurement. Ce type de mémoire est téléchargeable sur authentification depuis le catalogue de la bibliothèque du Cnam mais n'est pas consultable en rayon à la bibliothèque de l'ESGT.
D	le texte est de fort médiocre présentation, comporte des fautes majeures et sa lecture est vivement décommandée. Il s'agit d'un cas exceptionnel car logiquement, à moins d'une présentation excellente, la note d'ensemble n'est alors pas satisfaisante, ce qui implique une nouvelle présentation. Ce type de mémoire est archivé et non consultable.

DIFFUSION DU MÉMOIRE

Sauf exception, le mémoire a vocation à rejoindre la base DUMAS (Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance). Il s'agit d'une base d'archives ouvertes de travaux d'étudiants de niveaux bac+4 et bac+5, validés par un jury, dans toutes les disciplines.

Les élèves et présidents de jury remplissent un formulaire en ce sens à l'issue de la soutenance.

Concernant la confidentialité du mémoire, un document "Dépôt électronique de mémoire" est rempli au moment de la soutenance. Il sera précisé la confidentialité, et l'autorisation ou non de diffuser le mémoire dans un délai défini.