

# Guide des rapports de projets de recherche de spécialisation en Biologie et Sciences biomédicales (BIO4009 et BIM4009)

## Qu'est-ce qu'un rapport de projet de recherche de spécialisation?

Le projet de recherche de spécialisation est un cours de 9 crédits réalisé dans la 4e année d'étude afin de remplir les exigences d'un programme BSc de spécialisation approfondie. Le projet de recherche de spécialisation offre l'opportunité de travailler en étroite collaboration avec un.e chercheur.e principal.e et des étudiant.e.s aux études supérieures, et de vous familiariser avec des techniques de pointe, et publier le cas échéant vos résultats de recherche. Le projet de recherche de spécialisation peut être la pierre angulaire de votre expérience en biologie ou sciences biomédicales, car il implique, de votre part, un travail original et indépendant, réalisé sur deux sessions consécutives, sous la supervision d'un.e chercheur.e principal.e.

## Puis-je faire un rapport de projet de recherche de spécialisation?

Oui, si je suis :

- Inscrit.e dans un programme de spécialisation.
- Apte à travailler de façon autonome, et à interagir avec un.e professeur.e ou superviseur.e principal.e, et des étudiant.e.s aux études supérieures.
- Prêt.e à consacrer en moyenne 16 heures par semaine sur mon projet (un peu plus de temps pourrait être requis en fonction du projet, et des objectifs).
- Motivé.e, et capable de gérer mon temps de façon efficace.
- Motivé.e à accroître mes qualifications en vue d'une admission aux études supérieures, ou d'une expérience de travail valable pour une recherche d'emploi.
- Intéressé.e, ou curieux.se à devenir un.e chercheur.e.
- Curieux.se et intéressé.e à contribuer à l'avancement des connaissances dans un domaine qui m'intéresse.

## Quelles sont les exigences pour réaliser un rapport de projet de recherche de spécialisation?

- Être inscrit.e dans un programme de spécialisation de la Faculté des sciences.
- Être dans votre 4e année d'études.
- Avoir complété et réussi un minimum de 81 crédits dans votre programme d'études.
- Avoir une MPC minimale de 6.0.
- Être admis.e par un.e professeur.e ou autre chercheur.e principal.e prêt.e à vous superviser ou vous co-superviser
- **Pour les étudiants de Biologie**, notez que votre superviseur.e doit être affilié.e avec le département de biologie. Si votre superviseur est de l'extérieur, vous aurez besoin d'un co-superviseur.e du département de biologie. Celui-ci agira comme personne-ressource auprès de votre superviseur.

## Comment trouver un.e superviseur.e?

En premier lieu, identifiez les superviseur.e.s dont les domaines de recherche vous intéressent. Ça peut être des professeur.e.s dans votre département ou d'autres départements, ou des chercheur.e.s dans des instituts de recherche. Consultez les sites web des départements, et autres organismes de recherche pour cibler des superviseur.e.s. Parlez avec des étudiant.e.s de spécialisation qui ont gradué, des étudiant.e.s aux études supérieures, des responsables de laboratoire et des professeur.e.s que vous connaissez. Quand vous avez identifié des superviseur.e.s potentiel.le.s, contactez-les, en personne ou par courriel, et exprimez votre intérêt à réaliser un projet sous leur supervision.

Il est judicieux quand vous contactez un.e superviseur.e potentiel.le, de fournir ces documents:

- Un curriculum vitae en y incluant vos expériences, et cours théoriques, ou de laboratoire pertinents au domaine d'étude.
- Un relevé de notes officiel ou non.
- Une lettre de présentation dans laquelle vous expliquez pourquoi vous êtes intéressé.e à réaliser un projet de recherche dans son laboratoire.
- Les noms d'au moins deux personnes aptes à décrire vos habiletés.

**N.B.** Obtenir un projet qui réponde exactement à vos intérêts n'est pas toujours possible, ou requis au niveau de la spécialisation ; alors faites preuve de flexibilité dans votre recherche de projets, et de superviseur.e.s.

## Quand devrais-je commencer à chercher un.e superviseur.e?

Il n'y a pas de moment précis pour commencer à chercher. Plusieurs commencent vers la fin du 1er semestre de la 3e année, mais il arrive que d'autres étudiant.e.s ne trouvent leur superviseur.e qu'à la fin de leur 3e année, ou au début de la 4e année. Il est toutefois préférable de trouver votre superviseur.e avant la fin de votre 3e année. Cela permet de planifier un projet de recherche et parfois de travailler dans son laboratoire pendant l'été.

## Responsabilités des superviseur.e.s de rapport de projet de recherche de spécialisation

- Élaborer avec l'étudiant.e un projet de recherche qui réponde au programme de spécialisation, et qui soit réalisable en termes de temps, équipements, et ressources.
- Donner un aperçu de la littérature scientifique, et des ressources pertinentes au projet.
- Aider l'étudiant.e à comprendre la problématique, et le contexte dans lequel s'inscrit le projet de recherche.
- Familiariser l'étudiant.e aux techniques, et méthodes expérimentales.
- Aider l'étudiant.e à analyser, et à interpréter les résultats de recherche.
- Informer l'étudiant.e de tous les ateliers obligatoires à suivre quant aux exigences de santé et sécurité, et autres sessions obligatoires (ex. soins aux animaux ou autres).
- Renseigner l'étudiant.e sur les procédures, et règlements de la faculté, et de l'université.
- Être conscient.e que l'étudiant.e consacrerait en moyenne 16 heures par semaine sur son projet de recherche de , et qu'elle/il a d'autres cours, et devoirs à remplir. Si le projet devait exiger plus que 16 h/semaine, cela devra être discuté entre l'étudiant.e et le/la superviseur.e, avant le début du projet (mais ceci est exceptionnel).
- Établir avec l'étudiant.e les attentes et identifier clairement les objectifs.
- Donner régulièrement du "feedback" à l'étudiant.e sur ses progrès.
- Intégrer l'étudiant.e dans les activités régulières du laboratoire, et l'inciter à contribuer à l'environnement de recherche en général (rencontres et entretien général des équipements du laboratoire).

- Fournir, en temps opportun, l'approbation du plan de projet (en octobre) et rapport de progrès (en janvier)
- Contribuer à l'évaluation des affiches et des thèses (en avril)
- Évaluer, en temps opportun, la thèse et la performance au laboratoire des étudiants supervisés (en avril)

## Responsabilités des étudiant.e.s

En collaboration avec votre superviseur.e, vous aurez à élaborer un projet de recherche qui exige de votre part à faire preuve d'innovation. Le travail doit être original, et d'une ampleur supérieure que pour un simple laboratoire du 1er cycle sans être un projet de maîtrise, ou de doctorat.

## D'importantes questions qui peuvent être posées pour une recherche sont:

- Que se passe-t-il? – Évaluer une problématique
- Est-ce réel? - Tester une hypothèse - Faire des prédictions
- Qu'arriverait-il si? - Faire des essais, expériences ou tester de nouvelles méthodes
- Quelle est la solution? - Résoudre des problèmes
- Qu'est-ce qui peut être amélioré? - Planifier une nouvelle expérience.

Vous aurez à travailler de façon autonome afin de répondre à votre problématique en relation avec votre superviseur.e. Vous aurez à présenter l'ensemble de votre recherche sur une affiche, comme dans un congrès scientifique, ainsi que dans un rapport écrit – la thèse.

## Calendrier et exigences (Consulter le site web pour les dates précises)

### Inscription

Vous devrez obtenir un [formulaire d'inscription](#) de la Faculté des sciences pour le rapport de projet de recherche de spécialisation.

Veillez remplir le formulaire en incluant le nom du (de la) superviseur(e) ainsi que celui du (de la) cosuperviseur(e), s'il y a lieu, son affiliation (ex. Département de biologie), et le titre de votre projet.

Idéalement, l'inscription sera achevée au cours du printemps, ou en été avant de commencer votre projet; mais l'inscription en septembre est possible.

*N.B. Toute autre date spécifique, que celles du calendrier du Département de biologie, devra être discutée entre l'étudiant.e. et le ou la superviseur.e avant le début du projet.*

### Plan de recherche

Les deux premiers mois de votre projet de recherche sont consacrés habituellement à prendre connaissance de la littérature scientifique, à vous familiariser avec les ressources du laboratoire, à expérimenter les techniques, et à élaborer votre proposition de recherche; le plan. **Le plan doit être approuvé par votre superviseur.** Vous pouvez soumettre un fichier pdf de votre plan, signé par votre superviseur, en ligne via BrightSpace. Sinon, votre superviseur peut approuver votre plan par courriel à [bio4009@uottawa.ca](mailto:bio4009@uottawa.ca). Pour étudiants de BIO 4009 qui ont un co-superviseur parce que le superviseur principal est en dehors du Département de biologie, le cosuperviseur doit également approuver les grandes lignes (via une signature ou e-mail soumis en format PDF à Brightspace).

***L'objectif principal du Plan de recherche est de s'assurer que l'étudiant et le superviseur communiquent activement et sont « sur la même page » afin que l'étudiant soit bien placé pour réussir sa recherche.***

Le plan n'excèdera pas une page, et sera présenté selon le format suivant:

- **Titre** - Le titre du projet de recherche doit être complet.
- **Problématique** - Faire une synthèse du travail déjà publié du domaine dans lequel s'inscrit votre sujet de recherche (assurez-vous de citer vos sources) et expliquer brièvement comment votre projet s'y relie.
- **Objectifs généraux et spécifiques** - Formuler le but de votre projet en incluant la question principale à laquelle vous tenterez de répondre au cours de votre recherche. Décrire les objectifs spécifiques auxquels vous tenterez de répondre dans chaque étape de votre projet de.
- **Matériel et méthodes** - Quel est le plan expérimental? Quelles seront les méthodes utilisées? Quels seront les types de données générées? Comment seront-elles analysées? Décrire les analyses statistiques utilisées.
- **Résultats attendus** - Quels résultats vous attendez-vous à trouver dans ce projet? Quelles projections pourrez-vous en tirer?
- **Références** - Faire la liste des articles pertinents cités dans votre proposition.

## Rapport de progrès

Au début du deuxième semestre, vous devez soumettre un rapport d'avancement de votre projet de recherche qui sera approuvé par votre superviseur et soumis à Brightspace avec une note de "Réussite" ou "Échec". **Le rapport doit être approuvé par votre superviseur.** Vous pouvez soumettre un fichier pdf de votre rapport, signé par votre superviseur.e, en ligne via BrightSpace. Sinon, votre superviseur.e peut approuver votre rapport par courriel à [bio4009@uottawa.ca](mailto:bio4009@uottawa.ca). Pour les étudiants de BIO 4009 qui ont un co-superviseur.e parce que le superviseur.e principal.e est en dehors du Département de biologie, le cosuperviseur.e doit également approuver les grandes lignes.

***L'objectif principal du Rapport de progrès est de s'assurer que l'étudiant et le superviseur communiquent activement et sont « sur la même page » afin que l'étudiant sache ce qui doit être fait pour terminer sa recherche et sa thèse avant la fin du semestre.***

Le rapport n'excèdera pas deux pages, et sera présenté selon le format suivant:

- Nom de l'élève.
- Nom du superviseur.e et nom du co-superviseur, le cas échéant.
- Titre de la thèse.
- Objectifs spécifiques indiqués dans la proposition qui ont été atteints, y compris un bref résumé des résultats obtenus, le cas échéant.
- Des objectifs spécifiques indiqués dans la proposition qui restent à accomplir.
- Tous les objectifs qui ont été supprimés, ajoutés ou modifiés.
- Commentaires du superviseur quant au niveau de satisfaction à l'égard de l'avancement de la recherche (si désiré.e)
- Suggestions d'amélioration.
- Pour les étudiants BIO 4004 qui ont un co-superviseur parce que le superviseur principal est en dehors du Département de Biologie, le co-encadrant doit également approuver le plan.

## Résumé

Avant de publier une étude sous forme d'article, les chercheurs présentent souvent leurs recherches lors d'une conférence sous forme de résumé avec une affiche, ou une présentation orale. Pour ce faire, les chercheurs doivent soumettre un résumé de leur étude avant la conférence, pour approbation. Suivant cette tradition, l'étudiant doit soumettre un résumé pour son projet de thèse en format PDF avant la session d'affiches et la

soumission de la thèse. Veuillez soumettre votre résumé via Brightspace (approbation du superviseur recommandée mais non requise).

Résumez brièvement, l'ensemble de votre projet (200 mots, maximum). Consultez l'une des revues importantes dans votre domaine, et discutez avec votre superviseur.e pour en savoir plus sur la rédaction d'un résumé. Le format général suivant devra être pris en considération:

- Votre nom et celui de votre superviseur.e et cosuperviseur.e s'il y a lieu (en gras)
- Titre complet du projet (au centre et en gras)
- Dactylographiez votre résumé en un paragraphe, double interligne, police de 12 points, en un maximum de 200 mots.

## Présentation d'affiches

À la fin du 2e semestre (en avril) vous aurez à présenter une affiche résumant votre recherche. Cette présentation est obligatoire pour les projets de spécialisation, et compte pour 20% de la note finale.

L'affiche sera évaluée par deux professeur.e.s autres que le/la superviseur.e, sur la base des critères suivants:

- La qualité de la présentation (4 points)
- Le contenu scientifique (8 points)
- Votre habileté à expliquer et à soutenir votre recherche (8 points)

## Conseils de base

- Votre affiche doit attirer et capter l'attention, informer et être facile à comprendre. La dimension maximale de l'affiche est de 1 x 1 mètre.
- Garder le texte écrit au minimum, moins d'une page par section.
- Utiliser une police d'au moins 24 points, de sorte qu'on puisse lire à un mètre de distance.
- Faire imprimer l'affiche en un seul grand format ou imprimer sur des pages individuelles à disposer sur le babillard. Il n'est pas essentiel de faire imprimer votre affiche par une imprimerie professionnelle. (votre résultat n'en sera pas affecté) même si plusieurs étudiants favorisent cette option.

## Composantes d'une affiche

- Titre et auteur.e.s - Incluez votre nom et institution, le nom de.s superviseur.e.s et celui du département. Le titre devrait être d'au moins 55 points.
- Résumé (optionnel) - Donnez un aperçu de l'ensemble du projet. Gardez-le bref et intéressant. Idéalement, ce résumé devra correspondre à celui présenté au département, bien que dans la pratique, certains projets progressent même après que le résumé ait été soumis.
- Introduction - Introduisez le sujet en incluant des informations de base pertinentes et décrivant comment cette recherche apportera de nouvelles connaissances dans le domaine.
- Matériel et méthodes - Décrivez le matériel et les expériences de façon succincte. Inclure des diagrammes, photos, images, des techniques et du plan expérimental.
- Résultats/Analyse des données - Allouez le plus d'espace possible à la section des résultats. Les résultats doivent être présentés sous forme de graphiques ou tableaux, facilement lisibles. Chacune des figures doit être accompagnée d'une légende brève et complète, décrivant le type d'expérience, les tendances des résultats, et leur interprétation.
- Discussion et conclusion - Résumer les points principaux.

## Présentation

- D'autres personnes peuvent s'intéresser à votre affiche. Parlez-leur des aspects les plus intéressants de votre étude. Donnez-leur des explications brèves, et soyez prêts à être interrompu par leurs questions.
- Des prix seront décernés aux étudiants BIO 4009 (prix John B. Armstrong) et BIM 4009 qui auront le mieux préparé, et défendu leur affiche lors de la Journée annuelle de l'affiche en biologie. Les affiches sont jugées par deux chercheurs indépendants. Le prix consiste en un prix en argent, et les noms des gagnants seront ajoutés à une plaque affichée dans le Département de biologie.

## Thèse

Les étudiant.e.s doivent présenter les résultats de leur recherche dans une thèse. La version finale de votre thèse devra être soumise à votre superviseur en format PDF ou WORD (consultez avec eux pour savoir leurs préférences) et au Département en utilisant Brightspace.

La thèse devrait être rédigée comme un article scientifique dans le domaine ou comme un mémoire de maîtrise abrégé selon le choix de votre superviseur.e. Si vous décidez de présenter une thèse "officielle", l'étudiant peut consulter les guides sur la rédaction d'une thèse en ligne.

**La thèse sera évaluée par votre superviseur (20%) et par un examinateur externe (20%) choisit par votre superviseur;** le reste des points sont attribués à l'évaluation par votre superviseur, de votre travail en laboratoire (40%) et le dernier 20% venant de l'évaluation de votre affiche.

Aucun délai supplémentaire ne sera accordé sans certificat médical. Le format exigé par les revues scientifiques varie beaucoup l'une de l'autre. Consulter les "instructions" ci-dessous;

Le format exigé par les revues scientifiques varie beaucoup l'une de l'autre. Consulter les "instructions aux auteur.e.s" des sites web des revues d'intérêt pour plus d'informations. Un format typique d'un article publié devrait inclure les points suivants:

### Page Titre

- Le titre du projet. Celui-ci doit être informatif sans être trop long (pas plus de 15 mots).
- Le nom complet de l'auteur.e
- Superviseur.e.s
- Jour, mois et année de la soumission

### Résumé

Le résumé est une synthèse comprenant la problématique de l'étude, les principales méthodes utilisées, les résultats et la conclusion tirée de votre travail. Le résumé doit être complet sans référence au texte principal. Un bon résumé couvre les aspects importants, est spécifique, concis et clair.

### Introduction

Le but de l'introduction est d'informer le lecteur sur le sujet d'étude et d'expliquer pourquoi le projet a été réalisé. La problématique et les principaux objectifs doivent être clairement énoncés. Aussi, l'introduction sert à mettre en contexte l'étude par rapport à des travaux antérieurs et à des études similaires.

## Matériel et méthodes

Cette section doit contenir suffisamment d'informations afin de saisir complètement comment vous avez réalisé vos travaux et pour que quiconque puisse les répéter après l'avoir lue. Il doit y avoir de l'information complète sur les organismes étudiés. Vous devez décrire les méthodes, équipements, échantillons, composantes, sources des substances chimiques, milieux de cultures, etc.

## Résultats

Dans cette section vous exposez simplement les faits ; leur interprétation est réservée à la section suivante, la discussion. Le point est de communiquer vos résultats simplement et clairement, se référant aux tableaux ou graphiques, photographies ou autres items qui supportent les énoncés.

## Discussion / Conclusion

Cette section doit donner une vue d'ensemble de toute la thèse, reliant vos résultats aux objectifs énoncés dans l'introduction... Supportez-vous ou non votre hypothèse? Interprétez les résultats de façon adéquate en vous appuyant sur des preuves. Établissez des relations avec d'autres études publiées dans le domaine. Expliquez en quoi les expériences sont réussies ou pas. Relevez l'importance et la signification des résultats; expliquez comment le travail contribue à plus de compréhension du sujet de recherche. En conclusion, résumez ce qui a été fait et découvert et en quoi c'est important; suggérez des avenues de recherche.

## Références

Chaque énoncé dans votre travail, à l'exception de faits scientifiques indéniables, doit être supporté en citant au moins une référence de travaux déjà publiés, ou en vous référant à un résultat que vous avez montré dans votre article ou thèse. Dans le texte, citer les sources en utilisant le format d'une revue reconnue dans votre domaine. Le plus souvent en biologie, les références sont citées dans le texte par le nom de famille de l'auteur.e et l'année de publication entre parenthèses. S'il y a deux auteurs, les deux noms sont écrits. S'il y a plus de deux auteurs, le nom du 1er auteur est écrit suivi de 'et al.'. Ex. (Smith 2009) ou (Smith et Richards 2010) ou (Smith et al. 2011b).

Faites une liste de toutes les références citées dans le texte, et elles seules. Consultez les revues scientifiques quant au style utilisé pour les citations des livres, chapitres de livres, articles, sites web, etc.

### Exemples:

Livre: Auteur.e.s, année, titre du chapitre, nom/s de/s l'éditeur/s, titre du livre, pages du chapitre, maison d'édition, ville.

- Ex.: Clarkson DT et AW Robards. 1975. The endodermis, its structural development and physiological role. Dans : JG Torrey et DT Clarkson (éd.). The development and function of roots, p. 415-436. Academic Press, New York.

Article de revue: Auteur.e.s, année, titre, revue, volume, pages.

- Ex. Peterson CA, ME Emanuel et GB Humphreys. 1981. Pathway of movement of apoplastic fluorescent dye tracers through the endodermis at the site of secondary root formation in corn (*Zea mays*) and broad bean (*Vicia faba*). Can J Bot 59:618-625.

Site web: Auteur.e.s, année, titre de la page, adresse (<http://.....>), date. Notez que l'auteur.e n'est pas toujours mentionné.e – vous pouvez tenter de joindre "About us" ou "Contact us" pour savoir de qui ou de quelle organisation il s'agit.

- Ex. US Library of Congress. 1990. A Country Study: Uganda [Internet]. <http://lcweb2.loc.gov/frd/cs/ugtoc.html>. Date: 3 Dec, 2007.
- N.B. : Les sites web ne sont pas nécessairement tous fiables ; les références à des sites web devraient être rares et sûres. Vous ne devez pas citer Wikipédia dans la thèse.

## Pour les rapports qui n'impliquent pas d'expérimentation

Pour les rapports finaux visant à réviser la littérature, et qui ne présentent des données provenant d'expériences, utilisez le format général ci-dessus pour l'organisation de votre thèse ; mais retirez les matériaux et les méthodes, les résultats, et les sections de discussion. Par contre, vous pouvez inclure un paragraphe d'introduction afin d'introduire la zone de problème ou de recherche, puis présenter vos arguments sous la forme d'autres sections. Les titres et les sous-titres sont utiles pour l'organisation. Vous pouvez finir le rapport avec une section de conclusion. Il serait utile de consulter la littérature pour des exemples.