

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

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

Le projet de recherche de spécialisation est un cours de 9 crédits réalisé dans la 4^e 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 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 projet de recherche de spécialisation?

- Être inscrit.e dans un programme de spécialisation de la Faculté des sciences.
- Être inscrit.e dans la 4^e année d'études.
- Avoir complété et réussi un minimum de 81 crédits dans le programme d'études.
- Avoir une MPC minimale de 6,0 si inscrit.e en BIO ou BIOMED ou de 7,0, en BPS ou BIOCHEM.
- 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 1^{er} semestre de la 3^e année. Mais il arrive que d'autres étudiant.e.s ne trouvent leur superviseur.e qu'à la fin de leur 3^e année ou au début de la 4^e année. Il est toutefois préférable de trouver votre superviseur.e avant la fin de votre 3^e année. Cela permet de planifier un projet de recherche et parfois de travailler dans son laboratoire pendant l'été.

Responsabilités du superviseur.e 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 spécialisation 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 (octobre) et rapport de progrès (janvier)
- Contribuer à l'évaluation des affiches et des thèses (avril)
- Évaluer, en temps opportun, la thèse et la performance au laboratoire des étudiants supervisés (avril)

Responsabilités de l'étudiant.e.

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 1^{er} 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 devriez obtenir un formulaire d'inscription de la Faculté des sciences pour le projet de recherche de spécialisation. Veuillez le remplir en incluant le nom du/de la superviseur.e et du/de la co-superviseur.e, s'il y a lieu, son affiliation (ex. Dép. de biologie) et le titre de votre projet.

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

Plan de recherche

Les deux premiers mois 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 devra être évalué et approuvé par votre superviseur.e.** Ceci fait, vous devrez soumettre le plan en fichier PDF, signé par votre superviseur, au Département de biologie.

Autrement, votre superviseur peut approuver votre plan par courriel à bioassis@uottawa.ca. Pour BIO 4009 étudiants qui ont un co-superviseur, parce que le superviseur principal est en dehors du Département de biologie, le co-superviseur doit également approuver (via une signature sur le pdf ou par courriel à bioassis@uottawa.ca).

Le plan ne devra pas excéder une page 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? Comment votre projet peut-t' il contribuer à l'avancement de la recherche.
- **Revue de la littérature.** Faire la liste des articles pertinents cités dans votre proposition.

Rapport de progrès

Au début du 2^e semestre (janvier) vous devrez remettre un rapport de progrès de votre projet de recherche qui doit être **approuvé par votre superviseur.e**, et soumis au Département en fichier PDF. Ce rapport **ne devra pas excéder deux pages**, et devra comprendre ce qui suit :

- Nom de l'étudiant
- Nom du/de la superviseur.e et cosuperviseur.e s'il y a lieu
- Titre de la thèse
- Objectifs spécifiques mentionnés dans la proposition qui ont été réalisés et un aperçu des résultats obtenus.
- Objectifs mentionnés dans la proposition qui restent à réaliser.
- Tout autre objectif qui doit être enlevé, ajouté ou modifié.
- Commentaires du/de la superviseur.e en regard à la satisfaction de votre progrès et autres suggestions pour toute amélioration du projet.
 - Une note 'Succès ou Échec' vous sera remise. Dans le cas 'Échec', vous aurez à retravailler votre rapport.
 - Vous pouvez soumettre un fichier pdf de votre rapport de progrès, signé par votre superviseur et votre co-superviseur, le cas échéant, au Département de biologie. Sinon, votre superviseur peut approuver votre rapport par courriel à bioassis@uottawa.ca. Pour BIO 4009 étudiants qui ont un co-superviseur, ce dernier doit également approuver (via une signature sur un pdf ou par courriel à bioassis@uottawa.ca).

Présentation d'affiches

À la fin du 2^e semestre (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. Vous devrez soumettre **une copie électronique du résumé** tel qu'il apparaîtra sur l'affiche et dans la thèse. **Une version préliminaire de la thèse en format pdf doit être soumise au Département de biologie avant la session d'affiches au même moment que la soumission du résumé afin d'aider les évaluateurs à se familiariser avec votre travail.**

L'affiche sera évaluée par deux professeur.e.s autres que le/la superviseur.e s'il y a lieu, 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)

Résumé

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**)

Ex.

Nom de l'étudiant et Nom du superviseur

Titre de la thèse

- Dactylographiez votre résumé en un paragraphe, double interligne, police de 12 points, en un maximum de 200 mots. Sauvegardez-le dans un document Word (**non-PDF**) avec le titre suivant : **votre nom_Résumé.doc**. Faire parvenir votre document comme fichier .doc à Mme Annie Laprise à bioassis@uottawa.ca.

N.B. Le résumé n'est pas une introduction, mais un aperçu global du projet de recherche qui doit contenir : Objectif, hypothèse/s et prédiction/s, matériel et méthodes, résultats obtenus, conclusion.

L'affiche

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.** 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.
- Le Prix John B. Armstrong, attribué pour la meilleure affiche BIO 4009 ou BIM 4009, sera présenté chaque année à l'étudiant ayant préparé et défendu la meilleure affiche. Les affiches sont jugées par deux chercheurs

indépendants. Le prix consiste en un prix en espèces et le nom du gagnant sera ajouté à une plaque qui sera affichée dans bureau du Département de Biologie.

Thèse

Les étudiant.e.s doivent aussi présenter les résultats de leur recherche dans une thèse.

La version finale de votre thèse devra être soumise en format PDF au Département de Biologie. La thèse sera évaluée par votre superviseur.e (20%) et par un examinateur/trice (20%); 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.

Aucune extension ne sera accordée sans un certificat médical.

La thèse devrait être rédigée comme un article scientifique dans le domaine ou comme un mémoire de maîtrise abrégé. Si vous décidez, en accord avec votre superviseur.e, de présenter une thèse 'officielle', veuillez consulter les instructions sur la rédaction d'une thèse en ligne.

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 1^{er} auteur est écrit suivi de 'et al.'. Ex. (Smith 2009) ou (Smith et Richards 2010) ou (Smith et al. 2011b).

Faire une liste de toutes les références citées dans le texte, et elles seules. Consulter 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 : Dec 3, 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 Wikipedia dans la thèse.

Note finale. La note finale de la thèse de spécialisation viendra du superviseur principal pour l'évaluation globale du travail et de la performance en recherche de l'étudiant.e (20% pour la thèse, et 40% pour la performance en laboratoire), de deux évaluateur.e.s externes (20%) et de la présentation de l'affiche (20%).

Detailed marking scheme for the thesis - EXTERNAL Evaluator

Student's Name _____

Date _____

Name of Evaluator

Signature of Evaluator

Introduction – 30 points

_____/ 10 – Objectives and rationale of the research

(8-10) *Excellent* – Stated in specific terms. It is clear which aspects of the problem will be considered. Sufficiently restricted to permit analysis in some depth.

(5-7) *Good* – Not stated in terms which are specific enough to define the limits of the problem. Tend to be somewhat broad (or narrow) for an Honour's research thesis.

(<5) *Poor* – Stated in terms which are very broad, abstract or vague and are inadequate to define the problem. Are too broad to treat in enough depth in an Honour's research thesis - or are much too limited.

Comments :

_____/ 20 – Review of literature (understanding and relevance to the research project)

(16-20) *Excellent* – Terms and concepts clearly explained. Introduction structured to be consistent with the scope of the topic. Shows some breadth of coverage of topics; good synthesis of relevant material.

(10-15) *Good* – Terms and concepts not always clearly explained. Introduction fairly well structured in relation to the stated topic; however, breadth of coverage is too great, wanders from the topic, or attempts only narrow view. Moderate understanding and synthesis of material read. Some information irrelevant or used incorrectly.

(<10) *Poor* – Terms and concepts not explained, or incorrectly explained. Introduction badly structured in relation to stated topic and very little of it is related to the objective or purpose. Summaries tend to be disconnected, indicating lack of understanding of what was read or its relevance. Much inaccurate use of information.

Comments :

Experimental description – 60 points

_____/ 20 - Presentation of data

(16-20) *Excellent* – References, figures and tables are easy for the reader to find and follow; legends for figures and tables provide sufficient information. Effective use of tables and graphs.

(10-15) *Good* – Sometimes difficult to find the references, figures, tables etc. referred to in the text. Tables and graphs not always used effectively. Legends provide insufficient information making comprehension of data difficult. Ideas and description of data are somewhat systematic.

(<10) *Poor* – Difficult to find the references, figures, tables, etc., referred to in the text. Tables and graphics used inappropriately. Ideas and presentation of data are not developed systematically.

Comments :

_____/ 30 - **Interpretation of data**

(22-30) **Excellent** – Careful and logical interpretation. Concise and direct. Effective discussion of principles, relationships and significance of results. Interpreted in light of published work. Conclusions stated clearly.

(16-21) **Good** – Relatively careful interpretation. Tends to be a recapitulation of results with little or no interpretation in light of previously published work. Conclusions somewhat unclear.

(<15) **Poor** – True meaning of data obscured by over interpretation, or illogical interpretation. Lack of discussion - information limited to recapitulation of results. Absence of concluding statements.

Comments :

_____/ 10 - **Sources of information** (*i.e.* references)

(8-10) **Excellent** – Most appropriate for the research conducted. Maximum use of primary sources. Sources sufficient for the research conducted.

(5-7) **Good** – Generally satisfactory but selection could have been improved; could have made better use of primary sources. Missed some good sources.

(<5) **Poor** – Not the best of those available. Too much dependence on general or review papers, books or web sites. Should have consulted more primary sources of information.

Comments :

Thesis presentation - 10 points

_____/ 10 - **Overall organization and presentation**

(8-10) **Excellent** – Systematic. Use of sub-headings is appropriate and effective. Skillful and pleasant to read. Ideas and description of data develop logically. Meanings are clear. Sentence structure is concise, grammatical and cohesive. Minimum use of extraneous or repetitious material. No spelling errors. References cited correctly.

(5-7) **Good** – Evidence of some system, but this could be improved. Meanings are generally clear. Sentence structure grammatical but frequently incoherent or rambling. Some repetition and some extraneous material. Some spelling errors. References sometimes incomplete or inconsistent.

(<5) **Poor** – Lacks systematic arrangement. Subheadings too few for clarity or inappropriately used. Meanings often not clear. Sentence structure not grammatically correct. Much extraneous material. Considerable repetition. Many spelling errors. References frequently cited incorrectly.

Comments :

Final Thesis Mark: _____ / 100