

Activité



Microstage dans un centre de recherche

Activité réalisée au Cégep de Saint-Hyacinthe
par **HUGUETTE THIBEAULT**

Activité primée au concours *Sortir des sentiers battus* organisé par le Saut quantique en collaboration avec Merck Frosst, Pratt & Whitney et Téléfiction (Cmathematique.com).

Microstage dans un centre de recherche

Date de la dernière mise à l'essai

2002

Nom de l'auteur

Huguette Thibeault

Collège d'origine

Cégep de Saint-Hyacinthe

Adresse électronique de l'auteur

hthibeault@cegepsth.qc.ca

Discipline scientifique

Biologie

Âge moyen des élèves

18-19 ans

Titre et numéro du cours

**Compléments de biologie en Sciences de la nature
(101-GCC-05)**

Durée de l'activité

10 heures

NOTE

Dans ce texte, le générique masculin est utilisé seul, sans aucune discrimination et dans le seul but de l'alléger.

Les annexes en format PDF se retrouvent dans le cédérom qui accompagne ce recueil.

De plus, ces annexes en format Word et une analyse pédagogique de l'activité sont également disponibles dans la section *Trésors pédagogiques* du site Internet du Saut quantique à l'adresse URL : <http://www.apsq.org/sautquantique>.

Les auteurs autorisent toute utilisation de ce texte à des fins pédagogiques, pourvu qu'il y ait mention des auteurs et de leur collège.

Le respect de ces recommandations encouragera les auteurs à partager leur expérience.



Microstage dans un centre de recherche

Aperçu de l'activité

Cette activité pédagogique en Sciences de la nature, s'adresse aux professeurs qui souhaitent offrir une occasion à leurs élèves de découvrir et de partager la passion qui anime les chercheurs, les étudiants gradués, et les assistants de recherche. Elle consiste, pour l'élève, à se joindre à une équipe de recherche et à participer activement à la démarche expérimentale. En suivant un microstage de dix heures au sein d'un centre de recherche, que ce soit au niveau universitaire, gouvernemental ou industriel, les élèves sont amenés à établir des liens entre la science, la technologie et la société, dans les domaines de la microbiologie, de l'immunologie et de la biotechnologie.

Pertinence et originalité de l'activité

Cette activité plonge les élèves en plein cœur des sujets d'actualité scientifique, tels que la préparation de vaccins, la caractérisation génétique et biochimique de différentes souches bactériennes associées à la santé publique, le clonage et la transgénèse. De *Escherichia coli* à *Starbuck II* en passant par les probiotiques, les élèves ont la chance de se familiariser avec la recherche et le développement (R et D) de produits ou de technologies d'intérêt industriel, grâce à la collaboration étroite et significative d'organismes à caractère scientifique et technologique. Les élèves sont ainsi amenés à situer plus facilement le contexte d'émergence et l'établissement de concepts scientifiques en travaillant avec les chercheurs, les étudiants gradués et les assistants de recherche. Ils comprennent davantage, par la suite, les

problématiques, les hypothèses et les stratégies de résolution de problèmes sous-jacentes à la démarche scientifique ainsi que les attitudes essentielles en recherche, notamment l'esprit d'équipe, la rigueur intellectuelle et la patience.

Cette immersion en milieu de recherche consolide, de façon significative, le choix de carrière scientifique des élèves, les motive à poursuivre, et éventuellement à persévérer à l'université tout en permettant une intégration des acquis cognitifs et comportementaux en sciences.

Les élèves ont aussi la chance, lors du microstage, de se familiariser avec de l'équipement à la fine pointe de la technologie (PCR, enzymologie, microscopie électronique, micro-injecteur de gènes, HPLC, FPLC, fermenteurs, etc.).

Objectifs pédagogiques ou compétences visés

Sensibiliser les élèves aux carrières scientifiques, notamment au profil d'un chercheur, à ses motivations, aux attitudes et aux compétences requises dans ce domaine.

Informar les élèves des enjeux associés à la recherche fondamentale et appliquée.

Inciter les élèves à participer, dans la mesure du possible, au processus de démarche scientifique : contexte théorique ou problématique, revue de littérature, formulation et validation d'hypothèses, expérimentation, compilation, analyse et interprétation de données, et discussion portant sur des sujets d'actualité en biologie.

Amener les élèves à acquérir et à intégrer des connaissances en sciences biologiques appli-

quées pour qu'ils puissent, ensuite, les utiliser au retour du microstage.

Développer, chez les élèves, un sentiment de fierté et d'appartenance à la communauté scientifique.

Relations entre l'activité et le programme

OBJECTIFS DE PROGRAMME VISÉS

Grâce au microstage, l'élève est amené à appliquer la démarche scientifique pour résoudre des problèmes nouveaux en recherche. Il situe le contexte d'émergence et d'élaboration de concepts scientifiques, et traite de situations nouvelles à partir de ses acquis. De plus, il est amené à se définir un système de valeurs.

Les participants au microstage démontrent une meilleure capacité de s'appropriier des connaissances, des habiletés et des attitudes favorisées en recherche. Ils partagent ensuite cette expertise avec leurs collègues de classe, par l'intermédiaire de présentations écrite et orale, en utilisant des technologies d'information et de communication appropriées (ex : logiciel PowerPoint).

Cette activité a été également conçue pour faciliter le développement des compétences OUVV : *Appliquer une démarche scientifique dans un domaine propre aux sciences de la nature* et OUVU : *Traiter un ou plusieurs sujets, dans le cadre des sciences de la nature, sur la base de ses acquis.*

LIEN AVEC LE COURS

Le microstage fait partie du cours optionnel de biologie, *Compléments de biologie en Sciences de la nature* (101-GCC-05), qui traite principalement de microbiologie, d'immunologie et de biotechnologies appliquées à la reproduction. Ce cours est destiné aux élèves du profil *Sciences de la santé*, en Sciences de la nature.

Préalablement à leur microstage, les élèves se familiarisent avec différentes techniques microbiologiques à l'aide de laboratoires diversifiés et de lectures dirigées. Ils assistent également à des conférences traitant, par exemple, du pouvoir pathogène de certains microbes, de la gestion du risque microbiologique, de l'étude du système immunitaire, des OGM et des nouvelles technologies de reproduction¹. Le microstage est dans la continuité de ces activités. La démarche scientifique demeure le fil conducteur.

LIEN AVEC LES AUTRES COURS

Le microstage intègre et complète certains apprentissages des cours *Évolution et diversité du vivant* (101-NYA-05) et *Anatomie et physiologie du vivant* (101-GCB-05). Il fait, également, appel à plusieurs connaissances et habiletés en sciences et en formation générale, notamment la maîtrise des langues française et anglaise, ainsi que la philosophie. Le traitement de l'information scientifique, dont la lecture de protocoles et d'articles, et l'utilisation d'outils mathématiques et informatiques, visent à assurer une communication efficace. Le microstage permet aussi une meilleure intégration de ces apprentissages.

Nombre d'élèves et encadrement pédagogique

NOMBRE APPROXIMATIF D'ÉLÈVES DANS LA CLASSE

26-30 personnes

NOMBRE D'ÉLÈVES PAR ÉQUIPE

2 personnes

¹ Pour plus d'information sur le sujet, consulter l'activité « Conférences et visites de laboratoires de Centres de recherche », *Coffre aux trésors pédagogiques en sciences au collégial*, volume 2, Le Saut quantique, APSQ, 2002. Cette activité est également disponible dans la section *Trésors pédagogiques* du site Internet du Saut quantique. Adresse URL : <http://www.apsq.org/sautquantique>.

ENCADREMENT PÉDAGOGIQUE

Généralement, chaque équipe est jumelée à un chercheur, à un assistant de recherche ou encore à un étudiant gradué associé à un projet de recherche spécifique. Le professeur, quant à lui, assure la gestion du projet. Il fixe clairement ses objectifs et les communique aux élèves et aux superviseurs. Il organise les évaluations formatives et sommatives.

Déroulement de l'activité

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ ET TEMPS DE RÉALISATION DE CHAQUE ÉTAPE

Avant

Avant le microstage, le professeur :

- Recherche des partenaires locaux de centres de recherche, la session précédente;
- Prépare un guide de supervision du microstage (voir annexe P.1) afin de spécifier ses attentes, les compétences ou les objectifs visés par le cours, le niveau de vulgarisation recherché, etc. et le remet aux superviseurs;
- Suggère un mini-programme aux superviseurs de microstage, afin de les sensibiliser aux contraintes d'horaire et aux objectifs pédagogiques;
- Demande aux superviseurs de rédiger un résumé de leurs projets de recherche et de suggérer des sites Internet ou des articles pertinents à consulter;
- Recherche du financement, au besoin, auprès de la direction pédagogique ou du ministère de l'Éducation. Des honoraires de 100 \$ par élève sont souhaitables pour les étudiants gradués;

- Insère au plan de cours de l'information sur le microstage;
- Prévoit idéalement une courte visite de laboratoire;
- Prépare des activités de laboratoire nécessitant un sens de l'organisation et une préparation autonome, telles qu'une enquête bactériologique étalée sur quatre semaines avec une bactérie vedette comme *E.coli*, afin de familiariser les élèves à la rigueur et à la minutie des techniques microbiologiques.

Le microstage, d'une durée de 10 heures, ayant lieu pendant la semaine dite de lecture, le professeur exempté ses élèves de dix heures de cours (soit deux cours théoriques et deux laboratoires) la semaine précédant le microstage et celle suivant le microstage.

Chaque équipe doit contacter son superviseur pour planifier l'organisation des dix heures de microstage et prendre connaissance des attentes quant au respect des règles de sécurité et au comportement professionnel, ainsi que des lectures recommandées. Le guide du microstage à l'intention des superviseurs (annexe P.1) est remis aux élèves pour qu'ils sachent ce qui est attendu d'eux.

Pendant

L'équipe intervient dans le processus de recherche. Elle participe aux activités supervisées par les personnes-ressources du laboratoire de recherche. Elle note dans un cahier toutes les informations pertinentes à la compréhension des problématiques ou hypothèses exposées par le chercheur. Elle se familiarise avec les procédures de sécurité et de confidentialité, s'il y a lieu, et procède aux observations ou expérimentations. Elle prend en note les résultats anticipés ou obtenus pour en faire, ensuite, un analyse rigoureuse suivie d'une discussion.

Après

L'équipe remplit la fiche d'évaluation du microstage présentée à l'annexe E.1 et rédige un rapport d'une dizaine de pages (exemple à l'annexe P.2) en respectant les consignes du guide de rédaction du rapport de microstage (annexe E.2). Ce rapport est remis au professeur et au superviseur.

En plus, l'équipe transmet à la classe un résumé d'une page de son microstage et fait une présentation orale de dix minutes, suivie d'une période de questions de cinq minutes, selon les critères d'évaluation de la fiche d'évaluation sommative (annexe E.3).

Évaluation et matériel nécessaire

SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

Les superviseurs évaluent, de façon formative, la participation des stagiaires, à partir de la grille d'évaluation du guide du microstage (annexe P.1). Cette grille établit clairement les objectifs visés et les comportements attendus des stagiaires. Par exemple, sont évalués la clarté des discussions que les élèves entretiennent avec le superviseur au sujet du projet de recherche et des lectures préalables, la rigueur et la minutie lors des manipulations, le respect des règles de sécurité, etc.

Les consignes pour la rédaction du rapport de microstage (10 % de la session) et la répartition des points pour chacune des sections du rapport sont précisés à l'annexe E.2. Le résumé écrit remis à la classe (5 % de la session) et la présentation orale de l'équipe (10 % de la session) font l'objet d'une fiche d'évaluation à l'annexe E.3. L'évaluation des connaissances acquises lors du microstage peut se faire, également, dans le cadre d'un examen visant l'intégration des apprentissages du cours, suivant le guide d'épreuve de synthèse intracours, à l'annexe E.4.

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

L'élève doit apporter son sarrau et s'assurer de le désinfecter soigneusement.

Les microstages, au Cégep de Saint-Hyacinthe, sont soutenus financièrement par le programme *Aide à la réussite* du volet *Accompagnement des élèves vers des carrières scientifiques et technologiques* du ministère de l'Éducation. Les superviseurs se voient offrir 100 \$/élève pour leur collaboration. Il est à noter, cependant, que plusieurs chercheurs accueillent les élèves à titre gracieux.

ANNEXES

Professeur

Annexe P.1 : *Guide du microstage*

Annexe P.2 : *Exemple d'un rapport de microstage*

Élèves

Annexe E.1 : *Fiche d'évaluation du microstage*

Annexe E.2 : *Guide de rédaction du rapport de microstage*

Annexe E.3 : *Fiche d'évaluation sommative des présentations écrite et orale du microstage*

Annexe E.4 : *Guide de préparation de l'épreuve de synthèse intracours*

Remarques :

Les annexes en format PDF se retrouvent dans le cédérom qui accompagne ce recueil.

De plus, ces annexes en format Word et une analyse pédagogique de l'activité sont également disponibles dans la section *Trésors pédagogiques* du site Internet du Saut quantique à l'adresse URL : <http://www.apsq.org/sautquantique>.

Autres idées à explorer

Suite au succès de cette activité, nous croyons qu'il serait souhaitable d'organiser, dans les collèges, des activités qui requièrent un contact direct avec les milieux de recherche, soit par l'intermédiaire d'entrevues avec un chercheur ou d'enquêtes scientifiques visant à résoudre un problème nouveau, soit par la tenue d'un mini-colloque en Sciences de la nature incluant des chercheurs, soit par l'établissement de micro-stages facultatifs en recherche, rejoignant les intérêts ou le choix de carrière des élèves.

Médiagraphie

BOISCLAIR G. et J. PAGÉ (1998). *Guide des sciences expérimentales*, 2^e édition, Montréal, ERPI, 199 p.

Centre de recherche en reproduction animale (CRR), Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, [En ligne]. Adresse URL : <http://www.medvet.umontreal.ca/cra>

Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA), Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saint-Hyacinthe, [En ligne]. Adresse URL : http://sci.agr.ca/crda/index_f.htm

Groupe de recherche sur les maladies infectieuses du porc (GREMIP), Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, [En ligne]. Adresse URL : www.medvet.umontreal.ca/gremip

L'Alliance Boviteq inc. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.boviteq.com/labdocu.html>

PRESCOTT *et al.* (1995). *Microbiologie*, Bruxelles, Éditions De Boeck Université, 1014 p.

