

16.00 crédits

Q1 et Q2

Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Le mémoire est une activité formative qui doit amener l'étudiant.e à démontrer sa capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· traiter en profondeur un problème de physique dans toute sa complexité réelle, en menant une recherche personnelle, sous la direction d'un promoteur ;</li> <li>· rédiger une synthèse de son travail et la défendre en public de façon rigoureuse et pédagogique, tout en pouvant répondre à des questions relativement pointues.</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>a. Contribution de l'unité d'enseignement aux acquis d'apprentissage du programme (PHYS2M1)</b></p> <p>AA1: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5                  AA2: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5                  AA3: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4                  AA4 : 4.1, 4.2                  AA5 : 5.1, 5.2, 5.3, 5.4                  AA6: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5                  AA7 : 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6                  A.A 8.1 et 8.2</p> <p><b>b. Acquis d'apprentissage spécifiques à l'unité d'enseignement</b></p> <p>1 Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. s'approprier une question scientifique et mettre en 'uvre une méthodologie de recherche pour y répondre ;</li> <li>2. sélectionner la bibliographie pertinente existant sur le sujet étudié et citer correctement les sources d'information ;</li> <li>3. lire de manière critique et résumer un article scientifique ;</li> <li>4. imaginer et développer une stratégie de recherche pour mener à bien un projet de physique substantiel dans les délais impartis ;</li> <li>5. interagir avec les membres d'une équipe de recherche ;</li> <li>6. évaluer et argumenter la validité d'un résultat physique ;</li> <li>7. représenter des résultats physiques complexes sous forme graphique ;</li> <li>8. rédiger un rapport scientifique en respectant la structure et le style du domaine de la physique concerné ;</li> <li>9. présenter oralement un sujet de recherche en sciences physiques en respectant les contraintes de temps et en utilisant un support visuel adéquat ;</li> <li>10. répondre aux questions posées de façon précise et concise.</li> </ol>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Le promoteur, après avoir consulté les lecteurs, remet au Président de l'Ecole de physique au plus tard deux jours ouvrables avant la date de la défense publique du mémoire une note provisoire. Cette note est basée sur les critères suivants, qui interviennent chacun pour 25% : (1) qualité de la rédaction du mémoire, (2) importance du travail personnel de l'étudiant.e et qualité scientifique du travail, (3) degré d'indépendance et d'initiative de l'étudiant.e, et (4) compréhension du sujet et esprit critique de l'étudiant.e. Au terme de la défense publique, une courte délibération a lieu en présence d'un modérateur (Président de l'Ecole de physique). La note attribuée est alors modulée selon la qualité de la présentation et des réponses aux questions posées par le promoteur, les lecteurs et le reste de l'audience.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>Réalisation par l'étudiant.e d'un projet de recherche visant l'originalité en sciences physiques sous la guidance d'un promoteur. Les différentes étapes sont : constitution d'une bibliographie pertinente sur le sujet, lecture et compréhension des articles sélectionnés, mise en 'uvre et exécution du projet, analyse et interprétation des résultats obtenus, rédaction d'un manuscrit de synthèse et présentation orale de ce dernier. Pour mener à bien ce projet, l'étudiant.e est immergé.e dans un groupe de recherche avec lequel il.elle peut interagir.</p>
Contenu	<b>Organisation</b>

Cette unité d'enseignement consiste en la réalisation par l'étudiant.e d'un projet de recherche visant l'originalité en sciences physiques encadré par un promoteur, qui le guide dans la résolution du problème proposé. Ce projet, qui est substantiel, est mené au sein d'un des instituts de recherche de l'UCL dans lesquels sont affectés les membres académiques de l'Ecole de physique (ELI, IMCN, iMMC et IRMP), dans un des instituts scientifiques fédéraux dans lesquels travaillent des membres académiques de l'Ecole de physique (Observatoire royal de Belgique et Institut d'aéronomie spatiale de Belgique) ou dans une société privée. Dans les deux premiers cas, le promoteur est un membre académique de l'Ecole de physique. Dans le troisième, il s'agit d'un membre de l'institution d'accueil ; un membre académique de l'Ecole de physique doit cependant se porter garant de la qualité du projet.

L'étudiant.e prend contact avec ses enseignants de préférence avant le début de l'année académique ou, si cela s'avère impossible, avant la fin du premier quadrimestre de cette année en vue de se mettre d'accord avec l'un d'eux pour que celui-ci devienne son promoteur et pour fixer son sujet de mémoire. Ce choix est entériné par le Bureau de l'Ecole de physique.

Chaque promoteur propose au Président de l'Ecole de physique deux noms de lecteurs potentiels pour chacun des mémoires qu'il dirige.

Le mémoire fait l'objet de deux exposés oraux : la pré-défense et la défense.

- La pré-défense vise à aider l'étudiant.e à organiser ses résultats en vue de la rédaction du texte définitif et, éventuellement, à compléter son travail sur des points mineurs. Elle se fait en anglais ou en français devant le promoteur, les lecteurs et toutes les personnes intéressées. L'exposé dure environ une demi-heure et est suivi d'une discussion approfondie. La pré-défense doit avoir lieu au plus tard deux semaines avant le début de la session d'examens de juin, ou une semaine avant le début de la session d'examens de septembre si le mémoire est présenté lors de cette session. La date se fixe en accord avec le promoteur et les lecteurs. Les étudiant.e.s sont prié.e.s de communiquer au secrétariat de l'Ecole de physique cette date ainsi que le local où la pré-défense aura lieu.
- La défense, quant à elle, est publique. Elle se fait en anglais ou en français (le choix de la langue est fait en concertation avec le promoteur), dure 15 minutes et est suivie d'une discussion de 15 minutes avec le promoteur (qui est invité à ne poser qu'une seule question), les lecteurs et le reste de l'audience. Elle a lieu le lundi de la dernière semaine de la session d'examens de juin, ou de la session de septembre si le mémoire est présenté lors de cette session.

Deux exemplaires du mémoire seront déposés au secrétariat de l'Ecole de physique au plus tard deux semaines avant la défense publique. L'étudiant.e se charge de remettre un exemplaire à son promoteur et à ses lecteurs.

#### **Présentation du manuscrit**

Le manuscrit du mémoire, qui peut être rédigé en français ou en anglais (le choix de la langue est fait en concertation avec le promoteur), comporte en général une trentaine de pages. Il doit être imprimé en recto-verso et ne pas avoir de couverture plastique. Des annexes explicatives en complément au texte principal, mais brèves, sont tolérées. Toute annexe volumineuse (détails de résultats expérimentaux et de mesures, codes informatiques de simulations numériques, ...) doit être strictement électronique.

La couverture doit comporter les mentions suivantes :

- Université catholique de Louvain
- Faculté des sciences
- Ecole de physique
- Institut de recherche d'accueil
- Pôle de recherche d'accueil
- Logo de l'UCL
- Titre du mémoire
- Nom et prénom de l'étudiant.e
- Noms et prénoms du promoteur et des lecteurs
- Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade académique de Master [60] en sciences physiques
- Année académique 20xx-20yy

#### **Recommandations**

L'organisation du mémoire peut varier en fonction du promoteur. Dans certains cas, l'étudiant.e travaille tout au long de l'année directement avec son promoteur. Dans d'autres cas, il.elle sera plus souvent amené.e à travailler au quotidien avec des doctorants ou post-doctorants. Dans tous les cas de figure, le promoteur reste le contact de référence sur les matières scientifiques, puisque c'est sous sa direction que le travail s'effectue.

Il revient à l'étudiant.e la responsabilité de se présenter régulièrement dans le pôle de recherche qui l'accueille et de solliciter des entrevues auprès de son promoteur, et au promoteur celle d'être suffisamment disponible. À titre de repère pour le promoteur, tenir une réunion d'une heure toutes les une à deux semaines est considéré comme normal.

Au début du travail de recherche lié au mémoire, l'étudiant.e sera souvent amené.e à consacrer du temps à la recherche bibliographique. De nombreux outils sont à sa disposition à cette fin. Qu'il.elle n'hésite pas à se renseigner auprès des doctorants et post-doctorants.

Si son travail comporte des mesures expérimentales et/ou des simulations numériques, l'étudiant.e sera amené.e à interagir avec du personnel technique et/ou des informaticiens. Il convient de se rappeler que leur temps est partagé entre de multiples tâches de soutien à la recherche et à l'enseignement. Le promoteur peut fournir des lignes de conduite à tenir en la matière.

L'étudiant.e est également tenu.e de faire un usage réfléchi des ressources (consommables et impressions).

	<p>Le promoteur intervient en première ligne en cas de contentieux d'ordre personnel. En cas de contentieux avec le promoteur, l'étudiant.e prend contact avec le Président de l'Ecole de physique et l'informe du problème.</p> <p>Il est conseillé à l'étudiant.e de tenir à jour un carnet de notes personnelles.</p> <p>Une discussion de nature scientifique avec le promoteur doit toujours précéder la rédaction du manuscrit du mémoire. Ceci dit, les premiers chapitres peuvent parfois être rédigés très tôt. Il convient de ne pas sous-estimer la difficulté d'une rédaction. Les doctorants, post-doctorants et promoteurs vont souvent faire de nombreuses remarques (précision, correction grammaticale, clarté, référencement, graphiques) avant une version finale. Des relectures attentives, espacées d'un ou deux jours, avant de soumettre une version au promoteur, permettent souvent de gagner beaucoup de temps.</p>
Bibliographie	Un portefeuille de lecture minimum est communiqué à l'étudiant.e au début du mémoire.
Autres infos	<p><b>Recommandations</b></p> <p>L'organisation du mémoire peut varier en fonction du promoteur. Dans certains cas, l'étudiant.e travaille tout au long de l'année directement avec son promoteur. Dans d'autres cas, il.elle sera plus souvent amené.e à travailler au quotidien avec des doctorants ou post-doctorants. Dans tous les cas de figure, le promoteur reste le contact de référence sur les matières scientifiques, puisque c'est sous sa direction que le travail s'effectue.</p> <p>Il revient à l'étudiant.e la responsabilité de se présenter régulièrement dans le pôle de recherche qui l'accueille et de solliciter des entrevues auprès de son promoteur, et au promoteur celle d'être suffisamment disponible. À titre de repère pour le promoteur, tenir une réunion d'une heure toutes les une à deux semaines est considéré comme normal.</p> <p>Au début du travail de recherche lié au mémoire, l'étudiant.e sera souvent amené.e à consacrer du temps à la recherche bibliographique. De nombreux outils sont à sa disposition à cette fin. Qu'il.elle n'hésite pas à se renseigner auprès des doctorants et post-doctorants.</p> <p>Si son travail comporte des mesures expérimentales et/ou des simulations numériques, l'étudiant.e sera amené.e à interagir avec du personnel technique et/ou des informaticiens. Il convient de se rappeler que leur temps est partagé entre de multiples tâches de soutien à la recherche et à l'enseignement. Le promoteur peut fournir des lignes de conduite à tenir en la matière.</p> <p>L'étudiant.e est également tenu.e de faire un usage réfléchi des ressources (consommables et impressions).</p> <p>Le promoteur intervient en première ligne en cas de contentieux d'ordre personnel. En cas de contentieux avec le promoteur, l'étudiant.e prend contact avec le Président de l'Ecole de physique et l'informe du problème.</p> <p>Il est conseillé à l'étudiant.e de tenir à jour un carnet de notes personnelles.</p> <p>Une discussion de nature scientifique avec le promoteur doit toujours précéder la rédaction du manuscrit du mémoire. Ceci dit, les premiers chapitres peuvent parfois être rédigés très tôt. Il convient de ne pas sous-estimer la difficulté d'une rédaction. Les doctorants, post-doctorants et promoteurs vont souvent faire de nombreuses remarques (précision, correction grammaticale, clarté, référencement, graphiques) avant une version finale. Des relectures attentives, espacées d'un ou deux jours, avant de soumettre une version au promoteur, permettent souvent de gagner beaucoup de temps.</p>
Faculté ou entité en charge:	PHYS

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	16		