

Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	30.0 h + 47.5 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Singleton Michael ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	<p>Le cours est divisé en trois grandes parties qui complètent la chimie du carbone et de l'azote, thèmes abordés au cours de la première année [LCHM1141] et en seconde année [LCHM1241, 1q] et qui comprennent :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la chimie des dérivés soufrés et séléniés 2) la chimie des dérivés phosphorés 3) la chimie des dérivés silylés <p>Dans un premier temps, les propriétés chimiques et physiques des composés contenant un ou deux atomes de soufre seront présentées. La synthèse des grandes familles de composés soufrés sera abordée au travers, notamment, de la formation de thiols, sulfures, disulfures, sulfoxydes et sulfones. L'utilité synthétique de ces diverses classes de composés sera ensuite illustrée au travers de grandes réactions, telles que : formation de doubles liaisons C=C (Julia et élimination de Jones-Trost), époxydation (Corey-Chaykovski), substitution et cyclopropanation. La chimie des analogues séléniés sera discutée en parallèle.</p> <p>Le second chapitre sera consacré à la préparation et la réactivité des composés contenant un atome de phosphore à divers étages d'oxydation. La synthèse de phosphines, de phosphites, de phosphonates et d'oxydes de phosphine sera décrite. L'utilité de ces réactifs sera illustrée par les réactions de Wittig, Horner-Emmons et Wittig-Horner (construction de doubles liaisons C=C), par la réaction d'Arbuzov et de Michaelis et par les transformations de Mitsunobu, Mukaiyama, Appel et Grieco.</p> <p>Le dernier chapitre décrira les fondements de la chimie des dérivés silylés, leur préparation et leurs avantages comme groupes protecteurs de fonctions alcools. La génération des éthers d'énol silylés sera ensuite étudiée et l'utilité de ces réactifs illustrée par la préparation d'énols silylés cinétiques et thermodynamiques ainsi que leurs transformations en énolates, en produits alkylés ou en composés aldols correspondants. La réaction aldol de Mukaiyama sera examinée. La préparation de vinylsilanes et d'allylsilanes sera décrite et la réactivité de ces espèces présentée. Les concepts de réactivité cinétique et de stabilité thermodynamique seront revus et diverses notions, telles que l'hyperconjugaison, le postulat de Hammond et le principe de Curtin-Hammett discutés en détails. Dans chaque chapitre, une attention particulière sera dédiée à la stéréochimie des réactions présentées.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>Dans la continuité des cours de chimie organique de première année [LCHM1141] et de seconde année [LCHM1241, 1q], l'accent sera mis particulièrement sur la compréhension de la matière nouvelle au travers d'exemples simples et illustratifs. Les nouvelles notions seront placées dans ce contexte et compléteront les connaissances apprises auparavant. Il est important de présenter cette matière en couches successives de difficulté croissante et de capitaliser sur les connaissances générales acquises lors des cours antérieurs. Une attention particulière sera dédiée à l'apprentissage des mécanismes de réaction, à une analyse fine de la réactivité des différentes espèces en présence et à la compréhension de concepts fondamentaux tels que stabilité et réactivité, équilibres dynamiques, sélectivité et cinétique. Avec ces acquis, l'étudiant devrait être en mesure d'offrir des solutions pertinentes à des problèmes requérant une connaissance relativement fine de la chimie organique.</p> <p>----</p> <p><i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>

<p>Modes d'évaluation des acquis des étudiants</p>	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. La formation pratique fait partie intégrante de l'enseignement de chimie organique et en constitue une partie indissociable. La participation à toutes les séances de travaux pratiques est dès lors OBLIGATOIRE. Les travaux pratiques (tests de sortie, rendement et pureté des produits, rapports) interviennent pour 1/8 de la note finale. Toute absence MOTIVÉE (justifiée par un certificat médical en cas de maladie, ou par un document officiel dans d'autres cas) entraînera la récupération de la séance manquée lors de la dernière semaine du quadrimestre. Toute absence NON MOTIVÉE sera en principe sanctionnée par une note NEGATIVE de 5 POINTS sur la cote finale, et pourra, en fonction du degré de récurrence et de l'appréciation de la situation par les responsables de l'enseignement, se traduire par une note finale non négociable de ZERO sur 20. Ces modalités sont également valables pour les étudiants BIS SAUF s'ils ont obtenu une note aux travaux pratiques supérieure ou égale à 10/20 (note finale), auquel cas ils en seront dispensés.</p>
<p>Méthodes d'enseignement</p>	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Cours magistraux avec prises de notes sur cours au tableau, séances d'exercices et laboratoires</p>
<p>Contenu</p>	<p>1. Phosphore</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propriétés général et réactions 2. Dérivés du P comme les nucléophiles <ol style="list-style-type: none"> 1. Avec Halogènes (R₃PX⁺)- Réaction de Appel, Vilsmeier 2. Avec Autres Electrophiles – Réaction d'Arbuzov, Corey-Fuchs, Mitsunobu 3. Réaction de Wittig 4. Réaction de Horner-Wadsworth-Emmons 5. Réaction de Corey-Winter <p>2. Soufre/Sélénium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propriétés général et réactions 2. Thiols et Thioéthers 3. Sulfoxides (oxydations) 4. Carbanions 5. S vs Se <p>3. Silicium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propriétés général et réactions 2. Stabilisation des carbocations/carbanions 3. Liaisons Si-hétéroatomes (groupes protecteurs)
<p>Ressources en ligne</p>	<p>Les supports de cours indispensables sont tous disponibles sur la plateforme Moodle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enoncés des séances d'exercices • Manuel de travaux pratiques (laboratoires)
<p>Bibliographie</p>	<p>Nicolas Rabasso « Chimie Organique : Hétéroéléments, stratégies de synthèse et chimie organométallique » de boeck, 2eme édition (ou 3eme)</p>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>CHIM</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences chimiques	CHIM1BA	5	LCHM1111 ET LCHM1141	