

PLAN DE COURS

CHM-7013 : Chimie organique verte

NRC 91426 | Automne 2019

Mode d'enseignement : Présentiel

Crédit(s) : 3

Le cours passe en revue les douze principes de la chimie verte et donne des exemples de réactions respectant ces principes. Ces exemples sont tirés de la littérature actuelle afin de mettre en évidence les avancées dans le domaine. Le cours met particulièrement l'accent sur les méthodes de chimie verte en chimie organique (solvants, catalyseurs, etc.). Il a également pour objectif d'apprendre à l'étudiant à développer son sens critique en chimie et en chimie verte dans un contexte d'amélioration des conditions réactionnelles en chimie de synthèse et en catalyse.

Plage horaire

Cours en classe			
vendredi	10h30 à 12h20	VCH-3850	Du 3 sept. 2019 au 13 déc. 2019

Il se peut que l'horaire du cours ait été modifié depuis la dernière synchronisation avec Capsule. [Vérifier l'horaire dans Capsule](#)

Site de cours

<https://sitescours.monportail.ulaval.ca/ena/site/accueil?idSite=108632>

Coordonnées et disponibilités

Thierry Ollevier

Enseignant

VCH-1257

Thierry.Ollevier@chm.ulaval.ca

Disponibilités

Sur rendez-vous (thierry.ollevier@chm.ulaval.ca)

Soutien technique

Pour recevoir du soutien technique relatif à l'utilisation de monPortail, contactez :

Comptoir LiberT (FSG)

Pavillon Adrien-Pouliot, Local 3709

aide@fsg.ulaval.ca

418-656-2131 poste 404651

Session d'automne et hiver	
Lundi	08h00 à 18h45
Mardi	08h00 à 18h45
Mercredi	08h00 à 18h45
Jeudi	08h00 à 18h45
Vendredi	08h00 à 16h45

Session d'été	
Lundi	08h00 à 16h00
Mardi	08h00 à 16h00
Mercredi	08h00 à 16h00
Jeudi	08h00 à 16h00
Vendredi	08h00 à 16h45

Sommaire

Description du cours	4
Objectifs	4
Place et rôle du cours dans le ou les programmes	4
Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme.	4
Objectifs spécifiques	4
Aide pédagogique	5
Contenu et activités	6
Évaluations et résultats	6
Consignes sur les examens	6
Modalités d'évaluation	6
Informations détaillées sur les évaluations sommatives	6
Travail écrit	6
Examen	6
Présentation orale	7
Détails sur les modalités d'évaluation	7
Échelle des cotes	7
Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques	7
Politique sur le plagiat et la fraude académique	7
Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental	8
Politique départementale de reprise des évaluations	8
Matériel didactique	8
Matériel obligatoire	8
Médiagraphie et annexes	8
Bibliographie	8

Description du cours

Objectifs

Le cours détaille les douze principes de la chimie verte. Il aborde des exemples de réactions respectant ces principes. Des exemples récents seront choisis de la littérature afin de mettre en évidence les avancées dans le domaine. Le cours mettra particulièrement l'accent sur les méthodes de chimie verte en chimie organique (solvants, catalyseurs, ...). Un objectif important du cours est également d'apprendre à l'étudiant à développer un sens critique en chimie et en chimie verte dans un contexte d'amélioration des conditions réactionnelles en chimie de synthèse et en catalyse.

Place et rôle du cours dans le ou les programmes

Cours de deuxième et de troisième cycles

Évaluation de qualités ou de compétences développées dans le programme.

Développement d'un sens critique de l'étudiant dans l'analyse des conditions réactionnelles, vis-à-vis des possibilités d'amélioration des conditions dans une approche de chimie verte.

Les compétences visées dans le cours comprennent :

- l'acquisition des connaissances spécialisées dans le domaine de la chimie organique verte,
- le développement de la capacité d'analyser la littérature scientifique pertinente de façon critique.

Objectifs spécifiques

Cours magistraux

Le cours comporte des séances d'exposés magistraux sur les sujets suivants :

- Principes de la chimie verte
- Solvants de substitution
- Paramètres quantitatifs (économies de matière, notions d'efficacité)
- Économies d'atomes, économies de carbones, économies d'étapes
- Chimie organique dans l'eau
- Défis en synthèse organique (milieux aqueux, catalyse en milieu aqueux)

Travail écrit

Le cours comprend un travail individuel qui consiste en une recherche bibliographique, la rédaction d'un rapport écrit portant sur un sujet dans le domaine de la chimie organique verte. L'objectif de ce travail est de mettre en évidence certains principes de la chimie verte qui apparaissent dans l'article choisi.

Le document doit avoir les caractéristiques suivantes :

- être basé sur un (un seul !) article de recherche de 2019 (article qui ne provienne pas de votre groupe de recherche),
- l'article choisi doit provenir d'une des revues suivantes : *Green Chemistry*, *ChemSusChem*, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, *Chem. Science*, *Chem. Commun.*, *J. Am. Chem. Soc.*, *Angew. Chem.*, *Nature*, *Science*,
- constituer une vraie discussion sur les aspects de chimie verte (pas une traduction de l'article, ou des passages copiés/collés),
- le document ne doit pas citer de références,
- le travail doit comprendre 3 schémas (pas numérisés, mais redessinés),
- écrit en français
- interligne simple

- marges de 2,5 cm (format lettre)
- minimum 2 pages, maximum 3 pages

Le travail et l'article choisi doivent être envoyés par courrier électronique (en format .pdf) pour le **vendredi 8 novembre 2019 à 23h59 au plus tard**.

Le travail sera corrigé pour que vous puissiez tenir compte de mes commentaires pour la préparation de la présentation orale.

Présentation orale

Le cours comprend une présentation orale devant tout le groupe.

Le sujet de départ doit être l'article qui a été choisi pour le travail individuel écrit. Ensuite, d'autres articles en lien direct peuvent être inclus (ils peuvent être antérieurs à 2019). Cette présentation orale est donc une extension ou un approfondissement du travail écrit, mais toujours avec l'objectif de mettre en évidence certains principes de la chimie verte.

La présentation doit avoir les caractéristiques suivantes :

- de type PowerPoint, Keynote
- comprendre 5 diapositives (1 diapositive de mise en contexte/introduction/généralités, puis 4 diapositives de discussion des résultats, illustration des aspects de chimie verte)
- les références bibliographiques (des articles choisis en lien avec l'article principal) doivent être citées,
- écrite en français
- durée : 20 minutes (15 minutes de présentation, 5 minutes de questions)

Les présentations orales auront lieu le **vendredi 29 novembre** et le **vendredi 13 décembre**.

Le fichier de la présentation doit m'être envoyé par courrier électronique (en format .ppt, .pptx, .key) le **29 novembre à 23h59 au plus tard**.

Examen

L'examen est d'un format classique. Il porte sur l'ensemble de la matière. Il a lieu le **vendredi 22 novembre de 10h30 à 12h20**.

Calendrier

- vendredi 6 septembre : cours
- vendredi 13 septembre : –
- vendredi 20 septembre : cours
- vendredi 27 septembre : cours
- vendredi 4 octobre : conférence Pr C. Darcel (matière délimitée)
- vendredi 11 octobre : cours
- vendredi 18 octobre : cours
- vendredi 25 octobre : cours
- vendredi 1er novembre : –
- vendredi 8 novembre : cours (et date de remise du travail écrit)
- vendredi 15 novembre : cours
- vendredi 22 novembre : examen
- vendredi 29 novembre : présentations orales
- vendredi 6 décembre : –
- vendredi 13 décembre : présentations orales

Aide pédagogique

La consultation des livres de référence est suggérée (voir site internet du cours) ; la lecture des références de la littérature est fortement conseillée. Un certain nombre de sujets abordés proviennent directement de la littérature récente. Les matières étudiées aux cours

CHM-1003 (Chimie organique I), CHM-2000 (Chimie organique II) et CHM-3101 (Chimie organique avancée), CHM-4101 (Synthèse organique), CHM-4102 (Synthèse organique par voie organométallique) ne sont pas des préalables mais sont considérées comme connues. Néanmoins, des rappels seront faits sur les matières particulièrement importantes.

Contenu et activités

Le tableau ci-dessous présente les semaines d'activités prévues dans le cadre du cours.

Titre	Date
Mode de fonctionnement du cours	

Note : Veuillez vous référer à la section *Contenu et activités* de votre site de cours pour de plus amples détails.

Évaluations et résultats

Consignes sur les examens

L'évaluation se basera sur trois examens qui porteront sur l'ensemble de la matière (matière cumulative) et qui constitueront 30 %, 20 % et 50 % respectivement de la note globale.

Modalités d'évaluation

Obligatoires			
Titre	Date	Mode de travail	Pondération
Travail écrit	Dû le 8 nov. 2019 à 23h59	Individuel	25 %
Examen	Le 22 nov. 2019 de 10h30 à 12h20	Individuel	50 %
Présentation orale	Dû le 29 nov. 2019 à 23h59	Individuel	25 %

Formatives		
Titre	Date	Mode de travail
Cette liste ne contient aucun élément.		

Informations détaillées sur les évaluations sommatives

Travail écrit

Date de remise : 8 nov. 2019 à 23h59
Mode de travail : Individuel
Pondération : 25 %
Remise de l'évaluation : thierry.ollevier@chm.ulaval.ca

Examen

Date et lieu :	Le 22 nov. 2019 de 10h30 à 12h20 , VCH-3850
Mode de travail :	Individuel
Pondération :	50 %

Présentation orale

Date de remise : 29 nov. 2019 à 23h59

Les présentations orales commenceront le 29 novembre et se termineront le 13 décembre. Le fichier de la présentation doit m'être envoyé par courrier électronique le 29 novembre à 23h59 au plus tard.

Mode de travail : Individuel

Pondération : 25 %

Remise de l'évaluation : thierry.ollevier@chm.ulaval.ca

Détails sur les modalités d'évaluation

L'évaluation se basera sur un examen qui portera sur l'ensemble de la matière vue et qui constituera 50 % de la note globale, sur un travail écrit (25 % de la note globale) et sur une présentation orale (25 % de la note globale).

Échelle des cotes

Cote	% minimum	% maximum
A+	92	100
A	84	91,99
A-	76	83,99
B+	68	75,99
B	60	67,99
B-	50	59,99

Cote	% minimum	% maximum
C+	40	49,99
C	20	39,99
E	0	19,99

Politique sur l'utilisation d'appareils électroniques

La politique sur l'utilisation d'appareils électroniques de la Faculté des sciences et de génie peut être consultée à l'adresse : <http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Calculatrices-autorisees-FSG.pdf> .

Politique sur le plagiat et la fraude académique

Règles disciplinaires

Tout étudiant qui commet une infraction au Règlement disciplinaire à l'intention des étudiants de l'Université Laval dans le cadre du présent cours, notamment en matière de plagiat, est passible des sanctions qui sont prévues dans ce règlement. Il est très important pour tout étudiant de prendre connaissance des articles 23 à 46 du Règlement disciplinaire. Celui-ci peut être consulté à l'adresse suivante:

<http://ulaval.ca/reglement-disciplinaire> .

Plagiat

Tout étudiant est tenu de respecter les règles relatives au plagiat. Constitue notamment du plagiat le fait de:

- i. copier textuellement un ou plusieurs passages provenant d'un ouvrage sous format papier ou électronique sans mettre ces passages entre guillemets et sans en mentionner la source;
- ii. résumer l'idée originale d'un auteur en l'exprimant dans ses propres mots (paraphraser) sans en mentionner la source;
- iii. traduire partiellement ou totalement un texte sans en mentionner la provenance;
- iv. remettre un travail copié d'un autre étudiant (avec ou sans l'accord de cet autre étudiant);
- v. remettre un travail téléchargé d'un site d'achat ou d'échange de travaux scolaires.

L'Université Laval étant abonnée à un service de détection de plagiat, il est possible que l'enseignant soumette vos travaux pour analyse.

Étudiants ayant un handicap, un trouble d'apprentissage ou un trouble mental

Les étudiants qui ont une lettre d'Attestation d'accommodations scolaires obtenue auprès d'un conseiller du secteur **Accueil et soutien aux étudiants en situation de handicap (ACSESH)** doivent impérativement se conformer à la politique d'Accommodations scolaires aux examens de la Faculté des sciences et de génie qui peut être consultée à l'adresse : <http://www.fsg.ulaval.ca/fileadmin/fsg/documents/PDF/Politique-Facultaire-Accommodements.pdf>

Politique départementale de reprise des évaluations

Les absences à un examen seront traitées selon la politique du département de chimie qui peut être consultée ici:

http://www.chm.ulaval.ca/fileadmin/chm/documents/PolitqueRepriseExamen_-_UniteCHIMIE_29avril2014.pdf 

Matériel didactique

Matériel obligatoire

Notes de cours

URL : [Notes de cours](#)

Date d'accès : 5 septembre
2019

Médiagraphie et annexes

Bibliographie

Liste indicative

- Catalysis – Concepts and Green Applications (Rothenberg) [QD 505 R846 2008]
- Catalysis – Concepts and Green Applications (Rothenberg) [Wiley OnlineBook]
- Catalysis for sustainable energy production [QD 79 C45 Q1 2009]
- Chimie verte chimie durable (Antoniotti) [TP 155.2 E58 A635 2013]
- Comprehensive organic reactions in aqueous media (Li, Chan) [QD 255.4 L693 2007]
- Experiments in green and sustainable chemistry [TP 155.2 E58 E96 2009]
- Green chemical syntheses and processes (Anastas) [QD 1 A512a 767]
- Green chemistry (Ahluwalia) [TP 155.2 E58 A285 2008]
- Green chemistry and catalysis (Sheldon) [TP 155.2 E58 S544 2007]
- Green chemistry and catalysis (Sheldon) [Wiley OnlineBook]
- Green chemistry and engineering: a practical design approach (Constable) [TP 155.2 E58 J61 2011]
- Green chemistry : an introductory text (Lancaster) [TP 155.2 E58 L245 2010]

- Green chemistry : designing chemistry for the environment (Anastas) [QD 1 A512a 626]
- Green Chemistry : environmentally benign reactions (Ahluwalia) [TP 155.2 E58 A285 2008]
- Green Chemistry in the Pharmaceutical Industry (Dunn) [TP 155.2 E58 G7952 2010]
- Green chemistry metrics (Lapkin, Constable) [TP 155.2 E58 G795 2009]
- Green chemistry and processes (Doble) [TP 155.2 E58 D633 2007]
- Green chemistry – Theory and practice (Anastas) [TP 155 A534 2000]
- Green organic chemistry (Doxsee, Hutchison) [QD 261 D752 2004]
- Green organic chemistry in lecture and laboratory (Dicks) [CRCnetBASE]
- Green Polymerization Methods: (Mathers, Meier) [Wiley OnlineBook]
- Green Reaction Media in Organic Synthesis (Mikami) [TP 247.5 G797 2005]
- Green separation processes : fundamentals and applications (Afonso, Crespo) [TP 156 S45 G798 2005]
- Green Techniques for Organic Synthesis and Medicinal Chemistry (Zhang, Cue) [Wiley OnlineBook]
- Handbook of green chemistry (Anastas) [TP 155.2 E58 H2362 2009 1]
- Handbook of Green Chemistry (9 vol.) [Wiley OnlineBook]
- Handbook of Green Chemistry and Technology (Clark, Macquarrie) [TP 155.2 E58 H236 2002]
- Improving Profitability through Green Manufacturing [Wiley OnlineBook]
- Introduction to green chemistry (Matlack) [TP 155.2 E58 M433 2010]
- Ionic Liquids-Industrial Applications to Green Chemistry [QD 1 A512a 818 2002]
- La chimie verte (Colonna) [TP 155.2 E58 C538 2006]
- Metal Catalysed Reactions in Ionic Liquids [SpringerLink]
- Metal-catalyzed reactions in water [Wiley OnlineBook]
- Methods and reagents for green chemistry (Tundo) [TP 155.2 E58 M592 2007]
- Microreactors in Organic Chemistry and Catalysis (Wirth) [Wiley OnlineBook]
- Microwave Methods in Organic Synthesis (Larhed, Olofsson) [SpringerLink]
- Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry (Kappe) [Wiley OnlineBook]
- Organic Reactions in Aqueous Media (Li, Chan) [QD 255.4 L693 1997]
- Organic reactions in water (Lindström) [QD 169 W3 O68 2007]
- Quelles sont les ressources de la chimie verte ? (Sarrade) [TP 155.2 E58 S247 2008]
- Solvent-free Organic Synthesis (Tanaka) [QD 262 T161 2003]
- Sustainable Industrial Chemistry [TP 155 S964 2009]