

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL  
DÉPARTEMENT DE CHIMIE

Plan de cours

COURS: <b>CHM 1501</b>	CRÉDITS: <b>3</b>	TRIMESTRE: <b>A (1-2; 0-0)</b>
TITRE DU COURS:	<b>Chimie expérimentale 1</b>	
PROFESSEURS:	<b>Alexis Vallée-Bélisle, Dominic Rochefort et Karen C. Waldron Claude-R. Élie, chargé de cours</b>	
HORAIRE:	Cours	<b>Mardi 14:00 – 16:00 (N-615 Pav. Roger-Gaudry)</b>
	Labo Section-A	<b>Jeudi 12:30 – 17:30 (E-800 Pav. Roger-Gaudry) Exceptionnellement, les labos du 8 et du 15 septembre débuteront à 12h30 au local Z-317 du Pav. Claire-McNicoll</b>
	Labo Section-B	<b>Ven. 12:30 – 17:30 (E-800 Pav. Roger-Gaudry) Exceptionnellement, les labos du 9 et du 16 septembre débuteront à 12h30 au local G-815 du Pav. Roger-Gaudry</b>

**DESCRIPTION À L'ANNUAIRE**

Travaux pratiques intégrés de chimie analytique, organique et physique. Santé et sécurité en chimie.

**MANUELS et MATÉRIELS**

Les manuels obligatoires et le matériel sont en vente à la librairie de l'UdeM.

**Manuels obligatoires:**

1. *Chimie expérimentale CHM 1501/CHM 1979 Manuel de travaux pratiques 2015-16*, Librairie U. de M.
2. Cahier de laboratoire (« Student Lab Notebook-spiral binding » pour ~13\$).
3. Copie des diapositives présentées dans le cours : [www.studium.umontreal.ca/CHM1501-A16](http://www.studium.umontreal.ca/CHM1501-A16).
4. D.C. Harris, *Quantitative Chemical Analysis, 9<sup>th</sup> ed.*, W.H. Freeman & Co., New York (2015).

**Manuels suggérés:**

5. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.R. Crouch, *Fundamentals of Analytical Chemistry, 9<sup>th</sup> ed.*, Thompson-Brooks/Cole (2014) (ou *8<sup>th</sup> ed.*, 2004).
6. C. Buess-Herman, J. Dauchot, *Chimie analytique, 3<sup>e</sup> éd.* (2015) ou *2<sup>e</sup> éd.* (2012), DeBoeck Supérieur. (Traductions de l'édition 9<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> respectivement de Skoog, West, Holler and Crouch).
7. M. D'Amboise, *Chimie analytique et traitement de données CHM1101-1501-1979 – A10*, Librairie U. de M.
8. A.B. Padias, *Making the Connections: A How-To Guide for Organic Chemistry Lab Techniques*, Hayden McNeil (2007).
9. A. Tessier, *Memo Labo Chimie*, DeBoeck (2011).

**Matériel obligatoire** (acheter à la Librairie de l'UdeM):

Sarrau (~76\$ de type bleu, coton 100% : obligatoire), lunettes de protection (~12\$, selon le modèle), gants jetables (~9\$/boîte de 100), deux spatules (~4\$ selon le modèle, deux modèles disponibles, choisir la spatule avec cuillère), pince pour les ccm (~2\$), poire à pipette (~12\$), tube RMN (~15\$, un seulement), marqueur indélébile noir avec point moyen (Staedtler, Lumocolor, Sharpie) et papier millimétrique.

**Dépôt:** Un dépôt de 20\$ par étudiant, remboursable après l'inventaire final en décembre, est exigé pour l'utilisation du matériel dans le laboratoire. SVP, prévoir le montant exact.

## OBJECTIFS DU COURS

Initiation à l'aspect expérimental de la chimie. Introduction aux techniques de chimie par une approche intégrée des différents concepts de base en chimie analytique, organique et physique. Synthèse, analyse et caractérisation de nouveaux produits utilisant la chimie instrumentale moderne.

## ÉVALUATION

-Quiz Santé et Sécurité au labo (2.5%) + Travail de recherche bibliographique (2.5 %) + Mini-tests (10 %) + Rapports de laboratoire (45 %, **incluant la préparation et la présence au laboratoire**) : 60%

-Examen final (le 15 déc. 2016 au local N-515 ou N-615 (à confirmer), 9h30-12h30, Pav. Roger-Gaudry): 40%

*N.B. : Ce cours de laboratoire comporte un volet théorique et un expérimental; ce sont des volets distincts et aussi importants un que l'autre. Les objectifs de ce cours ne peuvent donc être atteints sans acquérir à la fois les apprentissages théoriques et expérimentaux. Conséquemment, **la note de passage de 50% doit être atteinte dans les deux volets afin de réussir le cours.***

## SYLLABUS DU COURS

### DESCRIPTION DES NOTIONS

- Santé et Sécurité en chimie
- Rédaction du cahier et des rapports de laboratoire
- Techniques de mesure
- Analyse des données et chiffrier Excel
- Titrages acido-basiques, notion du pH et équilibres en solution
- Spectrophotométrie d'absorption
- Propriétés physiques des liquides
- Analyse et caractérisation des produits organiques par IR et RMN
- Chromatographie sur couche mince et sur colonne
- Recherche bibliographique
- Outils de dessin des molécules

## HORAIRE DES COURS, LABORATOIRES ET REMISES DES TRAVAUX ÉCRITS

Théorie	Travaux pratiques	
	CHM1501-A	CHM1501-B
<b>Mardi</b> <b>SEPTEMBRE 2016</b>	<b>Jeudi</b> <b>(local E-800 Pav RG)</b>	<b>Vendredi</b> <b>(local E-800 PavRG)</b>
<b>6: 14h00-16h00</b> <b>salle N-615 PRG</b>  Bienvenue, plan de cours, matériel, équipes, Studium, logiciels Word/Excel  Utilisation de la verrerie en labo	<b>8: 12h30-14h30</b> <b>salle Z-317 Pav CM</b>  Préparation cahier et rapport de labo  Instruments de mesure, incertitude  <b>14h30-17h30</b> <b>Labo E-800</b> Formation équipes et inventaire	<b>9: 12h30-14h30</b> <b>salle G-815 Pav RG</b>  Préparation cahier et rapport de labo  Instruments de mesure, incertitude  <b>14h30-17h30</b> <b>Labo E-800</b> Formation équipes et inventaire
<b>13: 14h00-16h00</b> <b>salle N-615 PRG</b>  Traitement de données	<b>15: 12h30-14h30</b> <b>salle Z-317 Pav CM</b>  Cours SST  Calculs des concentrations  <b>14h30-17h30 Labo E-800</b> TP1 Méthodes et instruments – partie 1	<b>16: 12h30-14h30</b> <b>salle G-815 Pav RG</b>  Cours SST  Calculs des concentrations  <b>14h30-17h30 Labo E-800</b> TP1 Méthodes et instruments – partie 1
<b>20: 14h00-16h00</b> <b>salle N-615 PRG</b>  Spectroscopie RMN et IR (2h)	<b>22: 12h30-13h15 E-800</b>  Quiz SST  <b>13h15-17h30 E-800</b>  TP1 Méthodes et instruments – partie 2  Atelier Excel (M-635)	<b>23: 12h30-13h15 E-800</b>  Quiz SST  <b>13h15-17h30 E-800</b>  TP1 Méthodes et instruments – partie 2  Atelier Excel (M-635)
<b>27: 14h00-16h00</b> <b>salle N-615 PRG</b>  Outils de dessin des molécules  Spectrophotométrie d'absorption et courbe d'étalonnage	<b>29: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP2 Identification/ caractérisation de produits organiques  <i><b>Remise du rapport TP1 (parties 1 et 2)</b></i>	<b>30: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP2 Identification/ caractérisation de produits organiques  <i><b>Remise du rapport TP1 (parties 1 et 2)</b></i>
<b>OCTOBRE 2016</b>	<b>Jeudi</b>	<b>Vendredi</b>
<b>4: 14h00-16h00</b> <b>salle N-615 PRG</b>  Recherche bibliographique  Techniques de séparation	<b>6: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP3 Distillation et recristallisation  <i><b>Remise du rapport TP2</b></i>	<b>7: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP3 Distillation et recristallisation  <i><b>Remise du rapport TP2</b></i>

<b>11: 14h00-16h00</b> salle N-615 PRG  Analyse cinétique	<b>13: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP4 Dosage spectrophotométrique des protéines  <i>(Remise du Travail biblio.)</i>	<b>14: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP4 Dosage spectrophotométrique des protéines  <i>(Remise du Travail biblio.)</i>
<b>18: 14h00-16h00</b> salle N-615 PRG  Titrages acide-base et notion du pH	<b>20: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP6 Titrages acide-base  <i>Remise du rapport TP3</i>	<b>21: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP6 Titrages acide-base  <i>Remise du rapport TP3</i>
<b>25: Semaine de relâche</b>	<b>27 : Semaine de relâche</b>	<b>28 : Semaine de relâche</b>
<b>NOVEMBRE 2016</b>	<b>Jeudi</b>	<b>Vendredi</b>
1: aucun cours	<b>3: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP6 Titrages acide-base  <i>Remise du rapport TP4</i>	<b>4: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP6 Titrages acide-base  <i>Remise du rapport TP4</i>
8: aucun cours	<b>10: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP7 Synthèse du méthylsalicylate (wintergreen)  <i>Remise du rapport TP5</i>	<b>11: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP7 Synthèse du méthylsalicylate (wintergreen)  <i>Remise du rapport TP5</i>
15: aucun cours	<b>17: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP8 Titration iodo-métrique de l'acide ascorbique  <i>Remise du rapport TP6</i>	<b>18: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP8 Titration iodo-métrique de l'acide ascorbique  <i>Remise du rapport TP6</i>
<b>22: 14h00-16h00</b> <b>(local à venir)</b>  Chimie combinatoire  Révision	<b>24: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP9 Chimie Combinatoire-partie 1: Méthyl Diantilis: réduction et étherific.  <i>Remise du rapport TP7</i>	<b>25: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP9 Chimie Combinatoire-partie 1: Méthyl Diantilis: réduction et étherific.  <i>Remise du rapport TP7</i>
	<b>Jeudi</b>	<b>Vendredi</b>
29: aucun cours	<b>1: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP9 Chimie Combinatoire - partie 2: Méthyl Diantilis: purification  <i>Remise du rapport TP8</i>	<b>2: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  TP9 Chimie Combinatoire - partie 2: Méthyl Diantilis: purification  <i>Remise du rapport TP8</i>
<b>DECEMBRE 2016</b>		
6: aucun cours	<b>8: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  Inventaire (par rendez-vous)	<b>9: 12h30-17h30 Labo E-800</b>  Inventaire (par rendez-vous)
13 <i>Remise du rapport TP9</i> <i>(toutes les sections labo)</i>	<b>15 : 9h30 – 12h30</b> <b>Examen final, N-515 ou N-615,</b> <b>toutes les sections</b>	

**Rapport préliminaire** : **AVANT chacune des séances de laboratoire**, vous devrez préparer soigneusement votre expérience et compléter, s'il y a lieu, votre cahier de laboratoire en y joignant un tableau des réactifs. *La préparation du labo ne se fait pas au labo même.* Le rapport préliminaire doit être prêt lorsque vous entrez dans le laboratoire, à 12h30 et vous devez faire approuver votre cahier de laboratoire par votre démonstrateur, **avant** de débiter l'expérience. Des points seront attribués pour cette préparation.

Si nous constatons que vous n'êtes pas suffisamment préparé, vous devrez aller le faire avant de commencer votre TP; vous risquez ainsi de manquer de temps pour le compléter et vous perdrez des points. Pour des raisons de sécurité, aucun étudiant ne peut entreprendre son travail de laboratoire avant d'avoir démontré qu'il est bien préparé et comprend sa manipulation.

**AVANT de quitter le laboratoire, faites viser votre cahier de laboratoire par votre démonstrateur qui initialisera la dernière page de vos notes et prélèvera ensuite la copie de vos données. NB : pour que vos données soient propres, assurez-vous que le rabat cartonné du cahier, celui sur lequel se trouve un tableau périodique, soit toujours placé après la copie d'une feuille. Sans cette précaution, les copies seront illisibles!**

#### **Directives pour la rédaction des rapports de laboratoire:**

**Bien que les expériences soient réalisées en équipe au laboratoire, les rapports doivent être faits individuellement. Chaque étudiant doit rendre son propre rapport.**

La rédaction d'un rapport de laboratoire est obligatoire. À la fin de chacune des expériences, vous trouverez les directives particulières de ce qui sera exigé pour le rapport de laboratoire. Chaque étudiant est responsable de son propre rapport de laboratoire et dans plusieurs cas, les données dont vous disposerez seront uniques, de sorte que vos rapports devront aussi être uniques. Au cours de la session, vous verrez ce qu'est un rapport de laboratoire et apprendrez à en assembler les divers éléments, pour arriver en fin de session à rédiger un rapport complet. Les rapports sont corrigés en tenant compte du fond (rigueur scientifique) et de la forme (présentation).

Dans la correction de la forme, on examine le rapport pour s'assurer que tous les éléments requis sont vraiment présents: introduction, partie expérimentale, résultats (incluant tableaux et graphiques), discussion, conclusion, références et exemples de calcul. On tient aussi compte de la qualité de la rédaction (ex : orthographe, grammaire, clarté) et de la présentation générale du rapport. Les rapports de laboratoire ne seront **PAS** retournés aux étudiants après la correction mais seront disponibles pour consultation. La rédaction des rapports de laboratoire doit être faite avec un logiciel de traitement de texte. La salle d'ordinateurs M-635 est disponible pour vos travaux sur ordinateur. Une imprimante est accessible de cette salle. Le code d'accès à la salle est le 1-3-5. **En plus de la version « papier » du rapport que vous donnez à votre démonstrateur à 12h30 selon les dates dans le tableau ci-dessus, vous devez fournir par le site web StudiUM la version électronique du texte écrit soumis, la même journée, avant 10h00. Ces travaux constituent une banque de données de références pouvant servir au contrôle de la correction et à la détection des plagiat<sup>1</sup>.** Bien que vos démonstrateurs corrigent la version « papier » de vos rapports, il est aussi obligatoire de soumettre la version électronique; l'ensemble de vos fichiers sera évalué comme travail de semestre.

---

<sup>1</sup> L'étudiant peut demander que ses travaux soient retirés de la banque de données à la fin du trimestre. Il doit le faire par écrit à l'un des professeurs responsables.

La correction du fond porte une attention particulière à la qualité des énoncés (compréhension du but et des principes, etc.) et surtout, à l'analyse des résultats et à la discussion. Ne pas oublier que la discussion est la partie la plus importante du rapport. De plus, même si vous réalisez que vous avez fait une erreur expérimentale, si vous démontrez que vous êtes conscient des problèmes que vous avez eus et des données erronées que vous avez obtenues, il demeure possible d'obtenir tous vos points pour la discussion de vos résultats. À la fin de chaque expérience, dans la partie interprétation des résultats, il y a une série de questions vous permettant de vous orienter dans votre discussion. Il ne faut pas répondre directement à ces questions, mais plutôt incorporer les réponses sous forme de texte dans votre discussion.

**Il est strictement interdit de copier textuellement ou de photocopier de longues parties du manuel de laboratoire ou de tout autre source documentaire et de les incorporer dans le rapport de laboratoire, même si ces parties sont clairement identifiées comme provenant d'une autre source par l'utilisation de guillemets par exemple. Ceci vaut également pour les figures et les dessins de molécules. Cela pourrait être du plagiat. Il faut plutôt résumer le texte et en donner la référence. De courtes citations peuvent être utilisées, à la condition de toujours en indiquer la provenance et de montrer clairement que ce sont des citations.**

*Remise des rapports: les rapports, sauf avis contraire, doivent être remis le jour prévu à l'arrivée au laboratoire à 12h30. Tout retard entraîne une pénalité de 20% du maximum possible (100%) par jour ou partie de journée, e.g. si votre rapport mérite la note de 84 et qu'il est en retard d'une heure, vous obtiendrez une note de 64 pour ce rapport.*

### **Correction des rapports**

La correction des rapports tient compte de la présentation générale (organisation du rapport, propreté, qualité de la langue et orthographe), de l'écriture des réactions chimiques, de la présentation des résultats, de leur exactitude, de la qualité des tableaux et des graphiques, des calculs, de la discussion et de la conclusion et enfin, des références.

N.B. Tous les éléments constituant un rapport de laboratoire ne vous seront demandés que pour certains des travaux pratiques. Assurez-vous donc de faire un travail personnel de qualité sur les parties de rapports qui vous seront demandées pour chacun des TP. Au début du trimestre, des rapports simplifiés vous seront demandés. Au fur et à mesure, vous devrez rédiger davantage de sections de rapports pour terminer par des rapports complets. Les sections à rédiger vous seront clairement indiquées dans le manuel.

### **RAPPEL RELATIF À UNE ABSENCE À UNE ÉVALUATION – ARTICLE 9.9 DU RÈGLEMENT DES ÉTUDES**

#### *Justification d'une absence*

**L'étudiant doit motiver, par écrit, toute absence à une évaluation ou à un cours faisant l'objet d'une évaluation continue (c'est le cas des séances de laboratoire) dès qu'il est en mesure de constater qu'il ne pourra être présent à une évaluation et fournir les pièces justificatives. Dans les cas de force majeure, il doit le faire le plus rapidement possible par téléphone ou courriel et fournir les pièces justificatives dans les cinq jours ouvrés suivant l'absence. *Même en cas d'absence à une séance de laboratoire, la rédaction du rapport de laboratoire est obligatoire.***

Le doyen ou l'autorité compétente détermine si le motif est acceptable en conformité des règles, politiques et normes applicables à l'Université.

Les pièces justificatives doivent être dûment datées et signées. De plus, le certificat médical doit préciser les activités auxquelles l'état de santé interdit de participer, la date et la durée de l'absence, il doit également permettre l'identification du médecin.

*Note des professeurs : Nonobstant ce qui précède, un trop grand nombre d'absences au laboratoire entraîne l'échec du cours car alors, les objectifs du cours ne sont pas atteints. Un étudiant qui manque plus de trois séances de laboratoire n'atteint pas les objectifs du cours.*

#### **INTÉGRITÉ, FRAUDE ET PLAGIAT**

L'étudiant est invité à consulter le site <http://www.integrite.umontreal.ca/> Le **Règlement disciplinaire sur le plagiat ou la fraude concernant les étudiants** y est présenté de même qu'une documentation relative aux normes en vigueur pour la présentation des travaux et des conseils pertinents.

#### **Nos coordonnées**

**Prof. Dominic Rochefort:** U-340, Pav. Roger-Gaudry,  
[dominic.rochefort@umontreal.ca](mailto:dominic.rochefort@umontreal.ca) , tél. : 514 343 6733

**Prof. Alexis Vallée-Bélisle:** F-516, Pav. Roger-Gaudry,  
[a.vallee-belisle@umontreal.ca](mailto:a.vallee-belisle@umontreal.ca), tél: 514 343 6219

**Prof. Karen C. Waldron:** U-341, Pav. Roger-Gaudry,  
[karen.waldron@umontreal.ca](mailto:karen.waldron@umontreal.ca), tél. : 514 343 6516

**M. Claude-Rosny Élie** (chargé de cours) : V-309, Pav. Roger-Gaudry,  
[clauder-sny.elie@umontreal.ca](mailto:clauder-sny.elie@umontreal.ca), tél : 514-343-6111 post 3827