

**Titre du cours :** Préparation de solutions

**No du cours :** 202-1E1-SW

**Pondération :** 2-2-2

**Unités :** 2

**Préalable(s) et prérequis à ce cours**

PR 202-1DS-SW

**Préalable ou prérequis pour le(s) cours suivant(s)**

PR 210-0E4-SW; 210-01E-SW (STAGE)

**INFORMATIONS SUR LES GROUPES-COURS AINSI QUE SUR LES ENSEIGNANT(E)S**

N <sup>bre</sup> élèves	Sess.	No progr.	Programme	Enseignant(e)	Local	☎	XXX@collegeshawinigan.qc.ca
7	2	210.AA	Techniques de laboratoire (biotechnologies)	Denys Grandbois	2014	2292	dgrandbois@collegeshawinigan.qc.ca

**COMPÉTENCE(S) OU OBJECTIF(S) VISÉ(S)**
**CODE**

Préparer des solutions.

01E1

**Description du cours :**

Ce cours est crucial à la formation de tout bon technicien. La préparation de solutions est une partie importante de sa tâche. Le fait de préparer de façon adéquate ses solutions est essentiel afin d'obtenir des analyses rigoureuses et précises. La préparation de solutions implique le fait de manipuler des produits chimiques et des solutions résultantes en conformité avec les règles de gestion et de santé et sécurité. Il est important d'inculquer aux futurs techniciens des habitudes de travail sécuritaires le plus tôt possible. La préparation de solutions nécessite la compréhension de calculs de concentrations. Il y aura une partie importante du cours qui sera dédiée à cette partie. On cherche ainsi à équiper l'étudiant avec une certaine aisance à la manipulation de ces notions. La dernière portion du cours consiste à utiliser les solutions préparées à des analyses simples de volumétrie.

**COMPOSANTE DE FORMATION**

 Formation générale commune : 

 Formation générale propre : 

 Formation générale complémentaire : 

 Formation spécifique : 
**Département :** Chimie

**Coordonnateur(trice) :** Alain Wilkin

**Date d'approbation :** 12 décembre 2009

## 1. NOTE PRÉLIMINAIRE

La préparation de solutions est une tâche très fréquente que tout technicien doit maîtriser avec une certaine aisance. Les manipulations associées doivent être réalisées avec rigueur et précision. Ces habitudes de travail sont très importantes et essentielles afin d'obtenir des résultats d'analyses exacts et reproductibles.

## 2. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE, CONTENUS ESSENTIELS ET LEUR ORGANISATION

VUE D'ENSEMBLE DE LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES ET DES CONTENUS ESSENTIELS		
Séquence et durée	Objectifs d'apprentissage	Contenus essentiels
<p><b>Module 1:</b> <b>Sécurité et gestion en laboratoire</b> <b>(3 semaines)</b></p>	<p>L'étudiant approfondira les règles de gestion et de sécurité associées à la manipulation de produits chimiques dans le but de préparer des solutions.</p>	<p><b>Santé et sécurité:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiche signalétique</li> <li>• SIMDUT</li> <li>• NFPA</li> <li>• Code de couleurs</li> </ul> <p><b>Gestion des déchets:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédures d'élimination / neutralisation</li> <li>• Types de déchets</li> </ul> <p><b>Gestion des produits / solutions:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étiquetage conforme</li> <li>• Entreposage</li> <li>• Incompatibilité</li> </ul>
<p><b>Module 2:</b> <b>Préparation de solutions</b> <b>(7 semaines)</b></p>	<p>L'étudiant sera en mesure de préparer des solutions.</p>	<p><b>Notions théoriques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unités de concentration</li> <li>• Mise en solution</li> <li>• pH et solutions tampons</li> <li>• Notion d'équilibre (<math>K_a</math>, <math>K_b</math>, <math>K_{ps}</math>, etc.)</li> <li>• Nomenclature (Verrerie + matériel)</li> </ul> <p><b>Étapes:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Interprétation des directives</li> <li>2) Préparation du matériel</li> <li>3) Calculs des quantités requises</li> <li>4) Manipulations</li> </ol> <p><b>Techniques standards :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation burette, balance, etc.</li> <li>• Pipettage, chauffage, dilution, filtration, décantation, etc.</li> </ul>
<p><b>Module 3:</b> <b>Introduction à la volumétrie</b> <b>(5 semaines)</b></p>	<p>L'étudiant sera en mesure de préparer des solutions pour utilisation lors de détermination volumétrique.</p>	<p><b>Notions théoriques:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Étalon primaire / secondaire</li> <li>• Retour stoechiométrie associé à la volumétrie</li> <li>• Théorie (titrage rédox) Oxydation – Réduction</li> </ul> <p><b>Titrages simples:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acide-base</li> <li>• Rédox</li> </ul>

## Liste des expériences de laboratoire

1. Introduction au laboratoire, sécurité, nettoyage d'instruments et étalonnage d'un instrument volumétrique.
2. Préparation de solutions, étiquetage et gestion.
3. Titration acido-basique.
4. Titrages redox avec le permanganate de potassium.
5. Titrages redox avec le dichromate de potassium.

**Notes :** Le port des équipements de sécurité est obligatoire dès l'entrée au laboratoire. Tout retard sera considéré comme une absence (l'accès au laboratoire sera refusé et la note attribuée pour l'expérience sera 0). Le professeur se réserve le droit de modifier ou de remplacer toute expérience de laboratoire prévue à l'horaire. Quelques parties d'expériences pourront s'effectuer à des périodes autres que les périodes de laboratoire prévues à l'horaire. **La tenue d'un cahier de laboratoire est obligatoire. Ce cahier sera le seul document alloué pour votre examen terminal de laboratoire.**

## 3. INDICATIONS MÉTHODOLOGIQUES

La théorie se donne à raison de deux (2) périodes par semaine, sous forme de cours informels.

Des problèmes couvrant la matière étudiée, sont suggérés régulièrement et servent d'évaluation formative.

La partie laboratoire se donne à raison de deux (2) périodes à chaque semaine. Le travail à l'intérieur du laboratoire s'effectue si possible par équipe de deux personnes. Advenant un dépassement de la limite sécuritaire pour le laboratoire, des équipes de trois personnes ou plus seront constituées afin de limiter les risques. Une partie du travail consistera à observer activement les manipulations effectuées par le professeur ou le technicien afin de pouvoir les reproduire. Un calendrier des expériences sera remis aux étudiant(e) s au début de la session.

Le dernier chiffre de la pondération du cours (2-2-2) représente le nombre d'heures **minimum** de travail qui devrait être fait à la maison pour atteindre les objectifs du cours. Ce travail devrait servir à pratiquer et à approfondir les notions apprises en classe et en laboratoire par le biais d'exercices formatifs et par la rédaction de rapports de laboratoire.

Les étudiants sont encouragés à rencontrer le professeur durant ses périodes de disponibilité (affichées sur le site web de l'enseignant). De plus, les étudiants en difficulté pourront être invités à consulter le Centre d'Aide à la Réussite (CAR). Ce service permet un suivi, à raison de 2 heures par semaine, avec un(e) étudiant(e) de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> année de techniques de laboratoire (chimie analytique ou biotechnologies). Notez qu'il est possible de recourir aux services du CAR même si le professeur ne vous y a pas invité explicitement.

Enseignant: Denys Grandbois      Local: 2014

## 4. MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

La présence aux cours est obligatoire et le professeur est tenu de la vérifier. L'étudiant(e) qui s'absente à plus de 10% des périodes d'un cours s'expose à se voir refuser l'accès au cours et aux évaluations.

Le professeur peut refuser l'accès à son cours à tout étudiant(e) qui se présente en retard sans motif raisonnable ou à tout étudiant qui entrave la bonne marche.

Le cahier de laboratoire dûment complété avant le début de l'expérience doit être présenté au professeur afin d'obtenir le droit d'accès au laboratoire.

## 5. MODALITÉS D'ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

À chaque semaine, l'étudiant(e) doit remettre un rapport de laboratoire complet ou un rapport abrégé. Chaque rapport doit être remis au début de la période de laboratoire suivante. Tout rapport de laboratoire doit être remis au tout début de la période de laboratoire suivante. Passé ce délai, une pénalité de 10% sera imposée et une pénalité additionnelle de 10 % pour chaque jour ouvrable supplémentaire sera également appliquée.

Les rapports de laboratoire comptent pour 30% de la note finale. L'horaire ainsi que la pondération exacte de chaque élément sera remis en début de session.

**Note :** Dans la correction des rapports de laboratoire et des évaluations, le français écrit est évalué à raison de 10 % maximum de la note finale.

### Répartition des points :

Volet théorique :	2 évaluations sommatives	30 %
Volet laboratoire :	Rapports présentés	30 %
Épreuve terminale:	Examen terminal	20 %
	Examen de laboratoire	20 %
Total :		100 %

### 5.1 Nature de l'épreuve terminale :

L'épreuve terminale consiste en deux volets. Un examen écrit réalisé en classe et comptant pour 20% des points de la session et une épreuve pratique effectuée en laboratoire et comptant pour 20%.

L'examen théorique réalisé en classe porte sur l'ensemble des compétences étudiées en classe **et** au laboratoire. Des observations pratiques que l'on effectue couramment au laboratoire devront être expliquées de façon écrite.

Le deuxième volet, pratique, compte pour 20% de la note finale. L'ensemble des compétences approfondies au laboratoire est évalué. La qualité des manipulations et des résultats est évaluée.

### 5.2 Objectif de l'épreuve terminale

Être en mesure de préparer et d'étalonner les solutions requises pour un protocole donné en respectant les règles de gestion et de sécurité qui s'appliquent généralement dans les laboratoires.

### 5.3 Contexte de réalisation

Volet théorique écrit 20% :

- L'examen s'effectue en classe de façon individuelle.
- Le matériel permis consiste à vos crayons, effaces.
- Un tableau périodique et un formulaire vous seront distribués avec l'épreuve.

Volet pratique 20% :

- L'épreuve se déroule au laboratoire de façon individuelle.
- Le matériel permis pour l'épreuve consiste à votre cahier de laboratoire dûment complété tout au long de la session, à vos crayons, effaces et calculatrice.
- Un tableau périodique et un formulaire vous seront distribués avec l'épreuve.

#### 5.4 Principaux critères de performance :

- Interpréter correctement la section du protocole d'analyse relative aux réactifs.
- Choisir les produits et le matériel en tenant compte du degré de pureté et de la précision requise.
- Calculer les quantités de produits et de solutions pour les différentes préparations.
- Étalonner correctement les solutions par les différentes méthodes disponibles.
- Vérifier la teneur et l'exactitude des réactifs et produits.
- Exprimer les concentrations des solutions dans toutes les unités possibles.
- Exprimer les données et résultats en tenant compte de la précision des appareils et des méthodes.
- Étiqueter et entreposer convenablement les produits et le matériel de façon à respecter les normes en vigueur.
- Gérer prudemment les résidus.

La note de passage est de 60 % pour l'ensemble du cours. Aucune épreuve de reprise n'est prévue pour ce cours.

L'étudiant(e) qui est en désaccord avec la note qui lui est attribuée pour une évaluation doit demander une révision immédiatement à la fin de la période à laquelle l'évaluation lui a été présentée.

L'étudiant(e) pourra visualiser la progression de ses résultats scolaires en consultant régulièrement le site web :

<http://www.bleumanitou.com/>

L'étudiant(e) pourra consulter le site web d'un professeur :

<http://cyber.collegeshawinigan.qc.ca/dgrandbois/>

## 6. MÉDIAGRAPHIE ET RESSOURCES MATÉRIELLES

### Matériel obligatoire :

1. Un sarrau, des lunettes de sécurité, une boîte de gants de protection et un crayon à encre indélébile à pointe fine.
2. Un cahier de laboratoire.
3. Un tableau périodique des éléments de marque Sargent-Welch.
4. Manuel suivant:  
Chang, Raymond, Chimie fondamentale, 2<sup>e</sup> édition, Volume 2 Chimie des solutions, Éditions Chenelière - McGraw Hill, 2002

### Ouvrages de référence:

#### Livres généraux:

Flamand, Eddy, Chimie des solutions 2<sup>e</sup> édition, Modulo éditeur, 2003  
Zumdahl, Steven S, Chimie des solutions, Éditions CEC inc, 1998  
Hill, John W, Chimie des solutions, Éditions du Renouveau Pédagogique, 2002  
Reger, Daniel, L, Chimie des solutions, Éditions Études Vivantes, 2000  
Cotnam, Jean-Charles, Traité de chimie des solutions, Éditions le Griffon d'argile, 1988

#### Livres spécialisés sur la préparation de solutions:

Skoog, Douglas A, Chimie analytique (traduction 7<sup>e</sup> édition), Édition De Boeck, 1997  
Shugar, Gershon J, Chemical technician's ready reference handbook 4<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, 1996