



01 MAR 2007

Formulaire de présentation d'un projet au CCDMD (mars 2007)

Cliquez sur les zones grises pour remplir les champs d'information et enregistrez le document.

Consultez l'annexe 2 du document d'information pour la liste des documents à joindre à votre demande.

1. RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

- a. Titre du projet :** Réédition de l'ouvrage intitulé « Chimie générale et organique » (ISBN 2-89137-353-7), publié en 1995 avec le soutien du CCDMD
- b. Enseignant ou spécialiste demandeur**
- Nom : Mireille Guay
- Discipline d'enseignement : Chimie
- Adresse :
- Téléphone : Courriel :
- c. Nature du matériel à développer :** Manuel imprimé
- d. Traduction vers le français, le cas échéant**
- Titre de l'ouvrage à traduire : Sans objet
- Auteur :
- Éditeur ou concepteur :
- e. Programme d'études (numéro et nom) :** 145 Techniques des Sciences naturelles : Santé animale (145.A0), Écologie appliquée (145.C0), Inventaire et recherche en biologie (145.02)
- f. Compétence ou élément de la compétence (numéro et nom) :** 21 Utiliser des techniques de laboratoire de chimie et de biochimie (00R4) du programme de techniques de santé animale.
- g. Cours (numéro et nom) :** Chimie générale et organique 202-HAE-04 (techniques de santé animale, Sherbrooke)
Chimie de l'environnement (202-MO1-LP) et chimie du vivant (202-MO3-LP) (Techniques de bioécologie, La Pocatière)
- h. Collège (nom) :** Cégep de Sherbrooke
- i. Directeur des études (nom) :** Marie-France Bélanger
- j. Répondant du collège (nom) :** Claude Martel, conseiller pédagogique, Service de la recherche et du développement.
- k. Clientèle collégiale cible**
- Profil en tant qu'utilisateur du matériel : Les élèves des programmes techniques orientés vers la biologie et pour laquelle les cours de chimie sont un écueil.



<p>Nombre d'élèves inscrits pour chaque cours visé dans tout le réseau :</p>	<p>Environ 250 en techniques de santé animale et 60 en techniques de bioécologie. Le programme de techniques de santé animale est offert dans cinq collèges francophones : cégep de Sherbrooke (2 groupes), collège Lionel Groulx (2 groupes), collège de La Pocatière (2 groupes), collège de Saint-Hyacinthe et collège La Flèche (1 groupe) Le programme de techniques d'écologie appliquée est offert au collège de Sherbrooke (1 groupe) et au collège de La Pocatière (1 groupe). Le collège de Saint-Félicien offre le programme de techniques d'inventaire et de recherche en biologie.</p>
<p>Autre clientèle potentielle :</p>	<p>Techniques du milieu naturel (147.01) Techniques des matières plastiques (241.12) Techniques d'analyses biomédicales (111 en 2005) et de biotechnologies (146 et 2005) pour le cours de Chimie organique appliquée aux analyses biomédicales et aux biotechnologies 202-294-SH (compétences 01SV Identifier des molécules organiques et 01DS Utiliser les principes de chimie générale nécessaires à l'interprétation des analyses). En techniques de transformation des matières plastiques il y a eu 23 admissions en 2000 et ce programme est offert au collège Ahuntsic et au collège de la Région de l'Amiante.</p> <p>Dans les premières années de publication, les ventes de l'ouvrage ont été les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- 111 en 1995- 238 en 1996- 160 en 1997- 375 en 1998 <p>Dans les années 2000, les ventes se sont maintenues autour de 250 livres par année. Ces chiffres confirment l'estimation de clientèle (296) faite en 1994 dans le devis de publication et de distribution.</p>
<p>I. Résumé du projet (maximum dix lignes)</p>	<p>Il s'agit d'une réédition d'un document qui existe déjà. Scinder l'ensemble en trois fascicules fournirait au corps enseignant un ouvrage mieux adapté à des petites clientèles diversifiées. De plus, cela conviendrait mieux aux élèves des techniques biologiques. Les ouvrages de biologie ou de microbiologie à acheter sont de gros volumes, difficiles à manipuler et représentant un gros montant dans un budget d'étudiant. Les étudiantes et les étudiants apprécieraient probablement d'avoir des fascicules de chimie plutôt qu'un seul gros livre. Les deux premiers chapitres de l'ouvrage ont besoin d'être revus pour être mieux arrimés à la suite à donner aux notions enseignées au secondaire. D'autant plus qu'en techniques de santé animale, le cours de chimie de secondaire V a été supprimé comme préalable à l'entrée dans le programme.</p>

2. PERTINENCE DES BESOINS

a. Problématique

Description des besoins didactiques et médiatiques ou des problèmes à l'origine du projet.

La chimie est une science mal comprise et mal aimée par les élèves du secondaire. Les futurs techniciennes et techniciens du domaine biologique sont souvent déçus de devoir suivre des cours de chimie à leur entrée au cégep. Avoir un livre adapté à leurs besoins et à leur niveau, leur donner un ouvrage produit spécialement pour leur programme est un moyen de créer un climat favorable à l'apprentissage. Le livre de chimie générale et organique a été employé régulièrement au cégep de Sherbrooke depuis sa parution en 1995. Les enseignants ont alors noté un plus grand intérêt des élèves de techniques de santé animale et de techniques d'écologie appliquée pour leurs cours de chimie. En effet, avec un livre rédigé pour les groupes de techniques les liens entre la chimie et les cours du domaine biologique deviennent un peu plus évidents pour les élèves.

Depuis sa publication l'ouvrage de chimie générale et organique n'a subi que des modifications mineures : des corrections d'erreurs de formules ou de figures à l'occasion du deuxième tirage. Pour couvrir tous les aspects de la chimie enseignée à la clientèle visée, l'ouvrage de chimie générale et organique sera complété par un volume de chimie du milieu aqueux. Ce projet-la en est à l'étape de l'édition.

Dans l'ouvrage de chimie générale et organique, à l'usage, on a pu constater que certaines explications et des énoncés d'exercices sont mal compris par les étudiants. Pour mieux servir la pédagogie des enseignantes et des enseignants, une réédition de l'ouvrage de chimie générale et organique est devenue nécessaire.

Aussi, depuis la première édition, plusieurs programmes ont été révisés et le découpage des cours varie maintenant d'un collège à l'autre. La partie de chimie générale doit être remaniée pour mieux s'adapter aux grilles de cours du réseau. Il serait donc souhaitable que la sortie du volume de chimie du milieu aqueux soit suivie de peu d'une mise à jour du volume de chimie organique. En effet les deux ouvrages doivent apporter tous les contenus nécessaires, quel que soit le découpage des compétences en cours.

b. Justification du projet par rapport au matériel existant

Évaluation critique du matériel existant au regard de la problématique.

Il existe des livres de chimie pour le programme de sciences de la nature : Introduction à la chimie organique de Hart et Conia (InterEditions) et Chimie organique de Eddy Flamand et Jacques Bilodeau, (Modulo.Griffon, 2^e édition) et Chimie organique de Graham Solomons et Craig Fryhle (Modulo). Ces livres font de plus en plus souvent des liens avec des phénomènes concrets et parfois avec le domaine biologique. Toutefois, le niveau des concepts théoriques et la difficulté des exercices présentés rendent ces ouvrages trop ardues pour la clientèle technique visée par le projet. Surtout, pas un seul des volumes de chimie organique destinés aux programmes préuniversitaires ne contient une partie de chimie générale suffisante et d'un niveau adéquat.

L'ouvrage intitulé « Éléments de chimie organique » (ISBN 2-89113-452-4) d'Eddy Flamand est destiné à la clientèle technique du niveau collégial. Toutefois, il ne comporte pas toutes les notions de chimie générale nécessaires, en particulier les attractions intermoléculaires. De plus, il ne met pas bien en relief les liens avec les processus biologiques, ainsi que l'apport de la chimie à un apprentissage raisonné de la biologie. La présentation et la division des concepts entre les divers chapitres n'est pas appropriée à une clientèle que la chimie rebute. Par exemple, la notion d'énantiomères et de diastéréoisomères est amenée trop tôt, avant même que les élèves ne maîtrisent le concept d'arrangement et de diversité des chaînes carbonées.

Première édition de l'ouvrage de chimie générale et organique

Dans l'enseignement technique, pour un même programme, les collèges du réseau ont divisé la chimie en cours différents et avec des grilles de cours qui leur sont propres. Il paraît donc préférable de scinder l'ouvrage de chimie générale et organique original en deux fascicules distincts : l'un de chimie générale,

l'autre de chimie organique. Donnons des exemples pour illustrer l'intérêt de cette division :

Au Cégep de Sherbrooke, le programme de Techniques de santé animale comporte un cours de chimie du milieu aqueux en session 1 et un cours de chimie organique en session 2. Chacun de ces cours a besoin d'un module de chimie générale. Au cégep de La Pocatière, pour le programme de bioécologie il y a un cours de chimie organique en session 1 et un cours de chimie du milieu aqueux en session 2, comportant chacun des portions de chimie générale. Au Cégep de Sherbrooke, le même programme a un seul cours de chimie, sans aucune notion de chimie organique. Un fascicule de chimie générale indépendant permettrait de l'associer au volume de chimie du milieu aqueux ou au volume de chimie organique, en fonction des besoins de chaque grille de cours.

Scinder l'ensemble en trois fascicules fournirait au corps enseignant un ouvrage mieux adapté à des petites clientèles diversifiées. De plus, cela conviendrait probablement mieux aux élèves des techniques biologiques. Les ouvrages de biologie ou de microbiologie à acheter sont de gros volumes, difficiles à manipuler et représentant un gros montant dans un budget d'étudiant. Les étudiantes et les étudiants apprécieraient probablement d'avoir des fascicules de chimie plutôt qu'un seul gros livre.

Les deux premiers chapitres de l'ouvrage ont besoin d'être revus pour être mieux arrimés aux notions enseignées au secondaire. D'autant plus qu'en techniques de santé animale, le cours de chimie de secondaire V a été supprimé comme préalable à l'entrée dans le programme. Les autres modifications à apporter sont détaillées dans la section suivante (objectifs pédagogiques du projet).

3. QUALITES PEDAGOGIQUES

a. Objectifs pédagogiques du projet

Liste d'objectifs qui découlent des besoins énoncés dans la problématique.

Dans le volume de chimie générale et organique, trois chapitres, le premier, le deuxième et le troisième, méritent d'être retravaillés de façon notable. Les propositions de modifications ci-après sont basées sur les questions des étudiantes et des étudiants et les difficultés qu'ils ont rencontrées.

Le premier chapitre sur l'atome et la classification périodique gagnerait à être présenté selon une approche expérimentale : à partir de l'état naturel des éléments constituant la matière vivante et avec pour objectif de rendre l'étudiant capable d'exploiter les informations présentes dans un tableau périodique détaillé, tel que celui de la compagnie Sargent-Welch.

Le deuxième chapitre sur les liaisons chimiques doit être rédigé afin de pouvoir être utilisé soit en association avec la chimie du milieu aqueux, soit comme préliminaire à la chimie organique. Pour cela il faut déplacer certaines parties de chapitre et incorporer un tableau d'ensemble des types de liaisons. La géométrie des molécules et la distinction entre la partie π et la partie σ (sigma) des liaisons devraient être placées en fin de chapitre, après un tour d'horizon complet des divers types de liaisons (covalente pure, polaire, ionique, simple, double, triple, liaison de coordinence).

Le cinquième chapitre sur les attractions intermoléculaires doit subir une refonte pour ce qui est de l'ordre de présentation des diverses forces : il est préférable d'expliquer d'abord les forces de London pour que les élèves comprennent mieux que ce type d'attractions est présent dans toute substance liquide ou solide. Les énoncés d'exercices sont rédigés trop succinctement pour que les élèves trouvent seuls la démarche à accomplir : plusieurs énoncés doivent être découpés en étapes successives. De plus, les notions qualitatives sur la solubilité gagneraient à être étoffées pour mieux exploiter la relation entre polarité et volume des molécules et leur solubilité dans l'eau ou dans un solvant organique. En ajoutant une section sur l'aspect énergétique de la mise en solution, on pourrait aussi rafraîchir les souvenirs des élèves sur la thermodynamique acquise au secondaire.

Les autres chapitres ont besoin de retouches mineures. De façon générale, les énoncés d'exercices sont trop condensés et les étudiants contournent la démarche logique à accomplir, rendant ainsi l'exercice peu

formateur.

La nomenclature des sels inorganiques, présentée au sixième chapitre, doit être clarifiée pour les sels d'oxacides. La nomenclature des autres composés inorganiques doit être mieux arrimée à celle enseignée au secondaire, pour éviter toute contradiction entre les deux niveaux d'enseignement. Aussi, dans les hydrocarbures aromatiques (section 9.2.4), l'explication de la substitution doit être reprise, car les étudiants ne comprennent pas que plusieurs produits apparaissent en séquence. La présentation de résultats quantitatifs d'une expérience les aiderait grandement à comprendre le phénomène. Enfin, dans le septième chapitre il serait bon d'ajouter une partie sur l'isolement et l'identification des molécules.

organiques : schémas d'entraînement à la vapeur et d'extraction à l'aide d'un soxhlet, exemples d'information fournies par les spectres infrarouge et de résonance magnétique nucléaire sur les groupes fonctionnels présents. Cette proposition découle des questions posées par les étudiantes et les étudiants. Par exemple, « comment sait-on qu'un alcool se transforme en aldéhyde par oxydation ? ». Ou encore, « comment sait-on qu'une molécule porte à la fois un groupe fonctionnel alcool et un groupe cétone ? ».

b. Éléments de contenu

Pour un manuel imprimé, la moitié du manuscrit et la table des matières suffisent. Pour tout matériel informatisé : 1) présentation des principaux éléments du contenu sous la forme d'un plan ou d'un tableau — faits, concepts, théories, méthodes; 2) description sommaire des éléments fonctionnels du matériel — exerciceur, calculateur, mises en situation, séquences vidéo, etc.

Partie de manuscrit déjà rédigée : voir en annexe.

Table des matières. Seules les modifications à apporter à la table des matières de l'ouvrage publié en 1995 sont mentionnées. La numérotation des sections de chapitre peut donc sembler incomplète ou erratique.

Chapitre 1 L'atome et la classification périodique

1.1 Structure de l'atome

1.1.2 Nombre d'éléments connus

Ajout à la première édition :

Éléments les plus importants dans la matière vivante

Relation entre les symboles des éléments et les langues française, anglaise et allemande.

1.1.4 Isotopes et notion de radioactivité

Ajout à la première édition :

Sources de radioactivité naturelle

Facteurs de concentration de certains isotopes dans le milieu marin (algues, crustacés, poisson).

1.1.6 Stabilité du noyau et ionisation naturelle d'éléments

1.2 Classification périodique et propriété des éléments

1.2.1 Construction de la classification périodique

1.2.2 État naturel des éléments et principales familles chimiques

1.3 Configurations électroniques

1.3.1 Comparaison entre la vision simplifiée des couches électroniques et le modèle des sous-niveaux et des orbitales

1.3.2 Description succincte des orbitales

1.3.3 Classement des orbitales par énergie croissante

1.3.4 Constats expérimentaux sur les configurations électroniques et règles d'occupation

des orbitales

1.4 Électrons périphériques et propriétés chimiques des éléments

1.4.1 Définitions des électrons périphériques et des électrons internes

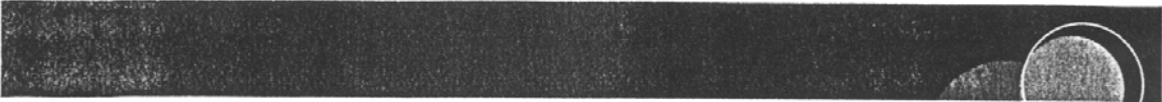
1.4.2 Stabilité relative des configurations d'électrons périphériques

1.4.3 Exemple de propriété périodique : l'ionisation

Chapitre 2 Les liaisons chimiques

2.1 Principales liaisons chimiques

2.1.5 liaison double



- 2.1.6 Liaison triple
- 2.1.7 Diversité des liaisons chimiques
- 2.2 Nombre total de liaisons pour les éléments et hybridation des atomes
 - 2.2.1 Cas du carbone et théorie de l'hybridation
 - 2.2.2 Géométrie des atomes ne faisant que des liaisons simples
 - 2.2.3 Géométrie autour d'un atome participant à une liaison double
 - 2.2.4 Géométrie autour d'un atome participant à une liaison triple
- 2.3 Liaison de coordination
 - 2.3.1 Observations expérimentales et liaison de coordination
 - 2.3.2 Importance des liaisons de coordination dans la matière vivante
- 2.4 Énergie et stabilité des liaisons

Chapitre 5 Attractions intermoléculaires

Voir en annexe la partie de manuscrit déjà rédigée

Chapitre 6 Composés inorganiques

- 6.2.5 Nomenclature des sels inorganiques (voir document en annexe)
 - A- Démarche logique pour établir le nom d'un sel
 - B- Nom des anions et des cations
 - C- Ordre de nomination des ions et indications du nombre d'ions

Chapitre 7 Chimie organique générale

- 7.6 Isolement et identification des molécules organiques
 - 7.6.1 Méthodes d'extraction des substances naturelles
 - 7.6.2 Détermination des groupes fonctionnels par spectroscopie infra-rouge
 - 7.6.3 Détermination des structures de molécules organique par résonance magnétique nucléaire (RMN)

Chapitre 9 Hydrocarbures insaturés

- 9.2.3 Réaction de substitution des hydrocarbures aromatiques
 - A- principaux groupes fonctionnels créés par substitution
 - B- Observations expérimentales
 - C- Effet orienteur des substituant


c. Approche pédagogique

Principales méthodes d'enseignement ou activités d'apprentissage à intégrer au matériel didactique; modalités d'usage en classe ou ailleurs.

Le livre de chimie générale et organique publié en 1995 possède des caractéristiques qui sont des atouts dans l'enseignement de la chimie aux techniques biologiques. Ce sont, par exemple,

- l'utilisation d'un langage clair, précis et succinct.
- la présence d'un résumé et d'une liste de mots clés à la fin de chaque chapitre ;
- les exercices d'application placés après chaque notion nouvelle ;
- les textes intitulés "Pour en savoir plus" reliés aux applications en biologie ;
- la présence d'un grand nombre de figures aidant à visualiser la chimie ;
- l'utilisation des marges pour placer de petites phrases destinées à attirer l'attention de l'élève sur les passages importants.

Dans le livre on vise à bien établir la distinction entre les faits expérimentaux, les définitions et les raisonnements logiques qui en découlent ; ceci afin d'illustrer que l'apprentissage de la chimie ne se fait pas par la mémorisation, mais par la compréhension et la visualisation des processus moléculaires. Les notions développées dans la partie de chimie générale sont réutilisées ou complétées dans la partie de chimie organique et dans l'ouvrage de chimie du milieu aqueux. On fait donc appel à la méthode de



l'enseignement en spirale, non pas en fragmentant artificiellement la matière, mais en ramenant les concepts dans des contextes différents.

4. PERTINENCE DU MEDIA

Justification au regard des caractéristiques du projet.

Bien que le développement de logiciels, en particulier ceux de simulation d'expérience ou de traitement des données acquises au laboratoire, soit un apport extraordinaire pour rendre la chimie concrète, le livre reste un outil irremplaçable pour l'enseignement. Il n'a pas besoin de source d'énergie, ni de dispositif complexe et, il peut être utilisé partout et en tout temps.

Il serait très intéressant de compléter le livre avec des informations (solutions détaillées d'exercices, modélisation des mécanismes de réactions, liste d'articles de vulgarisation en lien avec la biologie, etc) disponibles sur internet. Toutefois, dans l'immédiat, on se limite à un projet de réédition de l'ouvrage imprimé.

5. FAISABILITE DU PROJET

a. Conditions de réalisation

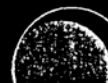
Précisions quant à l'ampleur des travaux à réaliser : 1) nombre de pages de texte; 2) nombre de photos, de tableaux, de figures ou de dessins, d'animations ou de vidéos, etc.; 3) ressources matérielles nécessaires; 4) déplacements prévus; 5) travaux préliminaires déjà réalisés dont recherche, analyse, rédaction, expérimentation, etc.

L'ouvrage édité en 1995 a 504 pages. La majeure partie de l'ouvrage n'a pas à subir de modification du texte. Les modifications du montage dépendront du choix de format fait par l'éditeur. La numérotation des chapitres 7 à 17 devra être modifiée, si l'ouvrage de chimie générale et organique est séparé en un fascicule de chimie générale et un autre de chimie organique.

Modifications de la partie de chimie générale

Chapitre	Texte (pages de manuscrit)	Tableaux	Figures	Photos
1. L'atome et la classification périodique	50* + 50	2	3	0
2 Liaisons chimiques	50* + 50	4	1	0
5 Attractions intermoléculaires	25* + 25	3	3	1
6 Composés inorganiques	10	3	3	0
7 Chimie organique générale	15	2	4	2
9 Hydrocarbures aromatiques	6		1	0
Exercices (ajout ou clarification d'énoncé)	25			

* Pages de l'ancien manuscrit pouvant être réutilisées tel quel.



b. Durée estimée du projet

Estimation du temps de réalisation ou de rédaction; précisions quant aux périodes de disponibilité durant l'année.

12 mois. Le travail sera réalisé durant l'été et pendant un congé à traitement différé.

c. Droits d'auteur

Liste des œuvres protégées par le droit d'auteur qui pourraient être utilisées dans le projet.

d. Autres sources de financement

Liste de sources externes de financement ou de partenaires possibles, si connus.

Aucune

6. APPUIS AU PROJET

Liste des appuieurs (nom et collège ou organisme) dont les lettres sont jointes.

Des lettres d'appui du département de chimie, de techniques de bioécologie et de techniques d'analyses biomédicales suivront sous peu.

7. SIGNATURES

Enseignant

Date

27/7/2007

Directeur des études

Date

28 Jan 2007