

# **Programme de recherche et d'expérimentation du réseau de l'enseignement collégial privé**

**Ministère de l'Éducation du Québec**

## **LA « TRIPE »**

**Trousse de ressources Internet  
pour les professeurs de chimie  
du programme  
Sciences de la nature  
(niveau collégial)**

**par  
Alain Lachapelle  
Collège André-Grasset**

**Novembre 2004**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Table des matières</b> .....	ii
<b>Préface</b> .....	vii
<b>Remerciements</b> .....	ix
<b>1. Liste d'outils informatiques utilisés</b>	
1.1 Matériel informatique .....	1
1.2 Logiciels .....	1
<b>2. Critères de sélection des sites Web répertoriés</b>	
2.1 Vérification de l'activité des sites Web .....	3
2.2 Vérification de la qualité des sites Web .....	3
2.3 Méthode de recherche générale .....	3
2.4 Critères de sélection des métasites Web .....	3
2.5 Critères de sélection des ressources Web (maisons d'édition) .....	4
2.6 Critères de sélection des ressources Web pour l'histoire de la chimie .....	4
2.7 Critères de sélection des ressources Web pour la chimie générale, la chimie des solutions et la chimie organique .....	4
<b>3. Liste des métasites Web les plus utiles pour la chimie</b>	
3.1 Généraux – Francophones .....	5
3.2 Généraux – Anglophones .....	5
3.3 Chimie organique .....	6
3.4 Biochimie .....	7
3.5 Expériences et animations .....	7
3.6 Visualisation 3D .....	7
3.7 Histoire de la chimie .....	7
3.8 Périodiques .....	7
3.9 Moteurs de recherche spécialisés en chimie .....	8
<b>4. Liste des ressources Web les plus utiles pour la chimie (maisons d'édition)</b>	
4.1 Chimie générale et chimie des solutions .....	9
4.2 Chimie organique .....	9
4.3 Biochimie .....	9

**5. Liste des ressources Web les plus utiles pour l'histoire de la chimie 10**

**6. Liste des ressources Web les plus utiles pour la chimie générale (202-NYA-05)**

Énoncé de compétence 00UL

*Analyser les transformations chimiques et physiques de la matière à partir des notions liées à la structure des atomes et des molécules*

6.1 Élément de compétence

*Appliquer les lois de la stoechiométrie à l'étude des phénomènes chimiques*

6.1.1	Méthodes de séparation .....	11
6.1.2	Nomenclature .....	11
6.1.3	Détermination de formule .....	11
6.1.4	Gaz .....	12
6.1.5	Stoechiométrie .....	13

6.2 Élément de compétence

*Appliquer le modèle probabiliste de l'atome à l'analyse des propriétés des éléments*

6.2.1	Historique du modèle atomique .....	14
6.2.2	Spectroscopie .....	15
6.2.3	Orbitales atomiques .....	16
6.2.4	Configurations électroniques .....	17
6.2.5	Tableau périodique et propriétés périodiques .....	18

6.3 Élément de compétence

*Résoudre des problèmes touchant la structure et les états de la matière à l'aide des théories modernes de la chimie*

6.3.1	Formation de liaisons .....	19
6.3.2	Calorimétrie .....	20
6.3.3	Diagrammes de Lewis .....	21
6.3.4	Structure moléculaire : modèle de la répulsion des paires d'électrons de valence .....	22
6.3.5	Structure moléculaire : modèle de l'hybridation des orbitales atomiques .....	23
6.3.6	Résonance .....	23
6.3.7	Structure moléculaire : modèle des orbitales moléculaires .....	24
6.3.8	Liaisons intermoléculaires .....	25
6.3.9	Structures cristallines .....	26
6.3.10	Diagrammes de phase .....	27

6.4	Élément de compétence <i>Vérifier expérimentalement quelques propriétés physiques et chimiques de la matière</i>	
6.4.1	Expériences simulées	
6.4.1.1	Analyse qualitative .....	28
6.4.1.2	Unités de concentration .....	28
6.4.1.3	Stoechiométrie .....	28
6.4.1.4	Spectrophotométrie .....	28
6.4.1.5	Calorimétrie .....	29
6.4.2	Expériences réelles .....	30
<b>7.</b>	<b>Liste des sites Web les plus utiles pour la chimie des solutions (202-NYB-05)</b>	
	Énoncé de compétence 00UM <i>Analyser les propriétés des solutions et les réactions en solution</i>	
7.1	Élément de compétence <i>Analyser les propriétés colligatives des solutions</i>	
7.1.1	Dissolution .....	31
7.1.2	Propriétés colligatives .....	32
7.2	Élément de compétence .....	33
	<i>Résoudre des problèmes relatifs à la cinétique des réactions en solution</i>	
7.3	Élément de compétence <i>Résoudre des problèmes relatifs aux équilibres chimiques</i>	
7.3.1	Thermodynamique .....	34
7.3.2	Équilibres non ioniques .....	35
7.3.3	Produit de solubilité .....	36
7.3.4	Équilibres acide-base	
	7.3.4.1 Acides et bases .....	36
	7.3.4.2 Solutions tampons .....	38
	7.3.4.3 Titrages .....	39
7.3.5	Équilibres rédox	
	7.3.5.1 Dosages rédox .....	40
	7.3.5.2 Piles .....	41

7.4	Élément de compétence <i>Vérifier expérimentalement quelques propriétés des solutions</i>	
7.4.1	Expériences simulées	
7.4.1.1	Propriétés colligatives .....	42
7.4.1.2	Cinétique .....	42
7.4.1.3	Équilibres non-ioniques .....	42
7.4.1.4	Produit de solubilité .....	42
7.5	Élément de compétence <i>Déterminer expérimentalement quelques caractéristiques de réactions en solution</i>	
7.5.1	Expériences simulées	
7.5.1.1	Équilibres acide-base – Acides et bases .....	43
7.5.1.2	Équilibres acide-base – Tampons .....	43
7.5.1.3	Équilibres acide-base – Titrages .....	43
7.5.1.4	Réactions d'oxydo-réduction – Dosages rédox .....	43
7.5.2	Expériences réelles .....	44
<b>8.</b>	<b>Liste des sites Web les plus utiles pour la chimie organique (202-XXX-XX)</b>	
	Énoncé de compétence 00XV <i>Résoudre des problèmes simples relevant de la chimie organique</i>	
8.1	Élément de compétence .....	45
	<i>Appliquer les règles de la nomenclature à des composés organiques simples</i>	
8.2	Élément de compétence .....	46
	<i>Représenter la structure tridimensionnelle de composés organiques à partir de leur formule développée plane</i>	
8.3	Élément de compétence	
	<i>Distinguer les différents types d'isomérie : de structure, géométrique et optique</i>	
8.3.1	Isomérie .....	47
8.3.2	Mésomérie .....	47
8.4	Élément de compétence .....	49
	<i>Reconnaître les différents types de réactifs : nucléophiles, électrophiles, radicalaires, acides et bases de Lewis</i>	

8.5	Élément de compétence <i>Déterminer la réactivité de fonctions organiques simples comme alcanes, alcènes, alcynes, organomagnésiens, dérivés halogénés, alcools à l'aide des principaux types de mécanisme de réactions : SN1, SN2, E1, E2</i>	
8.5.1	Alcanes .....	49
8.5.2	Alcènes et alcynes .....	50
8.5.3	Composés aromatiques.....	52
8.5.4	Dérivés halogénés .....	53
8.5.5	Alcools .....	55
8.6	Élément de compétence <i>Concevoir théoriquement des méthodes de synthèse de composés organiques simples à partir de produits donnés</i>	
8.6.1	Liste de réactions .....	55
8.6.2	Stratégies de synthèse .....	56
8.7	Élément de compétence <i>Décrire les principales fonctions chimiques simples utiles à la biologie et à la biochimie : amines, acides carboxyliques et dérivés, lipides, acides aminés, protéines, glucides</i>	
8.7.1	Aldéhydes et cétones .....	57
8.7.2	Acides carboxyliques et dérivés .....	58
8.7.3	Amines .....	58
8.7.4	Biochimie générale .....	59
8.7.5	Glucides .....	59
8.7.6	Lipides .....	60
8.7.7	Protides	
	8.7.7.1 Structure tridimensionnelle .....	61
	8.7.7.2 Mécanismes enzymatiques .....	62
	8.7.7.3 Cinétique enzymatique .....	63
8.7.8	Acides nucléiques .....	63
8.8	Élément de compétence <i>Préparer, séparer et identifier des composés organiques simples</i>	
8.8.1	Techniques – Général .....	64
8.8.2	Chromatographie .....	64
8.8.3	Électrophorèse .....	64
8.8.4	Constantes physiques .....	64
8.8.5	Spectroscopie IR et RMN .....	65
8.8.6	Expériences réelles .....	66
9.	<b>Liste commentée des sites Web répertoriés .....</b>	67
10.	<b>Et maintenant (roulement de tambour ...) : la TRIPE cinq étoiles ! .....</b>	117

## PRÉFACE

J'adore le Web.

J'adore son exubérance, sa folie furieuse, son mystère et son fouillis. Je parcours ses méandres digitaux comme je le faisais il y a longtemps dans les couloirs poussiéreux de l'ancien Palais du Livre (dans le Vieux Montréal), où le sublime côtoyait l'insignifiant, et où la découverte du siècle m'attendait toujours au prochain tournant ... Du moins, c'est ce que j'espérais !

Mais autant ce côté brouillon peut avoir son charme lorsqu'on a le temps de flâner, autant il peut devenir désagréable, voire même carrément frustrant lorsqu'on cherche des animations spécifiques permettant de mieux illustrer un concept donné dans nos cours de chimie. Et lorsque, ô victoire, on en trouve finalement une qui semble bien remplir son rôle, on se demande toujours si, en cherchant *un peu plus*, on n'en aurait pas trouvé une meilleure ...

L'entrée massive des projecteurs vidéos couplés à des ordinateurs branchés sur le Web dans les salles de classe et la culture multimédiatique de nos étudiants, nous a amenés, comme professeurs de chimie, à exploiter au maximum le potentiel pédagogique des ressources multimédias disponibles et donc, à arpenter le Web à la recherche des meilleures animations possibles.

Toutefois, malgré toute notre bonne volonté, ce recensement des meilleures ressources pédagogiques en chimie sur le Web subit le plus souvent le même sort que nos résolutions du Nouvel An ! Une fois nos préparations de cours, nos corrections, nos discussions avec les étudiants, nos réunions et nos courses folles de fin de session terminées, la création de cette liste essentielle est souvent remise aux calendes grecques !

J'avais déjà réalisé à l'automne 2000 une [ébauche](#) de cette liste de ressources didactiques comme matériel complémentaire pour le livre *Chimie Générale* de Scott E. Goode, Edward E. Mercer et Daniel L. Reger (traduction française), alors publié par les Éditions Études Vivantes. Cette liste de cinquante (50) ressources comprenait des livres, des films, des périodiques et des sites Web.

Puis, j'ai eu la chance pendant l'année scolaire 2003-2004 d'être partiellement dégagé pour réaliser le recensement des meilleures ressources Web (selon moi !) en chimie. J'ai donc pu prendre le temps (et vraiment, *beaucoup, beaucoup* de temps, finalement !) de faire un grand tour de ce qui était proposé sur le Web pour la chimie, et de sélectionner parmi les milliers de sites et les dizaines de milliers de ressources proposés, les meilleures outils pédagogiques pour chacun des éléments de compétence des trois cours ministériels de chimie (chimie générale, chimie des solutions et chimie organique) du niveau collégial en sciences de la nature.

Ce classement des ressources selon les éléments de compétence (et par sujets à l'intérieur de ceux-ci) vous permettra de cibler très rapidement un ensemble de ressources Web adaptées à l'approche didactique par compétences.

Comme la chimie est une science dynamique où il faut continuellement faire le pont entre les représentations microscopique et macroscopique du monde qui nous entoure, j'ai sciemment privilégié les animations aux dépens des présentations plus statiques comme les cours avec beaucoup de texte. J'ai également privilégié les ressources utiles pour *l'étudiant, en classe*, plutôt que de créer une liste de ressources dont seul le professeur pourrait bénéficier !

Ainsi est née la TRIPE (Trousse de Ressources Internet pour les Professeurs de Chimie du programme Sciences de la nature (niveau collégial)) qui, comme son acronyme l'indique, vous aidera à vous maintenir à flot sur cette mer d'informations que constitue le Web !

Dans un premier temps, la section *Liste d'outils informatiques utilisés* vous permettra de connaître les différents paramètres de l'utilisation de la TRIPE en classe, soit le matériel informatique, les navigateurs Web, les logiciels et les plugiciels (« plug-ins »).

Puis, la section *Critères de sélection des sites répertoriés* cernera les paramètres utilisés pour identifier les sites et/ou les ressources les plus utiles dans chacune des sections.

Suivent les listes de ressources comme telles (*Liste des métasites Web les plus utiles pour la chimie*, *Liste des ressources Web les plus utiles pour l'histoire de la chimie*, *Liste des ressources Web les plus utiles pour la chimie générale (202-NYA-05)*, *Liste des sites Web les plus utiles pour la chimie des solutions (202-NYB-05)* et *Liste des sites Web les plus utiles pour la chimie organique (202-XXX-XX)* : chacune de ces sections est constituée d'une liste présentée par ordre alphabétique d'auteurs : on y retrouve l'école, l'industrie, la maison d'édition ou le centre de recherche rattaché à l'auteur, ainsi que le titre de la ressource proposée et le lien hypertexte incorporé.

Chacun des sites mentionnés est décrit et commenté dans la section suivante, *Liste commentée des sites Web répertoriés*.

Enfin, pour ceux et celles d'entre vous qui recherchent toujours le résumé qui leur fera gagner du temps, je propose dans la dernière section la *TRIPE cinq étoiles*, la trousse web par excellence du prof de chimie pressé, qui contient mes plus grands coups de cœur de cette grande aventure.

Cette TRIPE est constituée des ressources Web les plus utiles à mes yeux pour l'enseignement de la chimie au niveau collégial : il y a toutefois un grand nombre de ressources Web consultées que je n'ai pas inclus dans cette liste, car elles ne correspondaient pas aux critères de qualité que je m'étais fixé au départ (cf. section 2 *Critères de sélection des sites Web répertoriés*). N'hésitez pas à communiquer avec moi si certaines ressources Web incontournables selon vous devraient se retrouver dans la TRIPE ! ([alachapelle@grasset.qc.ca](mailto:alachapelle@grasset.qc.ca) ou [alachap@videotron.ca](mailto:alachap@videotron.ca))

Toutes les ressources Web répertoriées dans la TRIPE étaient actives en date du **1<sup>er</sup> novembre 2004**; il se peut évidemment que certains liens ne soient plus actifs après un certain temps. Faites m'en part dès que possible !

J'espère de tout de coeur que cette TRIPE vous sera très utile et que vos étudiants pourront bénéficier en classe des ressources absolument fascinantes du Web !



## REMERCIEMENTS

Un travail d'une telle ampleur demande évidemment beaucoup de temps personnel et de temps d'ordinateur. Je ne remercierai jamais assez ma femme Louise et ma fille Chantale pour leur patience et leur générosité ! Elles ont eu la gentillesse de m'appuyer tout au long de cette démarche. Pas toujours facile d'entendre cliqueter le clavier à cinq heures du matin !

Un grand merci également à mes collègues professeurs de chimie, Serge Caron, Paul Leduc, Dany Rondeau et Ginette Trudeau, pour leurs judicieux conseils et leurs suggestions tout au long de ce travail. Nos réunions du mercredi matin à l'aurore dans une classe de chimie, autour d'un bon café, de croissants, et d'un grand écran pour discuter des sites que je proposais, ont été d'un grand secours !

Je m'en voudrais d'oublier nos merveilleux techniciens en informatique au Collège, Mathieu Provencher, Marc-André Comeau et Daniel Brisson, qui m'ont maintes fois dépanné et toujours avec le sourire aux lèvres ! Un grand merci aussi à Céline Pelletier, adjointe au directeur des études et responsable notamment des équipements informatiques au Collège, pour sa vision à long terme qui nous permet d'avoir au Collège des ressources informatiques adéquates !

Merci à Lucie De La Sablonnière, qui s'occupe des formations TIC au Collège et de toute la question des droits d'auteurs, pour ses conseils judicieux, à Rita Arena, adjointe au directeur des études et responsable des programmes Sciences de la nature et DEC Plus (programme enrichi) en Sciences de la nature, pour son enthousiasme et ses encouragements et à André Lapré, notre cher directeur des études, pour son dévouement, son grand humanisme et son humour qui permet à un certain illuminé de vivre ses lubies. Grouchny !

Enfin, j'aimerais remercier l'Association des Collèges Privés du Québec pour m'avoir permis de réaliser ce travail, et le Ministère de l'Éducation du Québec pour l'avoir subventionné.

## 1. Liste d'outils informatiques utilisés pour la création de la TRIPE

### 1.1 Matériel informatique

L'utilisation optimale des ressources disponibles sur le Web pour la chimie demande évidemment à la base un environnement informatique et multimédia adéquat, c'est-à-dire un ordinateur assez puissant et fiable relié à Internet à haute vitesse : les sites et les ressources présentés dans cette recherche ont été consultés le plus souvent avec un ordinateur Pentium III cadencé à 1 GHz, ayant 256 Mb de mémoire vive et une carte vidéo ATI, et relié au Web par un lien Internet haute vitesse à 5.1 Mbit/s.

Dans le cadre d'une classe, l'ordinateur doit évidemment être branché en permanence à un projecteur vidéo dont la luminosité est elle-même adéquate. De plus, l'écran sur lequel l'image est projetée doit être judicieusement placé, de façon à ce que tous et chacun dans la classe puisse profiter de l'animation présentée.

Il y a des aménagements possibles (ordinateurs portables, projecteurs vidéos sur chariot amovible, écrans amovibles), mais il faut avoir fait plusieurs fois l'expérience d'installer un écran, d'essayer de redémarrer un ordinateur qui vient de figer, de repositionner l'image d'un projecteur vidéo (quand ladite image veut bien apparaître, évidemment !) et de répondre en même temps à une foule d'étudiants anxieux et tout cela, dans les quelques minutes de battement entre deux cours, alors que le professeur du cours précédent n'est pas encore sorti de la salle, pour savoir qu'une bonne volonté peut s'éteindre rapidement devant de tels obstacles organisationnels !

### 1.2 Logiciels

Les sites répertoriés ont été visualisés à l'aide du navigateur [Internet Explorer](#) version 6.0. La plupart d'entre eux pouvaient également être consultés avec [Netscape Navigator](#) version 7.2 ou [Mozilla Firefox](#) version 1.0, mais je ne peux assurer que toutes les animations puissent y être adéquatement représentées. Les différents logiciels ou plugiciels suivants ont été utilisés au besoin selon les sites :

- **[Chime](#) (version 2.6 SP6 pour Windows)**

Plugiciel de la compagnie Elsevier MDL qui permet la visualisation 3D des molécules et la manipulation virtuelle de ces dernières : on peut également l'utiliser pour visualiser des fichiers .pdb (Protein Data Bank).

- **[Cortona](#) (version 4.2)**

Plugiciel de visualisation en réalité virtuelle (VRML), de la compagnie Parallel Graphics.

- **[Cosmoplayer](#) (version 2.1 pour Windows)**

Plugiciel de visualisation en réalité virtuelle (VRML) de la compagnie Computer Associates, mais plus ancien que Cortona. Cortona peut être utilisé pour visualiser des fichiers plus anciens qui ont été créés pour être visualisés avec Cosmoplayer.

- **[Flash Player](#) (version 7.0.19.0)**

Plugiciel de visualisation des fichiers Flash, de la compagnie Macromedia.

- **[Java](#) (version 1.4.2\_O6)**

Plugiciel de la compagnie Sun Microsystems permettant le traitement des fichiers Java.

- **Jmol (version 9)**  
Plugiciel de visualisation 3D de molécules, qui est appelé à remplacer *Chime* à plus ou moins brève échéance.
- **QuickTime (version 6.5.2)**  
Lecteur de fichiers multimédias de la compagnie Apple.
- **RealPlayer (version 2.0)**  
Lecteur de fichiers multimédias de la compagnie RealNetworks.
- **Shockwave (version 10.1.0.11)**  
Plugiciel de visualisation d'animations Shockwave, de la compagnie Macromedia.

## 2. Critères de sélection des sites Web répertoriés

### 2.1 Vérification de l'activité des sites Web

Le Web tel que nous le connaissons aujourd'hui est né à la fin des années 1980 au CERN et a connu une croissance fulgurante depuis [1990](#). La capacité phénoménale d'échange d'informations de tous genres (textes, images, sons, musique, films, etc.) a favorisé une croissance exponentielle du réseau, mais les créateurs de sites ne peuvent souvent pas soutenir leur enthousiasme initial et assurer le renouvellement constant du matériel présenté. Les sites deviennent alors vite obsolètes, et sont le plus souvent retirés du réseau, ce qui rend inopérants les liens hypertextes qui pointaient vers ledit site.

On se retrouve dès lors rapidement avec un cimetière de sites « décédés » ! Une étude de [Brooks et Markwell](#) a démontré qu'il faut moins de cinq ans en moyenne pour que 50 % des sites Web répertoriés dans une liste deviennent « inactifs ». Pendant le cours même de cette étude, certains sites extraordinaires (comme le *Organic Chemistry On-Line 2000* de Paul Young) ont malheureusement passé l'arme à gauche ! Il faut donc continuellement **vérifier le statut** des sites Web visités.

### 2.2 Vérification de la qualité des sites Web

L'absence d'une entité contrôlant le contenu des sites Web (comme les différents systèmes de jugement par les pairs en science) entraîne une grande diversité en ce qui a trait à la qualité de l'information véhiculée. Il est donc primordial de **vérifier la qualité** des sites répertoriés et certaines instances, comme le groupe [Temesis](#), le groupe [CERISE](#) de l'Université Pierre & Marie Curie, à Paris (5) et [Susan Beck](#), de l'Université New Mexico State (6), ont publié sur le Web des normes quant à la qualité du contenu des sites Web.

### 2.3 Méthode de recherche générale

La stratégie de recherche a d'abord consisté à établir une liste de métasites en chimie; ces métasites ont déjà leurs systèmes de classification fonctionnant le plus souvent par mots-clés. Les liens hypertextes des métasites les plus souvent mentionnés ont été analysés, en portant une attention toute particulière aux animations.

Cette première liste de ressources intéressantes a par la suite été considérablement enrichie par une recherche ciblée impliquant plusieurs mots-clés (selon les sujets recherchés) dans le moteur de recherche **Google** : la recherche a été faite principalement en français et en anglais, mais également un peu en allemand et en italien. Enfin, le hasard a (heureusement !) souvent bien fait les choses !

### 2.4 Critères de sélection des métasites Web

Les métasites Web sont des sites Web contenant un nombre appréciable de liens hypertextes vers d'autres sites Web. Les métasites les plus utiles sont **remis à jour périodiquement** (la dernière vérification doit être récente), contiennent habituellement une **liste exhaustive de liens hypertextes pertinents** et permettent une **consultation rapide** de l'ensemble des liens présentés (moteur de recherche intégré, classification des sites, etc.).

Ces critères ont été appliqués à l'ensemble des métasites analysés, mais il est clair que la décision finale d'inclure ou non un métasite donné dans la liste présentée incombe au chercheur !

## 2.5 Critères de sélection des ressources Web (maisons d'édition)

Plusieurs maisons d'édition offrent maintenant sur le Web du matériel complémentaire à des livres qu'ils publient. Ce matériel, comprenant très souvent des animations et des exercices interactifs, devient très intéressant dans le cadre de cette recherche

Le matériel complémentaire associé à des livres de chimie (pour l'enseignement) des grandes maisons d'édition québécoises, canadiennes et américaines a été analysé : seuls les sites présentant du matériel associé à des éditions relativement récentes (2000 et après) ont été retenus.

Toutes les références de cette recherche pertinentes à du matériel complémentaire sont accessibles, c'est-à-dire qu'elles ne demandent pas d'autorisation spéciale (mot de passe, etc.) pour y accéder. **Toutefois, il faut suivre scrupuleusement les règles d'utilisation de chaque ressource selon les indications fournies par les maisons d'édition.**

## 2.6 Critères de sélection des ressources Web pour l'histoire de la chimie

L'histoire de la chimie peut être racontée et appréciée par la mention des faits et gestes, ainsi que de l'évolution de la pensée, des acteurs et actrices impliqués, mais également par la représentation (photographies, films, artefacts) des vestiges de ces époques passées.

La création de la liste des meilleures ressources Web pour l'histoire de la chimie a donc tenu compte de ces deux pôles importants. On s'est donc soucié de la qualité et de l'exhaustivité des informations présentées dans certains sites, et de la qualité des exhibits dans d'autres sites.

## 2.7 Critères de sélection des ressources Web pour la chimie générale, la chimie des solutions et la chimie organique

Comme il a été mentionné dans la *Préface*, le but de cette recherche était de trouver un ensemble de ressources Web dynamiques utilisables par le professeur de chimie du collégial *dans sa classe*. Il a donc été décidé au départ (sauf quelques exceptions notables) de ne pas inclure les pages Web statiques, imitant de fait les pages d'un livre. Certaines pages Web « statiques » sont toutefois assez hallucinantes : j'aimerais mentionner ici le travail remarquable de William Reusch avec son [Virtual Textbook of Organic Chemistry](#).

Une attention particulière a ensuite été portée à la qualité et à la diversité des animations présentées dans les différents sites Web. Dans tous les cas où cela était possible (c'est-à-dire, lorsque la qualité était au rendez-vous !), une grande panoplie d'animations sur un même sujet (ex. la substitution nucléophile en chimie organique) a été retenue, permettant ainsi à chaque professeur d'y trouver chaussure à son pied.

### 3. Liste des métasites Web les plus utiles pour la chimie

#### 3.1 Généraux – Francophones

- ◆ **CZARTORYSKI, Grazyna**  
Cégep de l'Outaouais, Canada [Chimie et les technologies de l'information et de la communication \(La\)](#)
- ◆ **DUBREUIL, Pierre**  
Cégep de Valleyfield, Canada [Répertoire commenté de chimie](#)
- ◆ **DUPUIS, Gérard**  
Lycée Faidherbe Lille, France [Chimie générale et organique](#)
- ◆ **GROSELLY, Laurent**  
France [Hyperliens en chimie](#)
- ◆ **HAAS, Bruno**  
Centre Éducatif de la Sainte-Union, Belgique [Classe de sciences @t Home](#)

#### 3.2 Généraux – Anglophones

- ◆ **ABERG, Svante et IRGUM, Knut**  
Umea University, Suède [Analytical Chemistry – Chemistry Teaching Resources](#)
- ◆ **BROWN, Phil**  
Whitby Community College, Angleterre [Doc Brown's Chemistry Clinic – Useful Web Sites](#)
- ◆ **CHEMIE.DE**  
Allemagne [Chemie.de Information Service](#)
- ◆ **DIFELICE, Katie**  
Bryn Mawr College, États-Unis [Interactive Chemistry](#)
- ◆ **DIGITALVERLAG GMBH**  
Allemagne [ChemLin – Virtual Chemistry Library](#)
- ◆ **GEYER, Michael**  
Deer Park High School, États-Unis [Catalyst \(The\)](#)
- ◆ **JACOBS, Bob**  
Wilton High School, États-Unis [Chemistry Coach](#)
- ◆ **LIMBURGS UNIVERSITAIR CENTRUM**  
Belgique [Portal Chemistry](#)
- ◆ **LIVERPOOL UNIVERSITY**  
Angleterre [Links for Chemists](#)
- ◆ **LOWER, Steve**  
Simon Fraser University, Canada [Resources for Chemistry Educators](#)
- ◆ **MARSDEN, Steve**  
Harvard-Westlake School, États-Unis [Chemistry Resources for Students and Teachers](#)
- ◆ **MARTINDALE, Jim**  
États-Unis [Martindale's "The Virtual" ~ Chemistry Center](#)

- ◆ **MCDONALD, John C.**  
Fairfield University, États-Unis [Old McDonald Chemfarm \(The\)](#)
- ◆ **MUROV, Steven**  
Modesto Junior College, États-Unis [Chemistry Webercises Directory](#)
- ◆ **PSIGATE**  
Resource Discovery Network, Angleterre [PsiGate Chemistry Gateway](#)
- ◆ **RINEHART, Rob**  
Monterey Peninsula College, États-Unis [Chemistry Web Resources Contents Page](#)
- ◆ **RHODES COLLEGE**  
États-Unis [Rhodes College Library – Chemistry](#)
- ◆ **SENESE, Fred**  
Frostburg State University, États-Unis [General Chemistry Online !](#)
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre [Sheffield Chemdex](#)
- ◆ **WOLFE, Drew H.**  
Hillsborough Community College, États-Unis [WorldWideWolf](#)
- ◆ **YAHOO INC.** [Yahoo – Chemistry](#)

### 3.3 Chimie organique

- ◆ **GLASER, Rainer Ernst**  
University of Missouri-Columbia, États-Unis [Dr.Glaser's Portal to Organic Chemistry Destinations on the World Wide Web](#)
- ◆ **LANCASTER COMPANY**  
Angleterre [Guide to Organic Chemistry on the Web \(A\)](#)
- ◆ **PENDARVIS, Richard**  
Central Florida Community College, États-Unis [CFCC Organic Chemistry](#)
- ◆ **TURRO, Nick et RUSAY, Ron**  
Columbia University Diablo Valley College, États-Unis [Web-Sters' Organic Chemistry](#)
- ◆ **VAN AKEN, Koen**  
EcoSynth, Belgique [Organic Chemistry Resources Worldwide](#)

### 3.4 Biochimie

- ◆ **CHUTE, Rose Mary**  
North Harris College, États-Unis
- ◆ **HARVARD UNIVERSITY**  
États-Unis
- ◆ **NEUHAUS, Jean-Marc**  
Université de Neuchâtel, France
- ◆ **SCHWYTER, Deborah**  
Santa Monica College, États-Unis

[Biology I Animations, Movies & Interactive Tutorial Links](#)

[Molecular and Cellular Biology \(Department of\) – Biology Links](#)

[Adresses et liens sur Internet](#)

[Chemistry 31 Course Outline with a Few Interesting & Useful Links](#)

### 3.5 Expériences et animations

- ◆ **KEUSCH, Peter**  
University of Regensburg, Allemagne
- ◆ **LENTE, Gábor**  
University of Debrecen, Hongrie
- ◆ **MARSDEN, Steve**  
Harvard-Westlake School, États-Unis

[Links – Demonstration Experiments – Chemistry](#)

[Chemistry animations and movies on the WWW](#)

[Media](#)

### 3.6 Visualisation 3D

- ◆ **WIGGINS, Gary**  
University of Indiana, États-Unis
- ◆ **MARTZ, Eric**  
University of Massachusetts, États-Unis

[Molecular Visualisation Tools & Ressources](#)

[World Index of Molecular Visualisation Resources](#)

### 3.7 Histoire de la chimie

- ◆ **GIUNTA, Carmen**  
LeMoyne College, États-Unis

[Other Web Ressources on \(mainly\) the History of Chemistry, History of Science and Scientific Biography](#)

### 3.8 Périodiques

- ◆ **BOCHET, Christian**  
University of Fribourg, Suisse

[Virtual Library](#)  
[Bochet Group \(Welcome to the\)](#)



### 3.9 Moteurs de recherche spécialisés en chimie

- ◆ **CAMBRIDGESOFT CORPORATION**  
États-Unis [ChemFinder.com – Database and Internet Searching](#)
- ◆ **CHEMEXPER**  
Belgique [ChemExper](#)
- ◆ **CHEMSPY**  
Angleterre [ChemSpy – The Internet Navigator for the Chemical Industry](#)
- ◆ **COMPUTER-AIDE DRUG DESIGN CADD) GROUP**  
États-Unis [Chemistry Databases/Search Services \(Small Molecule\) on the Web](#)
- ◆ **NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE**  
États-Unis [CHEMIDPlus Advanced NCI-3D Database](#)
- ◆ **SIGMA-ALDRICH**  
États-Unis [CANADA-Bienvenue chez Sigma Aldrich – Recherche Produit](#)

#### 4. Liste des ressources Web les plus utiles en chimie pour les animations (maisons d'édition)

##### 4.1 Chimie générale et chimie des solutions

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY**  
W.H. Freeman and Co., États-Unis [Chemistry – \(A\) General Chemistry Project](#)  
(2005)
- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
W.H. Freeman and Co., États-Unis [Chemical Principles – The Quest for Insight](#)  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al.**  
Prentice-Hall, États-Unis [Chemistry – Central Science Live](#)  
(9<sup>e</sup> édition, 2003)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis [Chemistry](#)  
(8<sup>e</sup> édition, 2005)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
W.W.Norton & Co., États-Unis [Chemistry – The Science in Context](#)  
(2003)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
Prentice-Hall, États-Unis [General Chemistry](#)  
(4<sup>e</sup> édition, 2005)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
W.H. Freeman and Co., États-Unis [Chemistry – Molecules, Matter and Change](#)  
(4<sup>e</sup> édition, 2000)
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)**  
Prentice-Hall, États-Unis [General Chemistry – Principles and Modern Applications](#) (8<sup>e</sup> édition, 2002)

##### 4.2 Chimie organique

- ◆ **BROWN, William H.**  
Wiley Higher Education, États-Unis [Introduction to Organic Chemistry](#)  
(2<sup>e</sup> édition, 2000)
- ◆ **BRUICE, Paula Y.**  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Organic Chemistry](#)  
(4<sup>e</sup> édition, 2004)
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis [Organic Chemistry](#)  
(5<sup>e</sup> édition, 2003)
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.**  
W.H. Freeman & Co., États-Unis [Organic Chemistry – Structure and Function](#)  
(4<sup>e</sup> édition, 2003)

##### 4.3 Biochimie

- ◆ **BOYER, Rodney**  
Wiley Higher Education, États-Unis [Interactive Concepts in Biochemistry](#)  
(2<sup>e</sup> édition, 2002)
- ◆ **HORTON, Robert H. et al.**  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Principles of Biochemistry](#)  
(3<sup>e</sup> édition, 2001)
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen**  
Wiley Higher Education, États-Unis [Essential Biochemistry](#)  
(4<sup>e</sup> édition, 2004)

## 5. Liste des ressources Web les plus utiles pour l'histoire de la chimie

- ◆ **ANDRAOS, John**  
York University, Canada [Chemical Genealogies](#)
- ◆ **CHEMICAL HERITAGE FOUNDATION**  
États-Unis [Explore Chemical History](#)
- ◆ **GIUNTA, Carmen**  
LeMoyne College, États-Unis [Classic Chemistry](#)
- ◆ **HERMANN, Sébastien**  
France [Histoire de la chimie](#)
- ◆ **MCLEAN, Adam**  
États-Unis [Alchemy Web Site \(The\)](#)
- ◆ **MICHIGAN STATE UNIVERSITY**  
États-Unis [MSU Gallery of Chemists' Photo-Portraits and Mini-Biographies - The Collection](#)
- ◆ **NOBEL FOUNDATION (The)**  
Suède [Nobel e-Museum – The Nobel Prize in Chemistry](#)
- ◆ **RESOURCE DISCOVERY NETWORK**  
Angleterre [Chemistry Timeline](#)
- ◆ **SCHOENBERG CENTER**  
University of Pennsylvania Library, États-Unis [Edgar Fahs Smith Collection](#)

**6. Liste des ressources Web les plus utiles pour la chimie générale (202-NYA-05)**  
(Énoncé de compétence 00UL  
*Analyser les transformations chimiques et physiques de la matière à partir des notions liées à la structure des atomes et des molécules*)

**6.1 Élément de compétence**  
***Appliquer les lois de la stoechiométrie à l'étude des phénomènes chimiques***

**6.1.1 Méthodes de séparation**

- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)** [Interactive Exercises – Categories of Matter \(Shockwave\)](#)  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change (4e édition, 2000)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis

**6.1.2 Nomenclature**

- ◆ **CCDMD (Roger Gauthier)** [Nomenclature \(Java, Shockwave\)](#)  
Centre Collégial de Développement de Matériel  
Didactique, Canada
- ◆ **HANSON, Robert** [What's in a Name ? \(Javascript\)](#)  
St-Olaf College, États-Unis
- ◆ **VINING, William J.** [Ionic Compounds Formulas \(Shockwave\)](#)  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis
- ◆ **WIDER, George** [Chemical Formulas](#)  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis

**6.1.3 Détermination de formule**

- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)** [Percent Composition \(Flash\)](#)  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis
- ◆ **GREENBOWE, Thomas** [Empirical Formula of a Compound \(Shockwave\)](#)  
Iowa State University, États-Unis
- ◆ **MENCER, Don** [Combustion Analysis \(Javascript\)](#)  
Wilkes University, États-Unis

#### 6.1.4 Gaz

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Ideal Gas Law](#) (QuickTime)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry* (8<sup>e</sup> édition, 2005)  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Collecting a Gas Over Water](#) (Flash)
  
- ◆ **GELDER, John I., GETTYS, Nancy et WHEELER, Judd**  
Okhlaoma State University, États-Unis  
[Gas Law Animation](#) (Java)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context* (2003)  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Ideal Gas Law](#) (Flash)  
[Dalton's Law](#) (Flash)  
[Henry's Law](#) (Flash)  
[Molecular Speed](#) (Flash)
  
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Boyle's Law Experiment](#) (Shockwave)  
[Charles Law Experiment](#) (Shockwave)  
[Effusion Experiment](#) (Flash)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 5 Gases](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **MENCER, Don**  
Wilkes University, États-Unis  
[Ideal Gases](#)
  
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)**  
*General Chemistry – Principles and Modern Applications* (8<sup>e</sup> édition, 2002)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Nonideal Gas Behavior](#) (Flash)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 2 - Atoms, Molecules and Moles](#) (Flash, Chime)
  
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Gas Density](#) (Shockwave)  
[Gas Laws](#) (Shockwave)  
[Gaz Phase Boltzmann Distribution](#) (Shockwave)  
[Henry's Law](#) (Shockwave)
  
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills), États-Unis  
[Gas Laws](#)

### 6.1.5 Stoechiométrie

- ◆ **BISHOP, Mark**  
Monterey Peninsula College, États-Unis  
[Balancing Chemical Equations](#) (Shockwave)
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Limiting Reactant Applet](#) (Java)
- ◆ **DIGITAL CHEMISTRY PROJECT**  
University of California (Berkeley), États-Unis  
[Determination of Avogadro's Number](#) (Flash)
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis  
[Double Displacement Reaction](#) (Flash)  
[Double Displacement Reaction – Gas Production](#) (Flash)  
[Double Displacement Reaction – Precipitation](#) (Flash)  
[Single Displacement Reaction – Metal to Acid](#) (Flash)  
[Single Displacement Reaction – Metal to Metal](#) (Flash)  
[Synthesis](#) (Flash)  
[Limiting Reactant](#) (Flash)  
[Stoichiometry](#) (Flash)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context* (2003)  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Limiting Reactant](#) (Flash)
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Combustion reactions of hydrocarbons with excess O<sub>2</sub> simulation](#) (Shockwave)  
[Combustion reactions of hydrocarbons \(with oxygen gas\) - limiting reagent present](#) (Shockwave)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 2 Atoms, molecules and ions](#)  
[Chapter 3 Stoichiometry: chemical calculations](#) (e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley, États-Unis  
[Precipitation of Copper Iodate](#) (QuickTime)
- ◆ **MENCER, Don**  
Wilkes University, États-Unis  
[Stoichiometry](#)
- ◆ **SIBERT, Gwen**  
Roanoke Valley Governor's School, États-Unis  
[Practice Predicting Products of Reactions](#) (Javascript)  
[Practice Writing Net Ionic Reactions](#) (Javascript)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 11 – You Can't Get Something for Nothing: Conservation of Mass, Charge and Energy](#) (Flash, Chime)
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Balancing Equations](#) (Shockwave)  
[Limiting Reagents](#) (Shockwave)  
[Oxidation Numbers](#) (Shockwave)

- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis [Solutions](#)  
[Stoichiometry](#)
- ◆ **WONG, Yue-Ling**  
Wake Forest University, États-Unis [Assigning Oxidation Numbers \(Shockwave\)](#)

## 6.2 Élément de compétence

### *Appliquer le modèle probabiliste de l'atome à l'analyse des propriétés des éléments*

#### 6.2.1 Historique du modèle atomique

- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg [Modèle atomique de Rutherford \(RealPlayer\)](#)
- ◆ **BIRD, Peter**  
Concordia University, Canada [De Broglie Waves for Bohr Orbits \(Java\)](#)
- ◆ **BOURQUE, Ghislaine**  
AQUOPS-Cyberscol, Canada [Évolution du modèle atomique - Tableau synthèse](#)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9e édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis [Millikan Oil Drop Experiment \(QuickTime\)](#)  
[Rutherford Experiment \(QuickTime\)](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis [Cathode Ray Tube \(Flash\)](#)  
[Millikan Oil Drop \(Flash\)](#)  
[Alpha Beta Gamma Rays \(Flash\)](#)  
[a-Particle Scattering \(Shockwave\)](#)
- ◆ **DAVIDSON, Michael W.**  
Florida State University, États-Unis [Rutherford Experiment \(The\) \(Java\)](#)
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis [Millikan's Oil Drop Experiment \(Flash\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis [Rutherford Experiment \(Flash\)](#)
- ◆ **ILLINOIS UNIVERSITY**  
États-Unis [Cathode Ray Tube \(QuickTime\)](#)
- ◆ **LABORATORY FOR INSTRUCTIONAL  
TECHNOLOGY EDUCATION**  
Michigan State University, États-Unis [Bohr Atom \(Java\)](#)
- ◆ **OXFORD UNIVERSITY**  
Angleterre [Chapter 7 - Particles, Waves and Paradoxes \(Flash\)](#)
- ◆ **ST-CHRISTOPHER SCHOOL**  
Angleterre [Rutherford Scattering Simulation \(Flash\)](#)

## 6.2.2 Spectroscopie

- ◆ **CALEY, Dave**  
University of Oregon, États-Unis  
[Elements \(Java\)](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Emission Spectra \(Flash\)](#)
- ◆ **COLEMAN, William F.**  
Wellesley College, États-Unis  
[Bohr Hydrogen Atom Emission Series \(Excel\)](#)
- ◆ **DIGITAL CHEMISTRY PROJECT**  
University of California (Berkeley), États-Unis  
[Molecules and Light \(Flash\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Light Emission and Absorption \(Flash\)](#)  
[Bohr Model of the Atom \(Flash\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Regions of the Electromagnetic Spectrum](#)  
[Spectral Lines of Hydrogen](#)  
[Flame Tests for Metals](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Niveaux atomiques de l'hydrogène \(Les\) \(Java\)](#)
- ◆ **KÖPPEN, Joachim**  
Observatoire de Strasbourg, France  
[Spectra of Gas Discharges \(Java\)](#)
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley,  
États-Unis  
[Absorption Spectra of the Elements](#)  
(QuickTime)  
[Emission and Absorption Spectra of the](#)  
[Elements \(QuickTime\)](#)  
[Emission Spectra of the Elements \(QuickTime\)](#)  
[Multiple Filter Absorption \(Java\)](#)  
[RGB Color Mixing \(Java\)](#)  
[Single Filter Absorption \(Java\)](#)
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)**  
*General Chemistry – Principles and Modern*  
*Applications (8e édition, 2002)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Bohr Model \(Flash\)](#)
- ◆ **PYTEL, Mikolaj**  
Chip On-Line, Pologne  
[Spektrus 1,0 \(Gratuiciel\)](#)
- ◆ **REID, Brian P.**  
Dartmouth College, États-Unis  
[Atomic Spectra \(Java\)](#)  
[Spectral Colors \(Java\)](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Particles, Waves and Paradoxes \(Flash\)](#)



### 6.2.3 Orbitales atomiques

- ◆ **BIRD, Peter**  
Concordia University, Canada  
[Atomic Orbital Radial Distribution Function Calculator \(Java\)](#)
- ◆ **BLAUCH, David N.**  
Davidson College, États-Unis  
[Atomic Orbitals \(CosmoPlayer\)](#)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live (9e édition, 2003)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Radial Electron Distribution \(QuickTime\)](#)
- ◆ **BURKE, Robert C.**  
Carleton University, Canada  
[Atomic Orbitals](#)
- ◆ **CCDMD (Serge Bazinet)**  
Centre Collégial de Développement de Matériel Didactique, Canada  
[Atome de Bohr \(Shockwave\)](#)
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis  
[Electron Orbits \(Flash\)](#)
- ◆ **FALSTAD, Paul**  
États-Unis  
[Hydrogen Atom Viewer \(Java\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Quantum Numbers \(Flash\)](#)
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Combining the 2p Orbitals \(Chime\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Quantum Numbers](#)  
[Radial Distribution of Electron Density](#)  
[1s orbital](#)  
[2s orbital](#)  
[2p orbital](#)  
[3dxy orbital](#)  
[3dz<sup>2</sup> orbital](#)  
[3dx<sup>2</sup>-y<sup>2</sup> orbital](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Tracez vos orbitales atomiques \(Java\)](#)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change (4e édition, 2000)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Atomic Orbitals I \(Shockwave\)](#)  
[Atomic Orbitals II \(Shockwave\)](#)  
[Atomic Orbitals III \(Shockwave\)](#)  
[Electronic Structure of an Atom \(Shockwave\)](#)
- ◆ **OXFORD UNIVERSITY**  
Angleterre  
[Chapter 8 – The Machinery Behind the Periodic Table \(Flash\)](#)
- ◆ **MANTHEY, David William**  
États-Unis  
[Grand Orbital Table](#)  
[Orbital Viewer Download \(Logiciel à télécharger\)](#)

- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[Organic Chemistry Virtual Tutor – Orbitals \(The\)](#) (Shockwave)
- ◆ **MUZYKA, Jennifer**  
Center College, États-Unis  
[Atomic Orbital Shapes](#) (Chime)
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Atomic Absorption and Emission](#) (Shockwave)  
[Orbital Shapes](#) (Shockwave)  
[Quantum Numbers](#) (Shockwave)
- ◆ **WEBER, Steffen**  
Materials Data, États-Unis  
[Real Combinations of Spherical Harmonics – Orbitals](#)
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills), États-Unis  
[Atoms and Elements](#)
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre  
[Orbitron: a gallery of atomic orbitals and molecular orbitals on the WWW \(The\)](#) (Jmol)

#### 6.2.4 Configurations électroniques

- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9e édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Electron Configurations](#) (QuickTime)
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Periodic Table](#) (Java)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8e édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Electron Configurations](#) (Flash)
- ◆ **GELDER, John I., GETTYS, Nancy et WHEELER, Judd**  
Okhlaoma State University, États-Unis  
[Electronic Configuration](#) (Shockwave)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Electron Configuration](#) (Flash)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 8: Electron Configurations, Atomic Properties, and the Periodic Table](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **REA, David**  
University of Colorado at Boulder, États-Unis  
[David's Whizzy Periodic Table](#) (Shockwave)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 8 – The Machinery Behind the Periodic Table](#) (Flash)
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Electron Configuration](#) (Shockwave)  
[Orbital Energies](#) (Shockwave)

## 6.2.5 Tableau périodique et propriétés périodiques

- ◆ **ABRAHAM, Claude**  
Cégep Saint-Laurent, Canada  
[Propriétés physiques des éléments \(Java\)](#)  
[Tableau périodique des éléments \(Flash\)](#)
- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY**  
États-Unis  
[Periodic Table of the Elements](#)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9e édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Animations – Periodic Properties of the Elements \(QuickTime\)](#)
- ◆ **CCDMD (Serge Bazinet)**  
Centre Collégial de Développement de Matériel  
Didactique, Canada  
[Propriétés périodiques \(Shockwave\)](#)
- ◆ **CLOTMAN, Dirk, KLON, Virginie et VERBIST, Daniel**  
Fedichem, Bruxelles  
[Tableau périodique des éléments et quelques-unes de leurs applications pratiques](#)
- ◆ **GENERALLIC, Eni**  
Kemijsko–Tehnološki Fakultet, Croatie  
[Tableau périodique des éléments](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Periodic Table \(Flash\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 8: Electron Configurations, Atomic Properties, and the Periodic Table \(e-Media Activities\)](#)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4e édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Periodic Trends \(Shockwave\)](#)
- ◆ **NATIONAL & KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**  
Grèce  
[Periodic table of elements and correlation plots of their properties \(Java\)](#)
- ◆ **REID, Brian P.**  
Dartmouth College, États-Unis  
[Periodic Puzzle \(Java\)](#)
- ◆ **ROYAL CHEMICAL SOCIETY**  
Angleterre  
[Visual Elements Periodic Table \(The\)](#)
- ◆ **SELEGUE, John P. et HOLLER, F. James**  
University of Kentucky, États-Unis  
[Periodic Table of Comic Books \(The\)](#)
- ◆ **STANFILL, Mike**  
États-Unis  
[Elements \(The\) \(Flash\)](#)

- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre
  - [\*Eight Electron Chemistry: Lithium Through Neon \(Flash\)\*](#)
  - [\*Gain and Losses of Electrons; Ions and Metals \(Flash\)\*](#)
  - [\*Machinery Behind the Periodic Table \(The\) \(Flash\)\*](#)
  - [\*Periodicity of Behaviour; Sodium Through Argon \(Flash\)\*](#)
  - [\*Playing with a Full Deck – The Periodic Table \(Flash\)\*](#)
  
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre
  - [\*WebElements Periodic Table \(Professional Edition\)\*](#)

### 6.3 Élément de compétence

**Résoudre des problèmes touchant la structure et les états de la matière à l'aide des théories modernes de la chimie**

#### 6.3.1 Formation de liaisons

- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis
  - [\*Ionic vs. Covalent Bonding \(Flash\)\*](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis
  - [\*Covalent Bonding \(Flash\)\*](#)
  - [\*Ionic Bonding \(Flash\)\*](#)
  - [\*Polar Bonding \(Flash\)\*](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis
  - [\*Bonding \(Flash\)\*](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis
  - [\*H<sub>2</sub> Bond Formation \(e-Media Activities\)\*](#)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **UNION COUNTY COMMUNITY COLLEGE**  
États-Unis
  - [\*Ionic Bond Formation \(Shockwave\)\*](#)
  - [\*Ionic Bond Formation II \(Shockwave\)\*](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre
  - [\*Chapter 4 – Electron Sharing and Covalent Bonds \(Flash\)\*](#)

### 6.3.2 Calorimétrie

- ◆ **CCDMD (Serge Bazinet)**  
Centre Collégial de Développement de Matériel  
Didactique, Canada  
[Diagrammes énergétiques \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis  
[Calorimeter \(Flash\)](#)  
[Heating Curve \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[State Functions and Path Functions \(Flash\)](#)  
[PV Work \(Flash\)](#)  
[Internal Energy \(Flash\)](#)  
[Heating Curves \(Flash\)](#)  
[Estimating Enthalpy Changes \(Flash\)](#)  
[Calorimetry \(Flash\)](#)  
[Hess's Law \(Flash\)](#)  
[Enthalpy \(Flash\)](#)  
[Dissolution of Ammonium Nitrate \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Heat of Neutralization Experiment \(Flash\)](#)  
[Heat of Solution Experiments \(Flash\)](#)  
[Heat Transfer Between Metal and Water  
Experiment Version 1 \(Flash\)](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 6 Thermochemistry  
\(e-Media Activities\)](#)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Estimation des enthalpies de formation à partir  
des énergies ou enthalpies standard de liaison  
\(Java\)](#)
  
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change  
(4e édition, 2000)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Interactive Exercises – Heating Curve of Water  
\(Shockwave\)](#)  
[Interactive Exercises – Born-Haber Cycle  
\(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)**  
*General Chemistry – Principles and Modern  
Applications (8e édition, 2002)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Work and Heat \(Flash\)](#)  
[Types of Energy \(Flash\)](#)  
[Heating-Cooling Curves \(Flash\)](#)  
[Sign Conventions for Heat and Work \(Flash\)](#)  
[State and Path Function \(Flash\)](#)  
[States of Matter \(Flash\)](#)  
[Formation of Aluminum Bromide \(Flash\)](#)
  
- ◆ **REID, Brian P.**  
Dartmouth College, États-Unis  
[Enthalpy and Hess's Law Applet \(Java\)](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 12 – Heat, Energy and Chemical Bonds  
\(Flash\)](#)
  
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Bond Energy \(Shockwave\)](#)  
[Calorimetry \(Shockwave\)](#)  
[Specific Heat \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis  
[Advanced Topics  
Heat and Temperature  
Thermochemistry](#)

### 6.3.3 Diagrammes de Lewis

- ◆ **BANKS, Richard**  
Boise State University, États-Unis  
[Electron-Dot Formulas](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Formal Charge Calculations \(Flash\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Lewis Dot Structures \(Flash\)](#)  
[Expanded Valence Shells \(Flash\)](#)
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Construct a Lewis Structure \(Javascript\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 9 Chemical Bonds \(e-Media Activities\)](#)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)**  
*General Chemistry – Principles and Modern Applications (8e édition, 2002)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Writing Lewis Structures \(Flash\)](#)
- ◆ **TITANIUM**  
Cal State Fullerton University, États-Unis  
[Automated Assessment and Animated Tutorials – Lewis Structures \(Shockwave\)](#)

### 6.3.4 Structure moléculaire : modèle de la répulsion des paires d'électrons de valence

- ◆ **BALAHURA, Robert J.**  
University of Guelph, Canada  
[Molecular Structure Tutorials](#)  
(Chime, Shockwave)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9e édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[VSEPR](#) (QuickTime)
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande  
[Structures: Lewis and 3D Part 2. Second Row Atoms: Beyond the Octet](#) (Chime)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[VSEPR](#) (Flash, QuickTime)
- ◆ **DUPUIS, Gérard**  
Lycée Faidherbe Lille, France  
[Méthode VSEPR](#) (Chime)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[VSEPR Model](#) (Flash)
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[CoolMolecules – A Molecular Structure Explorer](#) (créé par Melanie Casavant et Robert Hanson)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4e édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Interactive Exercises – Molecular Shapes](#)  
(Shockwave)
- ◆ **MUZYKA, Jennifer**  
Center College, États-Unis  
[Molecular Geometry](#) (Chime)
- ◆ **NASH, John J. et ROBINSON, William R.**  
Purdue University, États-Unis  
[Molecular Structures Based on VSEPR Theory](#)  
(Chime)
- ◆ **RÖHR, Caroline**  
Universität Freiburg Ak Röhr, Allemagne  
[VSEPR-Theorie](#) (CosmoPlayer)
- ◆ **SAUNDERS, Nigel**  
Harrogate Granby School, Angleterre  
[Creative Chemistry Molecular Models](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 4 – Electron Sharing and Covalent Bonds](#) (Flash)
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre  
[Valence Shell Electron Pair Repulsion \(VSEPR\)](#)  
(Chime et/ou Jmol)
- ◆ **XIE, Linfeng**  
University of Wisconsin-Oshkosh, États-Unis  
[VSEPR Theory](#) (Chime)

### 6.3.5 Structure moléculaire : modèle de l'hybridation des orbitales atomiques

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Molecular Shape and Structure \(QuickTime\)](#)  
[Interactive Exercises – Molecular Shape and Structure \(Flash\)](#)
- ◆ **BLAUCH, David N.**  
Davidson College, États-Unis  
[Hybrid Orbitals \(CosmoPlayer\)](#)
- ◆ **BROOKS, David W.**  
Nebraska-Lincoln University, États-Unis  
[Sp Hybrid Orbitals \(Shockwave\)](#)  
[Sp<sup>2</sup> Hybrid Orbitals \(Shockwave\)](#)  
[Sp<sup>3</sup> Hybrid Orbitals \(Shockwave\)](#)  
[Valence Bond Description of C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> \(Shockwave\)](#)  
[Valence Bond Description of C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> \(Shockwave\)](#)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9<sup>e</sup> édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Hybridization \(QuickTime\)](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Hybridization \(Flash, QuickTime\)](#)
- ◆ **CUDEC**  
Université Libre de Bruxelles, Belgique  
[Visualisation de l'hybridation sp \(QuickTime\)](#)  
[Visualisation de l'hybridation sp<sup>2</sup> \(QuickTime\)](#)  
[Visualisation de l'hybridation sp<sup>3</sup> \(QuickTime\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Hybridization \(Flash\)](#)
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[Organic Chemistry Virtual Tutor – Orbitals \(The\) \(Shockwave\)](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 9 – Molecular Orbitals and Molecular Structure \(Flash\)](#)
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills), États-Unis  
[Structures and Bonding](#)
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre  
[Orbitron: a gallery of atomic orbitals and molecular orbitals on the WWW \(The\) \(Jmol\)](#)

### 6.3.6 Résonance

- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Resonance \(Flash\)](#)
- ◆ **THINKWELL INC.**  
États-Unis  
[Resonance \(Flash\)](#)
- ◆ **RUSSELL, K.C.**  
Northern Kentucky University, États-Unis  
[Resonance in Motion](#)



### 6.3.7 Structure moléculaire : modèle des orbitales moléculaires

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Ethene Bonding \(QuickTime\)](#)
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande  
[Molecular Orbitals \(Chime\)](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Sigma and Pi Bonds \(Flash, QuickTime\)](#)
- ◆ **COLEMAN, William F.**  
Wellesley College, États-Unis  
[s sigma bonding](#)  
[s sigma antibonding](#)  
[p sigma bonding](#)  
[p sigma antibonding](#)  
[p pi bonding](#)  
[p pi antibonding](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Molecular Orbitals \(Flash\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Filling Molecular Orbitals \(Java\)](#)
- ◆ **MUZYKA, Jennifer**  
Center College, États-Unis  
[Atomic Orbital Shapes \(Chime\)](#)
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre  
[Orbitron: a gallery of atomic orbitals and molecular orbitals on the WWW \(The\) \(Jmol\)](#)

### 6.3.8 Liaisons intermoléculaires

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)**  
*Chemistry – (A) General Chemistry Project (2005)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[OnLine Module - Water. A Natural Wonder \(Flash\) \(clic sur Begin\)](#)
  
- ◆ **BERTRAND, GARY L.**  
University of Missouri-Rolla, États-Unis  
[Intermolecular Interactions in the Gas Phase \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **BOYER, Rodney (Livre)**  
*Interactive Concepts in Biochemistry (2e édition, 2002)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Hydrogen Bonding in Water \(Flash\)](#)
  
- ◆ **BROOKS, David W.**  
Nebraska-Lincoln University, États-Unis  
[Attractive force animations \(Shockwave\)](#)  
[Dipole-Dipole Interaction \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **CCDMD (Serge Bazinet)**  
Centre Collégial de Développement de Matériel Didactique, Canada  
[Métaux et non-métaux \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Polarity of Molecules \(Flash, QuickTime\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Partial Charges and Bond Dipoles \(Flash\)](#)  
[Intermolecular Forces \(Flash\)](#)  
[Capillary Action \(Flash\)](#)  
[Hydrogen Bonding in Water \(Flash\)](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 11: States of Matter and Intermolecular Forces \(e-Media Activities\)](#)  
[\(QuickTime, Shockwave, Java, Chime\)](#)
  
- ◆ **REA, David**  
University of Colorado at Boulder, États-Unis  
[Dipole molecule and charged particule \(Java\)](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 4 – Electron Sharing and Covalent Bonds \(Flash\)](#)
  
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Boiling Points \(Shockwave\)](#)  
[Molecular Polarity \(Shockwave\)](#)  
[Phases of the Elements \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **WISETH, TERRY**  
Northland College, États-Unis  
[Closer look at water\( A\) \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **WATER ON THE WEB**  
University of Minnesota, États-Unis  
[Induced Dipoles \(Flash\)](#)

### 6.3.9 Structures cristallines

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Liquids and Solids](#) (QuickTime)
  
- ◆ **BLAUCH, David N.**  
Davidson College, États-Unis  
[Closest-Packed Structures](#) (CosmoPlayer)  
[Structure of Solids](#) (CosmoPlayer)  
[Unit Cells](#) (CosmoPlayer)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context* (2003)  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[X-ray Diffraction](#) (Flash)  
[Unit Cell](#) (Flash)  
[Crystal Packing](#) (Flash)  
[Allotropes of Carbon](#) (Flash)
  
- ◆ **HEWAT, Alan**  
Institut Laue-Langevin, France  
[Making Matter – The Atomic Structure of Materials](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 11: States of Matter and Intermolecular Forces](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Diffraction X –Le Cliché de Laüe](#) (Java) (créé par Steffen Weber, Materials Data, États-Unis)
  
- ◆ **WEBER, STEFFEN**  
Materials Data, États-Unis  
[S. Weber's Crystal Gallery](#)

### 6.3.10 Diagrammes de phases

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations - Thermodynamics \(QuickTime\)](#)  
[Interactive Exercises - Phase diagram \(Flash\)](#)
- ◆ **BROOKS, David W.**  
Nebraska-Lincoln University, États-Unis  
[Vapor Pressures of Three Liquids \(Shockwave\)](#)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9<sup>e</sup> édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Changes of State \(QuickTime\)](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Equilibrium Vapor Pressure \(Flash, QuickTime\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Phase Diagrams \(Flash\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4<sup>e</sup> édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 11: States of Matter and Intermolecular Forces](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4<sup>e</sup> édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Interactive Exercises – Phase Diagram \(Shockwave\)](#)
- ◆ **TITANIUM**  
Cal State Fullerton University, États-Unis  
[Phase Diagrams \(Shockwave\)](#)

**6.4 Élément de compétence**  
*Vérifier expérimentalement quelques propriétés physiques et chimiques de la matière*

**6.4.1 Expériences simulées**

**6.4.1.1 Analyse qualitative**

- ◆ REID, Brian P.  
Dartmouth College, États-Unis

[Qualitative Analysis of Anions](#) (Java)  
[Qualitative Analysis of Cations](#) (Java)

**6.4.1.2 Unités de concentration**

- ◆ CARNEGIE MELLON UNIVERSITY  
États-Unis

[Dilution Problem 1](#) (Java)  
[Dilution Problem 2](#) (Java)  
[Sucrose Problem](#) (Java)  
[Making Solutions from Solids](#) (Java)  
[Metals Density Problem](#) (Java)  
[Liquid Density Problem](#) (Java)  
[Alcohol Density Problem](#) (Java)

**6.4.1.3 Stoechiométrie**

- ◆ CARNEGIE MELLON UNIVERSITY  
États-Unis

[Determining Stoichiometric Coefficients](#) (Java)  
[Mixed Reception](#) (QuickTime) (à télécharger)  
[Predicting DNA concentration](#) (Java)  
[Stoichiometry and Solution Preparation Problem \(Jello\)](#) (Java)  
[Textbook Style Limiting Reagents Problems](#) (Java)  
[Textbook Style Limiting Reagents Problem II](#) (Java)  
[Unknown DNA Solution Problem](#) (Java)  
[Unknown Silver Chloride](#) (Java)

**6.4.1.4 Spectrophotométrie**

- ◆ BLAUCH, David N.  
Davidson College, États-Unis

[Spectrophotometry](#) (Java)

- ◆ HATIER  
France

[Spectrophotométrie](#) (Logiciel démo à télécharger)

#### 6.4.1.5 Calorimétrie

- ◆ CARNEGIE MELLON UNIVERSITY  
États-Unis

[Mission Critical Chemistry](#) (Java)

[Meals-ready-to-Eat](#) (Java)

[Determining the heat of reactions in aqueous solution](#) (Java)

[Coffee](#) (Java)

[Coolant I](#) (Java)

[Coolant II](#) (Java)

[Camping I](#) (Java)

[Camping II](#) (Java)

[Camping III](#) (Java)

[ATP Reaction \(Thermochemistry and Bonding\)](#)  
(Java)

#### 6.4.2 Expériences réelles

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Lab Videos \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY**  
États-Unis  
[Sample Movies from Chemistry Comes Alive!](#)  
(QuickTime)
  
- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg  
[Chimie générale](#)  
[Chimie minérale](#)
  
- ◆ **BODNER, George M**  
Purdue University, États-Unis  
[Lecture Demonstration Movie Sheets](#)
  
- ◆ **BROOKS, David W.**  
Nebraska-Lincoln University, États-Unis  
[ChemMovies Server](#)
  
- ◆ **CHEMISTRY LEARNING CENTER**  
University of Illinois at Urbana-Champaign, États-Unis  
[Lecture Demonstrations](#)
  
- ◆ **EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH**  
Suisse  
[Experiments on the Web \(RealMedia\)](#)
  
- ◆ **GEYER, Michael**  
Deer Park High School, États-Unis  
[Special Experiment/Demonstrations \(The Catalyst\)](#)
  
- ◆ **HOYLAND, Mike, ORNSBY, Daniel et VOLKOVICH, Vladimir**  
University of Leeds, Angleterre  
[Delights of Chemistry](#)
  
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4<sup>e</sup> édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations & Videos \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley, États-Unis  
[Heating Solids \(QuickTime\)](#)  
[Non Heat Excitation \(QuickTime\)](#)  
[Properties of Metals \(QuickTime\)](#)  
[Electrical Conductivity of the Elements \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **MAREK, Lee**  
University of Illinois at Chicago, États-Unis  
[Chemical Demonstrations](#)
  
- ◆ **MEIXNER, A.J.**  
Universität Siegen, Allemagne  
[Index des expériences \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **OPHARDT, Charles E.**  
Elmhurst College, États-Unis  
[Science Demonstrations](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chemistry Film Studio \(QuickTime\)](#)  
[Complex Ions. The study of Metal Ions in Solution](#)

7. **Liste des ressources Web les plus utiles pour la chimie des solutions (202-NYB-05)**  
Énoncé de compétence 00UM  
*Analyser les propriétés des solutions et les réactions en solution*

7.1 **Élément de compétence**  
***Analyser les propriétés colligatives des solutions***

7.1.1 **Dissolution**

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)** [Animations – Liquids and Solids \(QuickTime\)](#)  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis
  
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)** [Dissolution of NaCl in Water \(QuickTime\)](#)  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9<sup>e</sup> édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)** [Strong Electrolytes, Weak Electrolytes, and Nonelectrolytes \(Flash\)](#)  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Hydration \(Flash, QuickTime\)](#)  
[Dissolution of an Ionic and a Covalent Compound \(Flash, QuickTime\)](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES** [Dissolving NaCl \(Flash\)](#)  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis  
[Dissolving NaCl \(with Probes\) \(Flash\)](#)  
[Dissolving Sugar Non Electrolyte \(Flash\)](#)  
[Dissolving Sugar Non Electrolyte \(with Probe\) \(Flash\)](#)  
[Polar vs Non Polar \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)** [Saturated Solutions \(Flash\)](#)  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)** [Dissolution of NaCl in Water](#)  
*General Chemistry, (4<sup>e</sup> édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Solution Formation from a Solid](#)  
[Solution Concentration](#)  
[Enthalpy of Solution Diagram](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **ITHACA CITY SCHOOL DISTRICT** [Dissolve & Dissociate \(Flash\)](#)  
États-Unis
  
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)** [Interactive Exercises – Enthalpy of Solution \(Shockwave\)](#)  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4<sup>e</sup> édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis
  
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco** [Dissolution of Sodium Chloride \(QuickTime\)](#)  
Beloit College et California University at Berkeley,  
États-Unis
  
- ◆ **MARTORELL, Laurent** [Animation sur la dissolution du NaCl dans l'eau \(Flash\)](#)  
Académie Créteil, France



### 7.1.2 Propriétés colligatives

- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis
  - ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis
  - ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis
  - ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis
  - ◆ **MARTORELL, Laurent**  
Académie Créteil, France
  - ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis
  - ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills), États-Unis
- [Osmotic Pressure \(Flash\)](#)  
[Vapor Pressure of an Aqueous Solution \(Flash\)](#)
- [Osmotic Pressure \(Flash\)](#)  
[Boiling and Freezing Points \(Flash\)](#)  
[Henry's Law \(Flash\)](#)  
[Raoult's Law \(Flash\)](#)
- [Boiling-Point Elevation And Freezing-Point Depression Experiment \(Flash\)](#)  
[Vapor Pressure Experiment \(Shockwave\)](#)
- [Henry's Law \(animation\)](#)  
[Henry's Law \(simulation\)](#)  
[Equilibrium Vapor Pressure](#)  
[Boiling-Point Elevation and Freezing-Point Depression](#)  
[Boiling-Point Elevation and Freezing-Point Depression Part II](#)  
[Semipermeable Membrane](#)  
[Generation of Osmotic Pressure](#)  
[Colloidal Suspensions \(e-Media Activities\)](#)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- [Osmose \(Flash\)](#)  
(le fichier .zip peut aussi être téléchargé)
- [Colligative Properties \(Shockwave\)](#)  
[Equilibrium Vapor Pressure \(Shockwave\)](#)
- [Solutions](#)

## 7.2 Élément de compétence

### Résoudre des problèmes relatifs à la cinétique des réactions en solution

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)**  
*Chemistry – (A) General Chemistry Project (2005)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Reaction Pathways \(Flash\) \(clic sur Begin\)](#)
- ◆ **BLAUCH, David N.**  
Davidson College, États-Unis  
[Chemical Kinetics \(Java\)](#)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live (9e édition, 2003)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Decomposition of N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> \(Flash\)](#)
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Ozone Scenario \(Documents PDF à télécharger\)](#)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Activation Energy \(Flash, QuickTime\)](#)  
[Orientation of Collision \(Flash, QuickTime\)](#)
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis  
[Catalyst –1 \(Flash\)](#)  
[Enzyme Catalyst \(Flash\)](#)  
[Molecular Collision and Ea \(Flash\)](#)  
[Energy of Activation \(Flash\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Reaction Rate \(Flash\)](#)  
[Reaction Order \(Flash\)](#)  
[Reaction Mechanisms \(Flash\)](#)  
[Arrhenius Equation \(Flash\)](#)  
[Collision Theory \(Flash\)](#)
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Method of Initial Rates Experiment \(Flash\)](#)  
[Activation Energy Experiment \(Flash\)](#)
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Kinetex \(Kinetics Explorer\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 13: Chemical Kinetics: Rates and Mechanisms of Chemical Reactions \(e-Media Activities\)](#)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change (4e édition, 2000)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Interactive Exercises – Integrated Rate Laws \(Shockwave\)](#)  
[Interactive Exercises – Reaction Profile \(Shockwave\)](#)
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)**  
*Essential Biochemistry (4e édition, 2004)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Elementary Kinetics \(Flash\)](#)
- ◆ **SAVOIR MULTIMÉDIA INC.**  
Canada  
[Cinétique Chimique \(La\) \(Flash\)](#)

- ◆ **THINKWELL INC.**  
États-Unis [Laboratory Preparation: Chemical Kinetics \(Flash\)](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre [Chapter 15 The Rates of Chemical Reactions \(Flash\)](#)
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis [Equilibrium and Kinetics \(Shockwave\)](#)
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills), États-Unis [Kinetics](#)

### 7.3 Élément de compétence *Résoudre des problèmes relatifs aux équilibres chimiques*

#### 7.3.1 Thermodynamique

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight (3<sup>e</sup> édition, 2004)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis [Factors that favor spontaneity \(Flash\)](#)  
[Enthalpy of Solution \(Flash\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis [Entropy \(Flash\)](#)  
[Gibbs Free Energy \(Flash\)](#)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre) (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis [Thermodynamics of Dissolution](#)  
[Temperature Dependence of Entropy](#)  
[Gibbs Free Energy](#)  
[Free Energy Change vs. Temperature](#)  
[Energy Diagrams and Equilibrium Constants \(e-Media Activities\)](#)  
*(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)*
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley, États-Unis [Extent of Reaction Simulator \(Java\)](#)  
[Gibbs Free Energy Java Applet](#)
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)**  
*Essential Biochemistry (4e édition, 2004)*  
Wiley Higher Education, États-Unis [Thermodynamics \(Flash\)](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre [Chapter 13 – How to Measure Disorder \(Flash\)](#)
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis [Gibb's Law of Thermodynamics \(Shockwave\)](#)

### 7.3.2 Équilibres non ioniques

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Chemical Equilibria](#) (QuickTime)  
[Equilibrium Constant](#) (Flash)  
[Activation Energy and K](#) (Flash)
  
- ◆ **BLAUCH, David N.**  
Davidson College, États-Unis  
[Chemical Equilibria](#) (Java)
  
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Chemical Equilibria Concept Test](#)  
[Acclimatization to Mt. Everest](#) (Java)  
[Equilibrium](#) (Java)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry* (8<sup>e</sup> édition, 2005)  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Chemical Equilibrium](#) (Flash, QuickTime)  
[Le Châtelier's Principle](#) (Flash, QuickTime)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis  
[N<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> Equilibrium](#) (Flash)  
[2 NO<sub>2</sub>-N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Equilibrium](#) (Flash)  
[H<sub>2</sub> – I<sub>2</sub> Equilibrium](#) (Flash)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context* (2003)  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Equilibrium](#) (Flash)  
[Equilibrium in the Gas Phase](#) (Flash)  
[Equilibrium and Thermodynamics](#) (Flash)  
[Le Châtelier's Principle](#) (Flash)  
[Solving Equilibrium Problems](#) (Flash)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry*, (4<sup>e</sup> édition, 2005)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 14: Chemical Equilibrium](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley,  
États-Unis  
[Equilibrium Simulator \(with Equilibrium](#)  
[Constant\)](#)
  
- ◆ **SIBERT, Gwen**  
Roanoke Valley Governor's School, États-Unis  
[Chemical Equilibrium in the Gas Phase](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[14. Chemical Equilibrium](#) (Shockwave, Flash)
  
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Chemical Equilibrium](#) (Shockwave)  
[LeChatelier's Principle](#) (Shockwave)
  
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis  
[Chemical Equilibrium](#)

### 7.3.3 Produit de solubilité

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Aqueous Equilibria](#) (QuickTime)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9<sup>e</sup> édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Common Ion Effect](#) (QuickTime)
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis  
[Solubility of AgCl](#) (Flash)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4<sup>e</sup> édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Common Ion Effect in Solubility](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis  
[Solubility](#)

### 7.3.4 Équilibres acide-base

#### 7.3.4.1 Acides et bases

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)**  
*Chemistry – (A) General Chemistry Project*  
(2005)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Aqueous Solutions and Solubility](#)  
(Flash) (clic sur Begin)
- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations - Acids and Bases](#) (QuickTime)  
[Ph of Common Substances](#) (Flash)
- ◆ **BALAHURA, Robert J.**  
University of Guelph, Canada  
[Water](#) (Shockwave)  
[Acids and Dissociation](#) (Shockwave)  
[Strong Acids](#) (Shockwave)  
[Weak Acids](#) (Shockwave)
- ◆ **BISHOP, Mark**  
Monterey Peninsula College, États-Unis  
[An introduction to chemistry- Chapter 5 –](#)  
[Acids](#) (Shockwave)
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9<sup>e</sup> édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Introduction to Aqueous Acids](#) (QuickTime)  
[Introduction to Aqueous Bases](#) (QuickTime)  
[Lewis Acid-Base Theory](#) (QuickTime)
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Acid Ionization](#) (Flash, QuickTime)  
[Base Ionization](#) (Flash, QuickTime)

- ◆ **COLEMAN, William F.**  
Wellesley College, États-Unis  
[Distribution Diagrams \(Excel\)](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis  
[Weak Acid Equilibrium \(Flash\)](#)  
[Strong Acid Ionization \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Acid-Base Ionization \(Flash\)](#)  
[Acid Strength and Molecular Structure \(Flash\)](#)  
[pH Scale \(Flash\)](#)  
[Self-Ionization of Water \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Solution of Acid, Base and Salts \(Flash\)](#)  
[NH<sub>4</sub>Cl equilibrium animation \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Net Ionic Equations Quiz \(Javascript\)](#)  
[Principal Species and pH of Acid-Base  
Solutions \(Javascript\)](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Aqueous Acids](#)  
[Aqueous Bases](#)  
[Acid Equilibrium](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Tracé du DLM de systèmes acido-basiques  
\(Java\)](#)
  
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change  
(4e édition, 2000)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Interactive Exercises – pH of Common  
Substances \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **NATIONAL & KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS**  
Grèce  
[Distribution Diagrams of Polyprotic Acids  
\(Java\)](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 16 – Ions and Equilibrium – Acids and  
Bases \(Flash\)](#)
  
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Acid-Base pH2 \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis  
[Acids and Bases](#)

### 7.3.4.2 Solutions tampons

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)**  
*Chemistry – (A) General Chemistry Project (2005)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Chemical Equilibria \(Flash\) \(clic sur Begin\)](#)
  
- ◆ **BALAHURA, Robert J.**  
University of Guelph, Canada  
[Preparation of Buffers \(Shockwave\)](#)  
[Buffer Response to Strong Base \(Shockwave\)](#)  
[Buffer Response to Strong Acid \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Acid Base Chemistry and Buffers Concept Tests \(Java\)](#)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Buffer Solutions \(Flash, QuickTime\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Buffers \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Buffered Solutions \(Flash\)](#)  
[Buffered Solutions II \(Flash\)](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Buffer Solutions \(e-Media Activities\)](#)  
*(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)*
  
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)**  
*Essential Biochemistry (4e édition, 2004)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[The Henderson-Hasselbalch Equation \(Flash\)](#)  
[Buffers \(Flash\)](#)
  
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 16 – Ions and Equilibrium – Acids and Bases \(Flash\)](#)
  
- ◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis  
[Buffer pH \(Shockwave\)](#)  
[pH of Buffers II \(Shockwave\)](#)  
[pH of Salts \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills), États-Unis  
[Acids and Bases](#)

### 7.3.4.3 Titrages

- ◆ **ABRAHAM, Claude**  
Cégep Saint-Laurent, Canada  
[Courbe de titrage \(Java\)](#)
  
- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Titration curve, weak acid/strong base \(Flash\)](#)  
[Strong acid/strong base titration \(Flash\)](#)
  
- ◆ **BALAHURA, Robert J.**  
University of Guelph, Canada  
[Titration of a Weak Acid with a Strong Base \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **BIRD, Peter**  
Concordia University, Canada  
[Titration Simulator \(Java\)](#)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Acid-base Titration \(Flash, QuickTime\)](#)
  
- ◆ **COLEMAN, William F.**  
Wellesley College, États-Unis  
[Titration Curves \(Excel\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Strong Acid and Strong Base Titration \(Flash\)](#)  
[Titrations of Weak Acids \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Determination of the Molarity of an Acid or Base Solution \(Shockwave\)](#)  
[Determination of the Molarity of an Acid or Base Solution \(with pH meter\) \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Acid-Base Titration](#)  
[pH during Titration](#)  
[Titration Curves](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
  
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Titration Acide-Base \(Java\)](#)  
[Titration Acide-Base – Espèces Présentes \(Java\)](#)  
[Titration Acide-Base – Tracé de la courbe de neutralisation de deux acides par une base forte \(Java\)](#)
  
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4e édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Interactive Exercises – How to Interpret a Titration \(Shockwave\)](#)  
[Interactive Exercises - Titration curve, weak acid/strong base \(Shockwave\)](#)  
[Interactive Exercises - Strong acid/strong base titration \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley, États-Unis  
[Acid-Base Titrations \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **NATIONAL & KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**  
Grèce  
[Acid-Base Titration Curves \(Java\)](#)



- ◆ **NSPIRES**  
Nantes Sciences Physiques Internet Ressources  
et Échanges, Université de Nantes, France  
[Évolution des quantités de matière et dosage  
conductimétrique](#) (Fichier Excel à télécharger)
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)**  
*General Chemistry – Principles and Modern  
Applications (8e édition, 2002)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Equilibrium of a Weak Acid](#) (Flash)
- ◆ **SAVOIR MULTIMÉDIA INC.**  
Canada  
[Acidité \(L'\)](#) (Flash)  
[Alcalinité \(L'\)](#) (Flash)
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis  
[Acids and Bases](#)
- ◆ **WONG, Yue-Ling**  
Wake Forest University, États-Unis  
[Weak Acid Strong Base Titration Simulator](#)  
(Flash)

### 7.3.5 Équilibres rédox

#### 7.3.5.1 Dosage rédox

- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[Redox Titration in Acidic Medium](#) (Flash)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre) (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Balancing Redox Equations](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **NSPIRES**  
Nantes Sciences Physiques Internet Ressources  
et Échanges, Université de Nantes, France  
[Évolution des quantités de matière au cours du  
dosage d'oxydo-réduction](#)  
(Fichier Excel à télécharger)
- ◆ **SAVOIR MULTIMÉDIA INC.**  
Canada  
[Oxydoréduction \(L'\)](#) (Flash)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chapter 17 – The Drive to Make Things Happen:  
Chemical and Electrical Potential](#) (Flash)
- ◆ **WIDER, George**  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis  
[Electrochemistry](#)
- ◆ **WONG, Yue-Ling**  
Wake Forest University, États-Unis  
[Identifying Redox Reactions & Oxidizing and  
Reducing Agents](#) (Shockwave)  
[Balancing Redox Reactions](#) (Shockwave)

### 7.3.5.2 Piles

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)**  
*Chemistry – (A) General Chemistry Project (2005)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Electrochemistry \(Flash\) \(clic sur Begin\)](#)
  
- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight (3<sup>e</sup> édition, 2004)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Electrochemistry \(QuickTime\)](#)  
[Galvanic Cell \(Flash\)](#)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8<sup>e</sup> édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Galvanic Cells \(Flash, QuickTime\)](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis  
[Electrochemical Cell – Part 1 \(Flash\)](#)  
[Electrochemical Cell – Part 2 \(Flash\)](#)  
[Electrochemical Cell – Part 3 \(Flash\)](#)  
[Electrochemical Cell – Part 4 \(Flash\)](#)  
[Electrochemical Cell – Part 5 \(Flash\)](#)  
[Electrochemical Cell – Part 6 \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Zinc-Copper Cell \(Flash\)](#)  
[Free Energy \(Flash\)](#)  
[NiCad Battery \(Flash\)](#)  
[Cell Potential \(Flash\)](#)  
[Fuel Cell \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis  
[ElectroChemical Cell Experiment \(Simulation\) \(Flash\)](#)  
[Concentration Cells Electrochemical Cell Experiment \(Simulation\) \(Flash\)](#)  
[Electrolysis Electrochemical Cell Experiment \(simulation\) \(Flash\)](#)  
[Zinc Copper Redox Transfer \(Shockwave\)](#)  
[Lead Silver Redox Transfer \(Shockwave\)](#)  
[Zinc Copper Electrochemical Cell \(Shockwave\)](#)  
[Standard Hydrogen Electrode – Zinc Cell \(Shockwave\)](#)  
[Standard Hydrogen Electrode – CopperCell \(Shockwave\)](#)  
[Dry Cell \(Zinc-Carbon\) \(Shockwave\)](#)  
[Car Battery \(Lead-Lead Oxide\) \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre) (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 18: Electrochemistry \(e-Media Activities\) \(QuickTime, Shockwave, Java, Chime\)](#)
  
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)**  
*Essential Biochemistry (4e édition, 2004)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Redox Reactions \(Flash\)](#)

## 7.4 Élément de compétence *Vérifier expérimentalement quelques propriétés des solutions*

### 7.4.1 Expériences simulées

#### 7.4.1.1 Propriétés colligatives

- ◆ THINKWELL INC.  
États-Unis [Laboratory Preparations – Colligative Properties \(Flash\)](#)

#### 7.4.1.2 Cinétique

- ◆ SAVOIR MULTIMÉDIA INC.  
Canada [Étude de la décomposition du peroxyde d'hydrogène \(Flash\)](#)

#### 7.4.1.3 Équilibres non ioniques

- ◆ CARNEGIE MELLON UNIVERSITY  
États-Unis [Cobalt Chloride and LeChatlier's Principle \(Java\)](#)  
[DNA Binding Dyes Scenario \(Java\)](#)  
[DNA Binding Problem \(Java\)](#)

#### 7.4.1.4 Produit de solubilité

- ◆ CARNEGIE MELLON UNIVERSITY  
États-Unis [Solubility and Salts \(Java\)](#)  
[Determining the solubility product \(Java\)](#)  
[Determining the Solubility of Copper Chloride \(Java\)](#)
- ◆ DIGITAL CHEMISTRY PROJECT  
University of California (Berkeley), États-Unis [Solubility and Spontaneity \(Flash\)](#)

## 7.5 Élément de compétence

### *Déterminer expérimentalement quelques caractéristiques de réactions en solution*

#### 7.5.1 Expériences simulées

##### 7.5.1.1 Équilibres acide-base – Acides et bases

- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis
  - [Strong Acid and Base Problems \(textbook examples\) \(Java\)](#)
  - [Weak Acid and Base Problems \(textbook examples\) \(Java\)](#)
  - [Determination of the pH Scale by the Method of Successive Dilutions \(Java\)](#)
  
- ◆ **DIGITAL CHEMISTRY PROJECT**  
University of California (Berkeley), États-Unis
  - [Determination of the Molarity of a Strong Acid \(Flash\)](#)

##### 7.5.1.2 Équilibres acide-base – Tampons

- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis
  - [Creating a Buffer Solution \(Java\)](#)
  - [DNA - Dye Binding: Equilibrium and Buffer Solutions \(Java\)](#)

##### 7.5.1.3 Équilibres acide-base – Titrages

- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis
  - [Standardization of NaOH: Acid Base Titration \(Java\)](#)
  - [Determining the pKa and concentration ratio of a protein in solution \(Java\)](#)
  - [Unknown acid and base problem \(Java\)](#)
  
- ◆ **DIGITAL CHEMISTRY PROJECT**  
University of California (Berkeley), États-Unis
  - [Determination of the Molarity of a Strong Acid \(Flash\)](#)
  - [Potentiometric Titration \(Flash\)](#)
  
- ◆ **SAVOIR MULTIMÉDIA INC.**  
Canada
  - [Titration d'une eau \(Flash\)](#)
  - [Titration du vinaigre \(Flash\)](#)
  
- ◆ **THINKWELL INC.**  
États-Unis
  - [Laboratory Preparation: Titration \(Sound\) \(Flash\)](#)
  - [Laboratory Preparation: Titration \(Flash\)](#)

##### 7.5.1.4 Réactions d'oxydo-réduction - Dosages rédox

- ◆ **SAVOIR MULTIMÉDIA INC.**  
Canada
  - [Étude de la décomposition du peroxyde d'hydrogène \(Flash\)](#)

## 7.5.2 Expériences réelles

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY**  
États-Unis  
[Sample Movies from Chemistry Comes Alive!](#)  
(QuickTime)
- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg  
[Chimie générale](#)  
[Chimie minérale](#)
- ◆ **BODNER, George M**  
Purdue University, États-Unis  
[Lecture Demonstration Movie Sheets](#)
- ◆ **BROOKS, David W.**  
Nebraska-Lincoln University, États-Unis  
[ChemMovies Server](#)
- ◆ **CHEMISTRY LEARNING CENTER**  
University of Illinois at Urbana-Champaign, États-Unis  
[Lecture Demonstrations](#)
- ◆ **EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH**  
Suisse  
[Experiments on the Web](#) (RealMedia)
- ◆ **GEYER, Michael**  
Deer Park High School, États-Unis  
[Special Experiment/Demonstrations](#) (The Catalyst)
- ◆ **HOYLAND, Mike, ORNSBY, Daniel et VOLKOVICH, Vladimir**  
University of Leeds, Angleterre  
[Delights of Chemistry](#)
- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)**  
*Chemistry – Molecules, Matter and Change*  
(4e édition, 2000)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations & Videos](#) (QuickTime)
- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley, États-Unis  
[Heating Solids](#) (QuickTime)  
[Non Heat Excitation](#) (QuickTime)  
[Properties of Metals](#) (QuickTime)  
[Electrical Conductivity of the Elements](#)  
(QuickTime)
- ◆ **MAREK, Lee**  
University of Illinois at Chicago, États-Unis  
[Chemical Demonstrations](#)
- ◆ **MEIXNER, A.J.**  
Universität Siegen, Allemagne  
[Index des expériences](#) (QuickTime)
- ◆ **OPHARDT, Charles E.**  
Elmhurst College, États-Unis  
[Science Demonstrations](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre  
[Chemistry Film Studio](#) (QuickTime)  
[Complex Ions. The study of Metal Ions in Solution](#)

## 8. Liste des ressources Web les plus utiles pour la chimie organique (202-XXX-04)

### Énoncé de compétence 00XV

#### Résoudre des problèmes simples relevant de la chimie organique

### 8.1 Élément de compétence

#### Appliquer les règles de la nomenclature à des composés organiques simples

- ◆ **ADVANCED CHEMISTRY DEVELOPMENT** [IUPAC Nomenclature of Organic Chemistry](#)  
États-Unis
- ◆ **BALAHURA, Robert J.** [Organic Nomenclature Quizzes](#)  
University of Guelph, Canada
- ◆ **BANKS, Richard** [Organic Chemistry Nomenclature Tutorial](#)  
Boise State University, États-Unis
- ◆ **BROWN, Phil** [Organic Chemistry Topic \(Exerciseur\)](#)  
Whitby Community College, Angleterre
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)** [Tutorial Gallery - Introduction \(Flash, Chime\)](#)  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Tutorial Gallery - Alkenes \(Flash, Chime\)](#)
- ◆ **HANSON, Robert** [Alkane Nomenclature Quiz \(Javascript\)](#)  
St-Olaf College, États-Unis  
[Nomenclature of Benzenes Quiz \(Javascript\)](#)
- ◆ **MAY, Paul** [Molecules with Silly or Unusual Names](#)  
Bristol University, Angleterre  
(Chime, Java, Cosmoplayer, Jmol)
- ◆ **MOSS, G.P.** [International Union of Pure and Applied Chemistry](#)  
Queen Mary University of London, Angleterre  
[Recommendations on Organic & Biochemical Nomenclature, Symbols & Terminology](#)
- ◆ **TAFE** [Naming Alkanols and Alkanoic Acids \(Java\)](#)  
Open Training and Education Network, Australie
- ◆ **WIDER, George** [Recognizing Organic Fragments](#)  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis
- ◆ **WOODCOCK, Dave** [Basic Organic Nomenclature\(Chime\)](#)  
Okanagan University College, Canada

## 8.2 Élément de compétence

### **Représenter la structure tridimensionnelle de composés organiques à partir de leur formule développée plane**

- ◆ **ADVANCED CHEMISTRY DEVELOPMENT**  
États-Unis [ACD/Chemsketch 5.0 Freeware](#)  
(logiciel à télécharger)
- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
*Introduction to Organic Chemistry*  
(2e édition, 2000)  
Prentice-Hall, États-Unis [Molecular Models](#) (Chime)
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Molecule Gallery](#) (Chime)  
(il faut aller visionner les molécules dans chaque chapitre)
- ◆ **COLEMAN, William F.**  
Wellesley College, États-Unis [Alphabetical Listing of Molecules - Listed by Central Atom, Formula and/or Name](#) (Chime)
- ◆ **DIGITAL CHEMISTRY PROJECT**  
University of California (Berkeley), États-Unis [How the Nose Knows ?](#) (Flash)
- ◆ **GINION, Kelly et YODER, Claude H.**  
Franklin & Marshall College, États-Unis [Organic Index](#) (Chime)
- ◆ **IMMEL, Stefan**  
Technische Universitat Darmstadt, Allemagne [Structures – Chime Structures](#) (Chime)  
[Structures – VRML Structures](#) (Cosmoplayer)  
[Tutorials – Organic Structures](#) (Chime)
- ◆ **MAY, Paul**  
Bristol University, Angleterre [Molecule of the Month \(The\)](#) (Chime, Java, Cosmoplayer, Jmol)
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis [Representing Compounds](#) (Shockwave)
- ◆ **NASH, John J. et ROBINSON, William R.**  
Purdue University, États-Unis [Molecular Structure Pages \(The\)](#) (Chime)
- ◆ **NATIONAL SCIENCE DIGITAL LIBRARY**  
États-Unis [Common Molecules](#) Collection (Java)
- ◆ **ROBERT, Sylvain**  
Université du Québec à Trois-Rivières, Canada [COR-1001: Modèles Moléculaires en Format .pdb](#) (Chime)
- ◆ **WOODCOCK, Dave**  
Okanagan University College, Canada [Molecular Models](#) (Chime)

### 8.3 Élément de compétence *Distinguer les différents types d'isomérisation : de structure, géométrique et optique*

#### 8.3.1 Isomérisation

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)**  
*Chemistry – (A) General Chemistry Project (2005)*  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Structure of Molecules \(Flash\) \(clic sur Begin\)](#)
  
- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg  
[Stéréochimie \(Chime\)](#)  
[Mésomérisation dans le cycle benzénique](#)
  
- ◆ **BALAHURA, Robert J.**  
University of Guelph, Canada  
[Structural, Geometric and Optical Isomers Tutorial](#)
  
- ◆ **BERGER, Dan**  
Bluffton College, États-Unis  
[Molecular Models: Chirality \(Chime\)](#)
  
- ◆ **BRAGIN, Victoria**  
Pasadena City College, États-Unis  
[Cycloalkanes: A Structural Study \(Chime\)](#)  
[Constitutional Isomerism \(Chime\)](#)  
[Stereoisomerism \(Chime\)](#)
  
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Animations Gallery - Stereochemistry \(QuickTime\)](#)  
[Tutorials Gallery - Stereochemistry \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Constitutional Isomers \(Chime\)](#)  
[Conformations of Alkanes and Cycloalkanes \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande  
[Conformations of n-Alkanes \(Chime\)](#)  
[Stereochemistry and Stereoisomers \(Chime\)](#)  
[Conformations of Cyclohexanes \(Chime\)](#)  
[Stereoisomerism of Cyclic Compounds \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
*Chemistry (8e édition, 2005)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Chirality \(Flash\)](#)
  
- ◆ **CUDEC**  
Université Libre de Bruxelles, Belgique  
[Détermination de la configuration absolue d'un carbone asymétrique \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis  
[Vision Chemistry \(Flash\)](#)
  
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis  
[Structure of Cyclohexane \(Flash\)](#)  
[Chiral Centers \(Flash\)](#)  
[Chirality \(Flash\)](#)
  
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Isomers, Isomers and More Isomers \(Java\)](#)



- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre) (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
 Prentice-Hall, États-Unis  
[Optical Activity Chirality](#)  
*(e-Media Activities)*  
*(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)*
  
- ◆ **IMMEL, Stefan**  
 Technische Universitat Darmstadt, Allemagne  
[Tutorials – Chirality](#) (Chime)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
 Colby College, États-Unis  
[Cycloalkanes](#) (Shockwave)  
[Stereochemistry](#) (Shockwave)  
[Stereochemistry Online Page](#)  
*(Chime)(Exerciseur)*  
[What Is a Dihedral Angle ?](#) (Shockwave)
  
- ◆ **MUZYKA, Jennifer**  
 Center College, États-Unis  
[Ethane](#) (chime)  
[Butane](#) (Chime)  
[Cyclohexane Tutorial](#) (Chime)  
[Substituted Cyclohexane](#) (Chime)  
[Assigning R & S](#) (Chime)  
[Optical Activity](#) (Chime)  
[Stereoisomers with one chiral carbon](#) (Chime)  
[Stereoisomers with two chiral carbons](#) (Chime)
  
- ◆ **PRATT, Alexander**  
 Dublin City University, Irlande  
[Conformational Analysis](#) (Chime)
  
- ◆ **SAUNDERS, Nigel**  
 Harrogate Granby School, Angleterre  
[Chain Isomerism](#) (Java)  
[Positional Isomerism](#) (Java)  
[Functional Isomerism](#) (Java)  
[Geometrical Isomerism](#) (Java)  
[Optical Isomerism](#) (Java)
  
- ◆ **SCHWARTZ, Martin A.**  
 Florida State University, États-Unis  
[Alkane Conformations](#) (Chime)  
[Cyclohexane Conformations](#) (Chime)  
[Substituted Cyclohexanes](#) (Chime)
  
- ◆ **SENESE, Fred**  
 Frostburg State University, États-Unis  
[Identifying Chiral Centers](#) (Javascript)  
[Identifying Stereoisomers](#) (Javascript)  
[Assigning Absolute Configuration](#) (Javascript)  
[Isomer Construction Set](#) (Javascript)
  
- ◆ **TITANIUM**  
 Cal State Fullerton University, États-Unis  
[Conformations \(Ethane, Butane, Methylbutane\)](#)(Shockwave)
  
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E. (Livre)**  
*Organic Chemistry – Structure and Function (2003)*  
 W.H. Freeman & Co., États-Unis  
[Cyclohexane Potential Energy Diagram](#) (Flash)
  
- ◆ **WILLIAMSON, Stewart**  
 Middlebury College, États-Unis  
[Butane: Cis-Trans](#) (QuickTime)  
[Newman 2](#) (QuickTime)
  
- ◆ **XIE, Linfeng**  
 University of Wisconsin-Oshkosh, États-Unis  
[Conformations of Ethane](#) (Chime)  
[Conformations of Butane](#) (Chime)  
[Cycloalkanes Conformations](#) (Chime)  
[Substituted Cyclohexane : Axial vs Equatorial](#)  
 (Chime)  
[Stereochemistry](#) (Chime)

### 8.3.2 Mésonérie

- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg [Mésomérie dans le cycle benzénique](#)
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Tutorial Gallery – Electron Delocalization and Resonance \(Chime, Flash\)](#)
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis [Resonance \(Chime\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis [Structure of Benzene \(Flash\)](#)
- ◆ **RUSSELL, K.C.**  
Northern Kentucky University, États-Unis [Resonance in Motion](#)

### 8.4 Élément de compétence

**Reconnaître les différents types de réactifs : nucléophiles, électrophiles, radicalaires, acides et bases de Lewis**

- ◆ **MASSON, Mary**  
Aberdeen University, Angleterre [Electronics 1 \(Java\)](#)  
[Electronics 2 \(Java\)](#)

### 8.5 Élément de compétence

**Déterminer la réactivité de fonctions organiques simples comme alcanes, alcènes, alcynes, organomagnésiens, dérivés halogénés, alcools à l'aide des principaux types de mécanisme de réactions : SN1, SN2, E1, E2**

#### 8.5.1 Alcanes

- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Tutorial Gallery – Reactions of Alkanes \(Chime, Flash\)](#)
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis [Hydrocarbon Frameworks : Alkanes Radicals \(Chime\)](#)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis [Fractional Distillation \(Flash\)](#)
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E. (Livre)**  
*Organic Chemistry – Structure and Function (2003)*  
W.H. Freeman & Co., États-Unis [Chlorination of Methane \(Flash\)](#)

## 8.5.2 Alcènes et alcynes

- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg  
[Addition du HBr sur le Hex-1-ène \(Flash\)](#)
  
- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Heterogeneous Catalysis \(QuickTime\)](#)  
[Animations – Addition Mechanism \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
*Introduction to Organic Chemistry*  
(2e édition, 2000)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Animations - Alkenes and Alcynes \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)**  
*Chemistry – Central Science Live*  
(9e édition, 2003)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Surface Reaction - Hydrogenation \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BRUCE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Animation Gallery - Alkenes \(QuickTime\)](#)  
[Animation Gallery - Reactions of Alkenes \(QuickTime\)](#)  
[Tutorial Gallery - Reactions of Alkenes \(Chime, Flash\)](#)  
[Tutorial Gallery - Reactions of Alkynes \(Chime, Flash\)](#)  
[Tutorial Gallery – Reactions of Dienes \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Structure and Preparation of Alkenes \(Chime\)](#)  
[Reactions of Alkenes \(Chime\)](#)  
[Alkynes \(Chime\)](#)  
[Conjugation in Alkadienes and Allylic Systems \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande  
[Stereochemistry of the Chlorohydrin Reaction \(Chime\)](#)  
[Reactions of Chlorohydrins \(Chime\)](#)  
[Sharpless Epoxidation \(Chime\)](#)  
[Reactions of Epoxides \(Chime\)](#)  
[Cycloaddition Reactions \(Chime\)](#)
  
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis  
[Catalyst – 2 \(Flash\)](#)
  
- ◆ **IVERSON, Brent**  
University of Texas, Austin, États-Unis  
[Hydrogen Bromide Addition \(QuickTime\)](#)  
[Diels-Alder Reaction \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **MASSON, Mary**  
Aberdeen University, Angleterre  
[Alkenes 1 \(Java\)](#)  
[Alkenes 2 \(Java\)](#)  
[Alkenes 3 \(Java\)](#)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[Carbocation Rearrangements \(Shockwave\)](#)

◆ **SCHICKOR, Holger**  
Neuerburg Gymnasium, Allemagne

[Radikalytische Addition – Katalytische Hydrierung von Alkenen \(Flash\)](#)  
(Hydrogénation catalytique d'un alcène)

◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.**  
(Livre)  
*Organic Chemistry – Structure and Function* (2003)  
W.H. Freeman & Co., États-Unis

[Electrophilic addition of HCl to propene \(titre\)](#)  
[Reaction mechanism shown in symbolic detail](#)  
[Ball & stick and space-filling representations of reaction mechanism \(Flash\)](#)  
[Mechanism of hydroboration-oxidation \(Flash\)](#)  
[Mechanism of ozonolysis \(Flash\)](#)  
[Addition of HCl to 1,3-butadiene \(Flash\)](#)  
[Mechanism of the Diels-Alder cycloaddition \(endo rule\) \(Flash\)](#)

### 8.5.3 Composés aromatiques

- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg
  - [Nitration sur le Benzène \(Flash\)](#)
  - [Disubstitution sur le Nitrobenzène \(Flash\)](#)
  
- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
*Introduction to Organic Chemistry*  
(2e édition, 2000)  
Prentice-Hall, États-Unis
  - [Chapter 9 Benzene and its Derivatives \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis
  - [Tutorial Gallery – Aromaticity. Reactions of Benzene \(Chime, Flash\)](#)
  
  - [Animation Gallery – Reactions of Substituted Benzenes \(QuickTime\)](#)
  
  - [Tutorial Gallery – Reactions of Substituted Benzenes \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis
  - [Arenes and Aromaticity \(Chime\)](#)
  - [Reactions of Arenes: Electrophilic Aromatic Substitution \(Chime\)](#)
  - [Aryl Halides \(Chime\)](#)
  - [Phenols \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande
  - [Electrophilic Aromatic Substitution \(Chime\)](#)
  
- ◆ **FLEMING, Steve A., SAVAGE, Paul B. et HART, Gregory R.**  
Brigham Young University, États-Unis
  - [Friedel-Crafts \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **IVERSON, Brent**  
University of Texas, Austin, États-Unis
  - [Electrophilic Aromatic Substitution \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **MASSON, Mary**  
Aberdeen University, Angleterre
  - [Electrophilic Aromatic Substitution \(Java\)](#)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis
  - [Electrophilic Aromatic Substitution \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **TITANIUM**  
Cal State Fullerton University, États-Unis
  - [Electrophilic Substitution \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E. (Livre)**  
*Organic Chemistry – Structure and Function (2003)*  
W.H. Freeman & Co., États-Unis
  - [Electrophilic aromatic sulfonation of benzene 1 \(Flash\)](#)
  - [Electrophilic aromatic sulfonation of benzene 2 \(Flash\)](#)
  - [Electrophilic aromatic substitution of benzenamine \(ortho vs meta vs para\)](#)
  - [Electrophilic aromatic substitution of benzoic acid \(ortho vs meta vs para\) \(Flash\)](#)

#### 8.5.4 Dérivés halogénés

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis  
[Animations – Elimination Mechanism \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BERGER, Dan**  
Bluffton College, États-Unis  
[SN2 Reaction \(The\) \(Flash\)](#)
  
- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
*Introduction to Organic Chemistry*  
(2e édition, 2000)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Animations - Haloalkanes \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BRUCE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Animation Gallery – Substitution Reactions of Alkyl Halides \(QuickTime\)](#)  
[Animation Gallery – Elimination Reactions of Alkyl Halides \(QuickTime\)](#)  
[Tutorial Gallery – Substitution Reactions of Alkyl Halides \(Chime, Flash\)](#)  
[Tutorial Gallery – Elimination Reactions of Alkyl Halides \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Alcohols and Alkyl Halides \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande  
[Stereochemistry of the SN2 reaction \(Chime\)](#)  
[SN1 Reaction \(The\) \(Chime\)](#)  
[Elimination Reactions \(Chime\)](#)
  
- ◆ **FEVRIER, G.**  
Université du Sud Toulon-Var, France  
[Mécanisme SN2 \(Chime\)](#)  
[Mécanisme E2 \(Chime\)](#)
  
- ◆ **FLEMING, Steve A., SAVAGE, Paul B. et HART, Gregory R.**  
Brigham Young University, États-Unis  
[E2 \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **IVERSON, Brent**  
University of Texas, Austin, États-Unis  
[Substitution Reaction \(QuickTime\)](#)  
[Elimination Reaction \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **MASSON, Mary**  
Aberdeen University, Angleterre  
[Nucleophilic Substitution 1 \(Java\)](#)  
[Nucleophilic Substitution 2 \(Java\)](#)  
[Nucleophilic Substitution 3 \(Java\)](#)  
[Eliminations 1 \(Java\)](#)  
[Eliminations 2 \(Java\)](#)  
[Eliminations 3 \(Java\)](#)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[SN1 and SN2 \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **RALLE, Bernd**  
Universität Dortmund, Allemagne  
[Der SN2-Mechanismus \(CosmoPlayer\)](#)  
[Der SN1 Mechanismus 1 \(Cosmoplayer\)](#)  
[Der SN1 Mechanismus 1 \(Cosmoplayer\)](#)

- ◆ **RUFFIN, Brigitte**  
Clariant LSM, France  
[Substitutions nucléophiles \(SN1 et SN2\)](#)
  
- ◆ **SCHWARTZ, Martin A.**  
Florida State University, États-Unis  
[CyberModels Animations \(Chime\)](#)
  
- ◆ **TITANIUM**  
Cal State Fullerton University, États-Unis  
[Nucleophilic Substitution: SN2 \(Shockwave\)](#)  
[Elimination – Bimolecular \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.**  
(Livre)  
*Organic Chemistry – Structure and Function (2003)*  
W.H. Freeman & Co., États-Unis  
[Does concerted attack occur from the front?](#)  
[Concerted attack on a chiral R reactant from the front gives an R product](#)  
[Concerted attack on a chiral R reactant from the back gives an S product](#)  
[Reaction mechanism shown in symbolic detail](#)  
[Change in potential energy during reaction mechanism](#)  
[Ball & stick and space-filling representations of reaction mechanism](#)  
[Role of methanol solvent in reducing nucleophilicity](#)  
[Role of DMF solvent in increasing nucleophilicity \(Flash\)](#)  
  
[Nucleophilic Substitution \(SN1\) of \(CH<sub>3</sub>\)<sub>3</sub>CBr with HOH](#)  
[Reaction mechanisms shown in symbolic detail](#)  
[Change in potential energy during reaction mechanism](#)  
[Ball & stick representation of back- and frontside nucleophilic attack](#)  
[Reaction mechanism shows why a chiral reactant leads to a racemic product \(Flash\)](#)  
  
[SN2 reaction of benzyl bromide \(Flash\)](#)  
  
[Elimination \(E2\) reaction of 2-bromo-2-methylpropane](#)  
[Reaction mechanism shown in symbolic detail](#)  
[Ball & stick and space-filling representations of reaction mechanism \(Flash\)](#)  
  
[Formation of Grignard reagent from 1-bromobutane and reaction with acetaldehyde to give 2-hexanol \(Flash\)](#)
  
- ◆ **WILLIAMSON, Stewart**  
Middlebury College, États-Unis  
[SN2 \(QuickTime\)](#)

### 8.5.5 Alcools

- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg  
[Synthèse du bromoéthane \(Flash\)](#)  
*(il faut cliquer sur Menu, et de là, accéder à l'animation dont le titre est ci-dessus)*
  
- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
*Introduction to Organic Chemistry (2e édition, 2000)*  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 8 Alcohols, Ethers and Thiols \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Tutorial Gallery – Reactions of Alcohols, Ethers, Epoxides and Sulfur-Containing Compounds \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Alcohols and Alkyl Halides \(Chime\)](#)  
[Alcohols, Diols and Thiols \(Chime\)](#)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[Pinacol Rearrangements \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E. (Livre)**  
*Organic Chemistry – Structure and Function (2003)*  
W.H. Freeman & Co., États-Unis  
[Mechanism of alcohol dehydration \(Flash\)](#)  
[Mechanism of carbocation rearrangement \(Flash\)](#)

## 8.6 Élément de compétence **Concevoir théoriquement des méthodes de synthèse de composés organiques simples à partir de produits donnés**

### 8.6.1 Liste de réactions

- ◆ **CAMBRIDGESOFT CORPORATION**  
États-Unis  
[Organic Name Reactions](#)
  
- ◆ **EVANS, Hilton**  
Chem Pen Software, États-Unis  
[Classic Organic Reactions](#)
  
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Reaction Finder for the Organic Chemist](#)
  
- ◆ **LOWARY, Todd**  
Ohio State University, États-Unis  
[Electronic Flash Cards](#)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[Organic WebCards \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **RUFFIN, Brigitte**  
Clariant LSM, France  
[Réactions chimiques de A à Z](#)



### 8.6.2 Stratégies de synthèse

- ◆ **BANKS, Richard**  
Boise State University, États-Unis  
[Organic Synthesis Problems](#)
  
- ◆ **BOCHET, Christian**  
Fribourg University, Suisse  
[Strategies in Organic Synthesis](#)  
*(PDF) (mais en français !)*  
[Advanced Organic Synthesis](#)  
*(PDF) (mais en français !)*
  
- ◆ **CAMMIDGE, Andrew N.**  
University of East Anglia Norwich, Angleterre  
[Organic Synthesis and Carbon-Carbon Bond Forming Reactions](#)
  
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Aromatic Compound Synthesis Calculator](#)
  
- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France  
[Exercices de Synthèse Organique](#)  
*(réalisé par Chantal Bonnans)*
  
- ◆ **METH-COHN, Otto**  
Sunderland University, Angleterre  
[How to Tackle Organic Synthesis – A Beginner's Guide](#)

## 8.7 Élément de compétence

***Décrire les principales fonctions chimiques simples utiles à la biologie et à la biochimie : amines, acides carboxyliques et dérivés, lipides, acides aminés, protéines, glucides***

### 8.7.1 Aldéhydes et cétones

- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
*Introduction to Organic Chemistry*  
(2e édition, 2000)  
Prentice-Hall, États-Unis  
[Chapter 11 Aldehydes and Ketones \(QuickTime\)](#)  
[Chapter 14 Enolate Anions \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Animation Gallery – Carbonyl Compound I \(QuickTime\)](#)  
[Animation Gallery – Carbonyl Compound II \(QuickTime\)](#)  
[Tutorial Gallery - Carbonyl Compound I \(Chime, Flash\)](#)  
[Tutorial Gallery - Carbonyl Compound II \(Chime, Flash\)](#)  
[Tutorial Gallery - Carbonyl Compound III \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Aldehydes and Ketones \(Chime\)](#)  
[Enols and Enolates \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande  
[Carbonyl Chemistry \(Chime\)](#)
  
- ◆ **IVERSON, Brent**  
University of Texas, Austin, États-Unis  
[Aldol Condensation Reaction \(QuickTime\)](#)
  
- ◆ **MASSON, Mary**  
Aberdeen University, Angleterre  
[Nucleophilic Reactions of Carbonyl Compounds 1 \(Java\)](#)  
[Nucleophilic Reactions of Carbonyl Compounds 2 \(Java\)](#)  
[Alpha Reactivity of Carbonyl Compounds \(Java\)](#)  
[More Reactions of Carbonyl Compounds 1 \(Java\)](#)  
[More Reactions of Carbonyl Compounds 2 \(Java\)](#)
  
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis  
[Aldehydes and Ketones \(Shockwave\)](#)  
[Chemistry of Enolates \(Shockwave\)](#)  
 [\$\alpha,\beta\$ -Unsaturated Carbonyls \(Shockwave\)](#)
  
- ◆ **SCHICKOR, Holger**  
Neuerburg Gymnasium, Allemagne  
[Nucleophil Addition – Aldol Reaktion \(Flash\)](#)

- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.** (Livre)  
*Organic Chemistry – Structure and Function* (2003)  
W.H. Freeman & Co., États-Unis
  - [Mechanism of acetal formation \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of the Wittig reaction \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of the aldol condensation-dehydration \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of Robinson annulation: i.e. Michael addition followed by intramolecular aldol condensation \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of reductive amination \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of the Mannich reaction \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of the Strecker synthesis \(Flash\)](#)

### 8.7.2 Acides carboxyliques et dérivés

- ◆ **BROWN, William H.** (Livre)  
*Introduction to Organic Chemistry*  
(2e édition, 2000)  
Prentice-Hall, États-Unis
  - [Chapter 12 Carboxylic Acids \(QuickTime\)](#)
  - [Chapter 13 Functional Derivatives of Carboxylic Acids \(QuickTime\)](#)
  - [Chapter 14 Enolate Anions \(QuickTime\)](#)
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry* (5e édition, 2003)  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis
  - [Carboxylic Acids \(Chime\)](#)
  - [Carboxylic Acid Derivatives \(Chime\)](#)
  - [Ester Enolates \(Chime\)](#)
- ◆ **IVERSON, Brent**  
University of Texas, Austin, États-Unis
  - [Claisen Reaction \(QuickTime\)](#)
  - [Michael Reaction \(QuickTime\)](#)
- ◆ **RALLE, Bernd**  
Universität Dortmund, Allemagne
  - [Die Basische Verseifung \(Hydrolyse basique d'un ester\) \(Cosmoplayer\)](#)
- ◆ **TITANIUM**  
Cal State Fullerton University, États-Unis
  - [Basic Hydrolysis of an Ester \(Shockwave\)](#)
- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.** (Livre)  
*Organic Chemistry – Structure and Function* (2003)  
W.H. Freeman & Co., États-Unis
  - [Mechanism of esterification \(Flash\)](#)
  - [Mechanism of the Claisen condensation \(Flash\)](#)

### 8.7.3 Amines

- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry* (5e édition, 2003)  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis
  - [Amines \(Chime\)](#)
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis
  - [Amines \(Shockwave\)](#)

#### 8.7.4 Biochimie générale

- ◆ **BOURBONNAIS, Gilles**  
Cégep de Sainte-Foy, Canada [Les bases moléculaires et cellulaires de la vie](#)
- ◆ **KING, Michael W.**  
Indiana State University, États-Unis [The Medical Biochemistry Page](#)
- ◆ **MARCEY, David**  
California Lutheran University, États-Unis [The OnLine Macromolecular Museum](#)

#### 8.7.5 Glucides

- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta**  
*Chemical Principles – The Quest for Insight*  
(3<sup>e</sup> édition, 2004)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis [Animations – Organic Chemistry \(QuickTime\)](#)  
(Amidon et cellulose)
- ◆ **BERGER, Dan**  
Bluffton College, États-Unis [Molecular Models – Fischer Projections](#)  
(Chime)
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Tutorial Gallery – Carbohydrates](#)  
(Chime, Flash)
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis [Carbohydrates](#) (Chime)
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis [Structure of Sugar Molecules](#) (Chime)
- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande [Glucose](#) (Chime)
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
*Chemistry – The Science in Context (2003)*  
W.W.Norton & Co., États-Unis [Formation of Sucrose](#) (Flash)
- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre) (Livre)**  
*General Chemistry, (4e édition, 2005)*  
Prentice-Hall, États-Unis [Carbohydrate Structures](#)  
(e-Media Activities)  
(QuickTime, Shockwave, Java, Chime)
- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
*Principles of Biochemistry (3e édition, 2001)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis [Visualizing Molecules \(Carbohydrates\)](#) (Chime)
- ◆ **NEW YORK UNIVERSITY**  
États-Unis [Sugars Section](#) (Chime, CosmoPlayer)
- ◆ **ROBERT, Sylvain**  
Université du Québec à Trois-Rivières, Canada [Modèles moléculaires en format .PDB](#) (Chime)

## 8.7.6 Lipides

- ◆ **BOYER, Rodney (Livre)**  
*Interactive Concepts in Biochemistry*  
(2e édition, 2002)  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Cholesterol \(Flash\)](#)  
[Fatty Acid Metabolism \(Flash\)](#)
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Tutorial Gallery – Lipids \(Chime, Flash\)](#)
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Lipids \(Chime\)](#)
- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
*Principles of Biochemistry (3e édition, 2001)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Visualizing Molecules – Lipids \(Chime\)](#)
- ◆ **KEEFE, Dave**  
George Mason University, États-Unis  
[Lipid Structures \(Chime\)](#)
- ◆ **DEPARTMENT OF BIOLOGICAL SCIENCES**  
Carnegie Mellon University, États-Unis  
[Structures of Lipids \(Chime\)](#)  
[A Piece of Membrane for Modern/Cell Biology \(Chime\)](#)
- ◆ **NEW YORK UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Lipids Section \(Chime, CosmoPlayer\)](#)

## 8.7.7 Protides

### 8.7.7.1 Structure tridimensionnelle

- ◆ **BOYER, Rodney (Livre)**  
*Interactive Concepts in Biochemistry (2e édition, 2002)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Protein Folding \(Flash\)](#)
  
- ◆ **BRAGIN, Victoria**  
Pasadena City College, États-Unis  
[Introduction to Protein Structure \(Chime\)](#)
  
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Tutorial Gallery – Amino Acids, Peptides and Proteins \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Amino Acids, Peptides and Proteins \(Chime\)](#)
  
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Protein Structures List \(Chime\)](#)  
[Classes of Protein Structures \(Chime\)](#)  
[Side-by-Side Images of Amino Acids \(Chime\)](#)  
[Alpha-Helix & Beta-Sheet for Modern/Cell Biology \(Chime\)](#)  
[Protein Architecture \(Chime\)](#)
  
- ◆ **DIXON, Dabney et Harden, Don**  
Glactone, Georgia State University, États-Unis  
[Amino Acids \(Chime\)](#)  
[Classic Proteins \(Chime\)](#)  
[Nucleic Acid Binding Proteins \(Chime\)](#)  
[Krebs Cycle \(Chime\)](#)  
[Gluconeogenesis and Glycolysis \(Chime\)](#)  
[Photosynthesis \(Chime\)](#)
  
- ◆ **GORGA, Frank R.**  
Bridgewater State College, États-Unis  
[Introduction to Protein Structure \(Chime\)](#)
  
- ◆ **GRISHAM, Charles M. et O'NEIL, Edward K.**  
University of Virginia in Charlottesville, États-Unis  
[Studying Protein Structures \(Chime\)](#)
  
- ◆ **HANSON, Robert**  
St-Olaf College, États-Unis  
[Protein Investigator \(Chime\)](#)
  
- ◆ **HARRISON, Karl**  
University of Oxford, Angleterre  
[Hyperactive Bioinorganic Proteins \(Chime\)](#)
  
- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
*Principles of Biochemistry (3e édition, 2001)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Conformational changes in a hemoglobin chain \(QuickTime\)](#)  
[Visualizing Molecules \(Amino Acids\) \(Chime\)](#)  
[Visualizing Molecules \(Proteins\) \(Chime\)](#)  
[Visualizing Molecules \(Enzymes\) \(Chime\)](#)
  
- ◆ **MARTZ, Eric**  
University of Massachusetts, États-Unis  
[Proteinexplorer.org \(logiciel à télécharger\)](#)
  
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)**  
*Essential Biochemistry (4e édition, 2004)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Molecules – Proteins \(Chime\)](#)  
[Molecules – Myoglobin & Hemoglobin \(Chime\)](#)  
[Molecules – Cytoskeletal & Motor Proteins \(Chime\)](#)  
[Molecules – Chymotrypsin \(Chime\)](#)

- ◆ **PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES (PNAS)**  
National Academy of Sciences, États-Unis  
[The Protein Papers](#)  
[The Structure of Proteins: Two Hydrogen-Bonded Helical Configurations of the Polypeptide Chain \(PDF\)](#)
- ◆ **NIEDERHOFFER, Eric C.**  
Southern Illinois University, États-Unis  
[Chime Presentations – Proteins \(Chime\)](#)  
[Chime Presentations – Proteins & DNA \(Chime\)](#)  
[Chime Presentations – More Proteins \(Chime\)](#)
- ◆ **REICHSMAN, Frieda**  
Molecules in Motion, États-Unis  
[The  \$\alpha\$ -Helix \(Chime\)](#)
- ◆ **SEARS, Duane W.**  
University of California Santa Barbara, États-Unis  
[Amino Acids \(Chime, Javascript\)](#)  
[Proteins \(Chime, Javascript\)](#)  
[Hemoglobin \(Chime, Javascript\)](#)  
[Enzymes \(Chime, Javascript\)](#)  
[Tutorials \(Chime, Javascript\)](#)

### 8.7.7.2 Mécanismes enzymatiques

- ◆ **BESTMAN, Hank D.**  
King's University College, Canada  
[Lysozyme](#)  
[Chymotrypsin](#)  
[Ribonuclease](#)  
[Carboxypeptidase](#)
- ◆ **BOYER, Rodney (Livre)**  
*Interactive Concepts in Biochemistry (2e édition, 2002)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Enzyme Inhibition \(Flash\)](#)  
[Enzyme Specificity \(Flash\)](#)
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Tutorial Gallery – Catalysis \(Chime, Flash\)](#)
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Serine Protease – Biochem \(Flash\)](#)
- ◆ **GRISHAM, Charles M. et O'NEIL, Edward K.**  
University of Virginia in Charlottesville, États-Unis  
[Mechanism Tutorials](#)
- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
*Principles of Biochemistry (3e édition, 2001)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Mechanism of chymotrypsin-catalyzed cleavage of a peptide bond \(QuickTime\)](#)
- ◆ **MATZ, Charles**  
University of Illinois at Urbana-Champaign, États-Unis  
[Chymotrypsin \(Shockwave\)](#)  
[Carboxypeptidase \(Shockwave\)](#)

### 8.7.7.3 Cinétique enzymatique

- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
*Principles of Biochemistry (3e édition, 2001)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Plots of initial velocity versus substrate concentration \(QuickTime\)](#)
- ◆ **NEUHAUS, Jean-Marc**  
Université de Neuchâtel, France  
[Théorie d'enzymologie](#)
- ◆ **GRISHAM, Charles M. et O'NEIL, Edward K.**  
University of Virginia in Charlottesville, États-Unis  
[Michaelis-Menten Kinetics](#)  
[Lineweaver-Burk Kinetics](#)  
[Hanes-Woolf Kinetics](#)  
[Reversible Inhibition](#)
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)**  
*Essential Biochemistry (4e édition, 2004)*  
Wiley Higher Education, États-Unis  
[Exercices – Enzyme Kinetics \(Flash\)](#)  
[Exercices – Enzyme Inhibitions \(Flash\)](#)
- ◆ **SEARS, Duane W.**  
University of California Santa Barbara, États-Unis  
[Michaelis-Menten Model of Enzyme Kinetics \(Excel\)](#)  
[Mechanisms of Inhibition of Michaelis-Menten Kinetics \(Excel\)](#)  
[Models for pH-Dependence of Michaelis-Menten Enzyme Kinetics \(Excel\)](#)

### 8.7.8 Acides nucléiques

- ◆ **CAREY, Francis A.**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids \(Chime\)](#)
- ◆ **DOLAN DNA LEARNING CENTER**  
Cold Spring Harbor Laboratory, États-Unis  
[DNA From the Beginning \(Flash, QuickTime\)](#)  
[DNA Interactive \(Flash, QuickTime\)](#)
- ◆ **FITZGERALD-HAYES, Molly et REICHSMAN, Frieda**  
University of Massachusetts at Amherst, États-Unis  
[Are DNA Molecules Charged ? \(Flash\)](#)  
[Sorting DNA Molecules \(Flash\)](#)  
[Comparing DNA Samples on Agarose Gels \(Flash\)](#)  
[Cutting DNA Molecules \(Flash\)](#)
- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
*Principles of Biochemistry (3e édition, 2001)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Nucleosome structure / Model of the 30nm chromatin fiber \(QuickTime\)](#)
- ◆ **NEW YORK UNIVERSITY**  
États-Unis  
[Nucleotides \(Chime\)](#)
- ◆ **REICHSMAN, Frieda**  
Molecules in Motion, États-Unis  
[The Structure of Nucleic Acids \(Chime\)](#)



## 8.8 Élément de compétence *Préparer, séparer et identifier des composés organiques simples*

### 8.8.1 Techniques – Général

- ◆ **STRAUSS, Daniel A.**  
San Jose State University, États-Unis  
[\*The Visual Organic Chemistry Laboratory \(QuickTime\)\*](#)
- ◆ **FEIST, Patty**  
University of Colorado at Boulder, États-Unis  
[\*Lab Safety Movie \(RealPlayer\)\*](#)  
[\*How to Take a Melting Point \(RealPlayer\)\*](#)  
[\*How to run a GC \(RealPlayer\)\*](#)  
[\*Extraction Movie \(RealPlayer\)\*](#)  
[\*Crystallization Movie \(RealPlayer\)\*](#)
- ◆ **UCLA OFFICE OF INSTRUCTIONAL DEVELOPMENT**  
University of California at Los Angeles, États-Unis  
[\*WebCast Chemistry \(RealPlayer\)\*](#)

### 8.8.2 Chromatographie

- ◆ **MARTORELL, Laurent**  
Académie Créteil, France  
[\*La Chromatographie sur Couche Mince \(Flash\)\*](#)
- ◆ **NATIONAL & KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**  
Grèce  
[\*Chromatographic Separations \(Java\)\*](#)
- ◆ **STRAUSS, Daniel A.**  
San Jose State University, États-Unis  
[\*TLC Movie \(QuickTime\)\*](#)
- ◆ **UNIVERSITY OF INDIANA**  
États-Unis  
[\*TLC Movie \(QuickTime\)\*](#)

### 8.8.3 Électrophorèse

- ◆ **CRAIG, Paul A. et MIX, David**  
Rochester Institute of Technology, États-Unis  
[\*Electrophoresis Simulation \(Java\)\*](#)

### 8.8.4 Constantes physiques

- ◆ **CAMBRIDGESOFT CORPORATION**  
États-Unis  
[\*ChemFinder.com – Database and Internet Searching\*](#)
- ◆ **CHEMEXPER**  
Belgique  
[\*ChemExper\*](#)
- ◆ **CHEMSPY**  
Angleterre  
[\*ChemSpy – The Internet Navigator for the Chemical Industry\*](#)
- ◆ **NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE**  
États-Unis  
[\*CHEMIDPlus Advanced NCI-3D Database\*](#)
- ◆ **SIGMA-ALDRICH**  
États-Unis  
[\*CANADA-Bienvenue chez Sigma Aldrich – Recherche Produit\*](#)

### 8.8.5 Spectroscopie IR et RMN

- ◆ **BANKS, Richard**  
Boise State University, États-Unis  
[Infrared Vibrational Modes](#)
  
- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
*Organic Chemistry (4e édition, 2004)*  
Prentice-Hall Inc., États-Unis  
[Tutorial Gallery - Mass Spectrometry, Infrared Spectroscopy, and Ultraviolet/Visible Spectroscopy \(Chime, Flash\)](#)  
[Tutorial Gallery – NMR Spectroscopy \(Chime, Flash\)](#)
  
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)**  
*Organic Chemistry (5e édition, 2003)*  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis  
[Spectroscopy \(Chime\)](#)
  
- ◆ **JOINT RESEARCH CENTRE**  
European Commission, Italie  
[Index of substances \(PDF\)](#)
  
- ◆ **LAHTI, Paul M., MOTYKA, Eric, RAFUSE Allison et NUMBERS, Jason**  
University of Massachusetts at Amherst, États-Unis  
[Infrared Spectroscopy Interactive Visualizations \(Chime\)](#)
  
- ◆ **MERLIC, Craig A. et FAM, Barry C.**  
University of California at Los Angeles, États-Unis  
[WebSpectra – Problems in NMR and IR Spectroscopy](#)
  
- ◆ **MUZYKA, Jennifer**  
Center College, États-Unis  
[Spectral Zoo](#)
  
- ◆ **NASH, John J. et ROBINSON, William R.**  
Purdue University, États-Unis  
[Vibrational Modes of Small Molecules \(Chime\)](#)
  
- ◆ **NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY**  
Japon  
[SDBS - Search Compounds – Search NMR – Search MS](#)
  
- ◆ **NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY**  
États-Unis  
[Webbook - Search for Species Data by Chemical Name](#)
  
- ◆ **SMITH, Bradley D., BOGGESE, Bill et ZAJICEK, Jaroslav**  
University of Notre Dame, États-Unis  
[Organic Structure Elucidation – A Workbook of Unknowns](#)
  
- ◆ **UNIVERSITÄT POTSDAM**  
Allemagne  
[Spectroscopic Tools](#)
  
- ◆ **WONG, Yue-Ling**  
Wake Forest University, États-Unis  
[<sup>1</sup>H NMR Interpretation Tutorial](#)

### 8.8.6 Expériences réelles

- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG**  
Luxembourg [\*Chimie organique \(RealPlayer\)\*](#)
- ◆ **BODNER, George M**  
Purdue University, États-Unis [\*The Chemistry of Carbon \(QuickTime\)\*](#)
- ◆ **HARDY, J.K. et KOFRON, J.**  
University of Akron, États-Unis [\*The Organic Laboratory\*](#)
- ◆ **HOYLAND, Mike, ORNSBY, Daniel et  
VOLKOVICH, Vladimir**  
University of Leeds, Angleterre [\*Delights of Chemistry – Photos Front Page\*](#)
- ◆ **KEUSCH, Peter**  
University of Regensburg, Allemagne [\*Organic Chemistry Demonstration Experiments  
on Video - Chemistry Visualized\*](#)  
[\*Organic Chemistry Microscale Projection  
Experiments- Chemistry en miniature\*](#)  
[\*The Logging System CHEMBOX / CHEMEX  
\(IBK electronic+informatic\)\*](#)
- ◆ **ORACLE EDUCATION FOUNDATION**  
États-Unis [\*OnLine Labs \(RealPlayer\)\*](#)

## 9. Liste commentée des sites web répertoriés

- ◆ **ABERG, Svante et IRGUM, Knut**  
Umea University, Suède

[Analytical Chemistry – Chemistry Teaching Resources](#)

Ce **métasite** suédois, dont les principales sections ont été mises à jour en 2001, propose dès la page d'entrée 22 catégories de recherche, dont [The Analytical Chemistry Springboard](#), qui est en soi un métasite dédié à la chimie analytique. Chacun des titres du menu d'entrée donne accès à plus d'une centaine de sites, classés par ordre alphabétique et décrits par quelques lignes. On a même droit à une iconographie assez variée pour nous indiquer ce qui est intéressant, ce qui peut être long à télécharger, etc. : très utile ! Bien que les sections du menu d'entrée ne correspondent pas vraiment aux grands chapitres de nos cours de chimie, l'abondance des sites proposés et la qualité des descriptions de ces derniers ont fait de ce métasite l'une des références incontournables du web chimique !

- 
- ◆ **ABRAHAM, Claude**  
Cégep Saint-Laurent, Canada

[Chimie](#)

Monsieur Claude Abraham, du cégep de Saint-Laurent, est un pionnier de l'utilisation du web pour les étudiants du niveau collégial québécois. Son **site**, actif depuis 1997 et mis à jour en 2004, contient trois grandes sections : *Généralités*, *Éléments* et *Utilitaires*. La section *Éléments* comprend notamment un tableau périodique interactif fort intéressant et la section *Utilitaires* renferme d'excellentes animations Java dont je retiens principalement l'animation *Courbe de titrage*.

- 
- ◆ **ADVANCED CHEMISTRY DEVELOPMENT**  
États-Unis

[Advanced Chemistry Development \(ACD/Labs\)](#)

Il aurait été monstrueux d'oublier dans cette compilation le **site** de la compagnie *Advanced Chemistry Development*, qui permet à toutes une génération d'étudiants (et de professeurs) d'avoir accès gratuitement à un logiciel de dessin très performant, *Chemsketch*. La version 5,0 permet non seulement de dessiner la structure en 2D et de la transformer (avec optimisation par mécanique moléculaire, rien de moins !) en structure 3D, mais aussi de trouver le nom de ladite molécule selon les règles IUPAC ! Essayez d'avoir un meilleur rapport qualité/prix, pour voir ! Dire que j'ai travaillé une bonne partie de mes études graduées avec des logiciels de modélisation moléculaire qui coûtaient les yeux de la tête ...

- 
- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY**  
États-Unis

[Chemical & Engineering News](#)

[Sample Movies from Chemistry Comes Alive!](#)

Les sites proposés ne sont pas directement issus du portail d'entrée officiel de [l'American Chemical Society](#), mais sont gérés par cet organisme. Le site de la revue *Chemical & Engineering News* est rempli de sections plus intéressantes les unes que les autres (*Latest News*, *Critter Chemistry*, *NanoFocus*, *What's That Stuff*). Le lien proposé dans la liste complète réfère à un tableau périodique dont chaque élément est décrit avec originalité par un auteur différent : cet exercice faisait partie du numéro du 8 septembre 2003 de la revue.

L'autre lien nous amène à un page du site officiel de la revue *Journal of Chemical Education*, où l'on trouve une liste de 17 petits films QuickTime portant sur des phénomènes chimiques fort intéressants. Les films sont fort bien faits et certains sont assez surprenants : j'adore pour ma part celui ayant pour titre *Nitrogen Triiodide Detonation* !

- ◆ **AMERICAN CHEMICAL SOCIETY (Livre)** [Chemistry – \(A\) General Chemistry Project](#)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis (2005)

Ce **site associé à un livre**, *Chemistry – A General Chemistry Project*, est un projet de l'*American Chemical Society* visant surtout les étudiants en biologie, en ingénierie et en environnement. Chaque chapitre du livre (il n'y en a que 11 !) introduit une problématique à laquelle viennent se greffer les concepts nécessaires pour comprendre celle-ci. Le site propose, pour chacun des chapitres, un dossier *Web Companion – OnLine Module*, où l'on retrouve les animations proposées dans cette recherche : il y a d'ailleurs dans ce dossier un tableau d'animations fort bien pensé pour que l'on puisse vérifier le bon fonctionnement des visionneuses (Flash, Shockwave, QuickTime). On retrouve également une banque intéressante d'images GIF provenant du livre dans le dossier *Textbook Images*.

- 
- ◆ **ANDRAOS, John** [Chemical Genealogies](#)  
York University, Canada

Un **site** vraiment très intéressant à regarder : découvrez (après quelques recherches ...) qui est votre aïeul académique (mon arrière-grand-père académique est sir Robert Robinson (prix Nobel de chimie en 1947) : ça fait un petit velours !). John Andraos, de l'Université York, s'est donné pour mission de relier entre eux les différents chimistes qui oeuvrent dans le monde par leurs directeurs de recherche. L'exercice, fort divertissant, permet de relier à peu près tous les chimistes vivants à quelques scientifiques (Berzelius, Wöhler, ...) du début du 19<sup>e</sup> siècle.

- 
- ◆ **ATHÉNÉE DE LUXEMBOURG** [AL Chemical Page](#)  
Luxembourg

Très bon **site** de l'Athénée de Luxembourg, conçu pour les élèves de l'établissement. La page principale donne accès à quatre niveaux d'enseignement de la chimie, couvrant les notions de base (masse molaire, établissement de formule) et la structure atomique (niveau 4), la stoechiométrie, les réactions acido-basiques et la détermination de formules (niveau 3), la formation des liaisons, les solutions et la calorimétrie (niveau 2) et la chimie organique de base (niveau 1). Chacun des niveaux est subdivisé en trois sections : *Exercices*, contenant des exercices variés sur les sujets mentionnés auparavant, *Downloads*, donnant accès à certains petits logiciels ou fichiers zip. et *Movies*, contenant plein de petits films en format RealPlayer.

- 
- ◆ **ATKINS, Peter et JONES, Loretta (Livre)** [Chemical Principles – The Quest for Insight](#)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis (3<sup>e</sup> édition, 2004)

. La page d'accueil de ce **site associé à un livre** donne accès aux dix-neuf chapitres du livre ainsi qu'à un menu *Student Resources*. Ce dernier comprend plusieurs sections fort intéressantes : soulignons notamment la section *Animations*, comportant des séquences QuickTime fort bien réalisées (il faut voir les animations moléculaires : on jurerait être dans le bécher même !), la section *Lab Videos*, regroupant 29 vidéos QuickTime et la section *Interactive Exercises*, qui propose des exercices dans plusieurs sections. Une très belle brochette d'activités multimédias !

- ◆ **BALAHURA, Robert J.**  
University of Guelph, Canada

[General Chemistry I – Chem 1040 Student Resource Center](#)

Une petite mine d'or ! La page d'accueil de ce **site** est très agréable à consulter, et donne accès à plusieurs ressources fort appréciées, dont *Molecular Shape Tutorial* (sur les structures 3D), *Organic Nomenclature Quizzes*, *Organic Isomers* et le clou du spectacle, *Aqueous Equilibria Animations*. Cette dernière section comprend huit animations Shockwave de qualité dans le domaine des réactions acide-base. Un gros merci à monsieur Balahura pour toutes ces ressources !

---

- ◆ **BANKS, Richard**  
Boise State University, États-Unis

[Chemistry Tutorials](#)

La page d'accueil de ce **site** donne envie d'aller en vacances ! Le menu donne accès à la section *Organic Chemistry Tutorials*, où l'on peut trouver d'excellents tutoriels en nomenclature et en synthèse organique et la section *Inorganic Chemistry Tutorials*, où l'on dénicher un superbe petit tutoriel sur la création des diagrammes de Lewis (*Electron Dot Formulas Tutorials*) : c'est fou ce que l'on peut faire avec quelques animations dynamiques de dessins GIF !

---

- ◆ **BERGER, Dan**  
Bluffton College, États-Unis

[Organic Chemistry at Bluffton College](#)

La page d'accueil de ce **site**, mis à jour par un professeur de chimie de l'Ohio, donne accès à une section *Organic Chemistry Resources*, qui permet d'accéder à deux tutoriels (plugiciel Chime) très intéressants sur les stéréoisomères (*Chirality*) et sur les projections de Fischer (*Fischer Projections*) ; les structures Chime sont représentées juste en dessous des molécules dessinées, ce qui est très utile lorsqu'on veut utiliser cette ressource en classe ! On retrouve également une animation SN2 très intéressante puisque sur la même page, on peut la voir en GIF-dynamique, avec le plugiciel *Chime* ou la visionneuse *Flash* !

---

- ◆ **BERTRAND, GARY L.**  
University of Missouri-Rolla, États-Unis

[Tutorial Material and Resources](#)

Ce **site** de monsieur Bertrand contient beaucoup, beaucoup de matériel : la page d'accueil présente différents tutoriels, des expériences simulées et des discussions sur certains points. Bien que l'ensemble des activités proposées témoigne de la qualité du travail réalisé par ce professeur de chimie, je n'ai retenu pour cette recherche que la discussion intitulée *Intermolecular Interactions*, qui présente des animations (simples, mais qui montrent bien ce qu'elles doivent montrer ! ) sur chacun des types d'interactions moléculaires. Ah, ces merveilleuses forces de dispersion de London !

- ◆ **BIRD, Peter**  
Concordia University, Canada

[Peter's Applet Tree](#)

Quelle page d'accueil originale ... et réalisée par un professeur du Québec ! Monsieur Bird a conçu au fil des années pour ses étudiants en chimie de très utiles animations Java, qu'il a réunies dans ce **site** : j'ai retenu plus particulièrement pour cette recherche une animation sur une vision ondulatoire du modèle de Bohr, une autre sur le calcul d'orbitales atomiques et une dernière sur les titrages acide-base.

- 
- ◆ **BISHOP, Mark**  
Monterey Peninsula College, États-Unis

[Mark Bishop's Chemistry Site](#)

La page d'accueil de ce **site** donne accès à des ressources (animations, exercices, etc.) provenant de quatre cours enseignés par monsieur Bishop : *Chemistry 1A*, *Chemistry 1B*, *Chemistry 2* et *Chemistry 10*. Un clic de souris sur n'importe lequel de ces cours mène à une liste de ressources, mais il y a de nombreuses redondances entre les quatre cours. Globalement, le nombre de ressources présentées est assez hallucinant, mais j'ai décidé de ne choisir qu'une animation Shockwave sur les acides et les bases (je ne la conseille pas aux épileptiques !) et un exercice sur le balancement des équations pour cette recherche. Libre à vous d'explorer le reste de cette caverne d'Ali-Baba !

- 
- ◆ **BLAUCH, David N.**  
Davidson College, États-Unis

[Chemistry Experiments and Exercises](#)

Une très belle contribution de monsieur Blanch, qui a créé un ensemble d'animations Java et de structures 3D (réalité virtuelle) en chimie générale. Bien que l'interface Java soit un peu vieillotte, les animations illustrent bien certains aspects plus retors, notamment la notion de transmittance en spectrophotométrie. On y retrouve des animations sur les orbitales atomiques, les orbitales hybrides, la cinétique, les équilibres, et de très belles mailles élémentaires de structures cristallines. Et en bonus, on peut télécharger l'ensemble des animations (fichier .zip de 13,6 MB). Un site à voir absolument !

- 
- ◆ **BOCHET, Christian**  
Fribourg University, Suisse

[Bochet Group \(Welcome to the\)](#)

[Virtual Library](#)

Ce **site** d'un professeur suisse donne accès à un ensemble de fichiers PDF regroupés dans la section *Teaching* ; ces fichiers représentent l'une des très rares collections de documents francophones de qualité portant sur l'ensemble de la chimie organique et sur la synthèse organique : ce ne sont pas des documents interactifs, mais la qualité globale de la production m'a incité à l'inclure dans cette compilation.

De plus, la page d'accueil permet également d'accéder à une section drôlement utile (*Virtual Library*). Au lieu de la simple liste d'hyperliens textes pointant vers des revues chimiques disponibles sur le web, on a droit réellement à un présentoir où l'on voit la page couverture de chacune des revues ! Une idée toute simple, mais très originale !

- ◆ **BODNER, George M**  
Purdue University, États-Unis

[Lecture Demonstration Movie Sheets](#)

Houlà, houlà, houlà... Aucun chimiste sur Terre ne peut s'empêcher de saliver lorsqu'il consulte ce **site**, qui contient plus de 200 démonstrations *filmées* (QuickTime). On vous présente, pour chacune d'entre elles, la taille des deux fichiers QuickTime que l'on peut consulter (très utile !) ainsi qu'une feuille décrivant la réaction (contexte, diagramme, équation, etc.). Du vrai bonbon !

---

- ◆ **BOURBONNAIS, Gilles**  
Cégep de Sainte-Foy, Canada

[Cégep de Sainte-Foy - Biologie](#)

Québec sait faire ! Un très, très beau **site** de monsieur Bourbonnais, qui donne accès, par la page d'accueil, aux différents cours de biologie enseignés par ce professeur du cégep de Sainte-Foy. Dans la section *FYA Pasc@J A2004*, on accède à la section *Les bases moléculaires et cellulaires de la vie*, qui contient de superbes notes en ligne sur les glucides, les protides et les lipides. Bien que le contenu présenté soit relativement simple, la qualité graphique de l'ensemble et la pertinence des exemples employés en font un excellent site à consulter.

---

- ◆ **BOURQUE, Ghislaine**  
AQUOPS-Cyberscol, Canada

[Mondes de Galileo et de Mendeleiev \(Les\)](#)

**Site** incontournable pour les professeurs de chimie du secondaire, cette belle ressource mise à jour par madame Bourque fournit de nombreux renseignements fort utiles sur tout ce qui entoure les éléments, leur découverte et le modèle atomique en général. Les capsules présentées sont souvent tirées de travaux d'étudiants du secondaire. Au niveau collégial, le tableau-synthèse sur l'évolution du modèle atomique (accessible par les sections *Carrefour Atomique*, puis *Grimoire*, et finalement *Atomix*) est très utile puisqu'on peut également cliquer sur chacun des chercheurs exposés pour obtenir plus d'informations.

---

- ◆ **BOYER, Rodney (Livre)**  
Wiley Higher Education, États-Unis

[Interactive Concepts in Biochemistry](#)  
(2e édition, 2002)

Ce **site associé à un livre**, publié en 2002, contient de très belles animations Flash (section *Interactive Animations*) en biochimie, notamment pour les lipides et les protéines. On y retrouve également une section *Concept Reviews*, où l'on réexplique les notions de pH, d'équilibres acido-basiques, de tampons, etc. (les animations Flash, notamment sur la liaison hydrogène, y sont aussi très jolies !), une section *Cutting Edge*, qui présente des applications actuelles dans divers domaines et une section *Web Links*, qui rassemble des sites web reliés aux différents chapitres du livre.



- ◆ **BRAGIN, Victoria** [Web-Based Chemical Investigation \(Chime\)](#)  
Pasadena City College, États-Unis

Ce **site** créé par madame Bragin, professeur de chimie à la retraite depuis 2002, présente les différents tutoriels qu'elle a conçus pendant les quelques douze années qu'elle a enseigné au Pasadena City College. Ceux-ci utilisent *Chime* et sont vraiment pensés en fonction d'un apprentissage interactif. J'ai trouvé particulièrement intéressants ceux reliés à la stéréoisométrie ainsi qu' à la structure des protéines.

- 
- ◆ **BROOKS, David W.** [ChemMovies Server](#)  
Nebraska-Lincoln University, États-Unis

Un très utile **site**, conçu et mis à jour par David Brooks, un grand spécialiste de l'enseignement de la chimie par le Web. La page d'accueil contient plusieurs sections dont *Doing Chemistry*, *Becker Demo Series*, *Redox Project*, *Smallscale Experiments* et *Biotechnology*, où sont répertoriées plus d'une centaine de démonstrations et d'expériences *filmées* (QuickTime). La section *ChemSource* présente des fichiers PDF fort bien faits sur à peu près n'importe quel domaine de la chimie de première année au collégial, et la section *ChemAnimations* renferme plusieurs animations Shockwave intéressantes, notamment sur les orbitales hybrides.

- 
- ◆ **BROWN, Phil** [Doc Brown's Chemistry Clinic](#)  
Whitby Community College, Angleterre

Quand plus d'un million de personnes consultent un **site** de chimie créé par un particulier, on peut déduire sans trop se tromper que ledit site est *très* utile ! Ce site de Phil Brown est assez hallucinant à regarder : on dirait une vue panoramique de la rue principale de Las Vegas ! Cependant, si on se donne la peine de consulter chacune des sections répertoriées, on y trouve des informations très pertinentes, notamment une liste de sites commentées (*Selected useful chemistry web sites*) (**métasite**, mis à jour le 16 juillet 2004), qui a le grand mérite d'être une liste sélective de 70 sites choisis parmi plus de 2000. Le système de classification de ces 70 sites est malheureux (liste alphabétique !), mais chacun d'entre eux est commenté et critérié selon les différents niveaux d'enseignement. De plus, on retrouve également sur le site un exercice fort bien fait en nomenclature organique, qui génère au hasard des copies de dix questions et fournit les réponses lorsqu'on fait le test !

- 
- ◆ **BROWN, Theodore E. et al. (Livre)** [Chemistry – Central Science Live](#)  
Prentice-Hall, États-Unis (9e édition, 2003)

Ce **site associé à un livre** comporte plusieurs sections, auxquelles on accède en sélectionnant un chapitre dans le menu (il y a en tout 25 chapitres). La section *Current Topics* donne accès à des articles récents sur le sujet traité, la section *Web Resources* donne une liste de liens pertinents et la section *Student Activities* présente une série d'animations QuickTime avec commentaires audio. Rien de vraiment transcendant, mais beaucoup de petites trouvailles !

- ◆ **BROWN, William H. (Livre)**  
Wiley Higher Education, États-Unis

[Introduction to Organic Chemistry](#)  
(2e édition, 2000)

Un autre **site associé à un livre** d'un monsieur Brown, mais cette fois-ci en chimie organique ! La page d'accueil permet d'accéder directement aux différentes sections, dont *Animations*, qui contient une bonne trentaine de mécanismes illustrés par des animations QuickTime. Je loue l'effort des auteurs de ne pas avoir versé dans le multicolore et le multimédia m'as-tu-vu pour épater la galerie : on a droit à des mécanismes clairs et dans lesquels on peut aisément suivre les transferts d'électrons ! Les sections *Molecular Models*, contenant plus de 300 molécules que l'on peut visionner avec Chime, *Tutorials*, qui contient des tutoriels fort appréciés, notamment en ce qui a trait à la résonance, *Hot Topics*, qui présente des articles récents sur les sujets traités et finalement *Web Links*, une collection de liens hypertextes pertinents bien classés. Bravo aux concepteurs !

- ◆ **BRUICE, Paula Y. (Livre)**  
Prentice-Hall Inc., États-Unis

[Organic Chemistry](#)  
(4e édition, 2004)

**Site associé à un livre** de chimie organique écrit par madame Paula Bruice, et réalisé notamment par Rainer Glaser, de l'Université de Missouri-Columbia, dont je décris dans cette recherche le [métasite](#). On a accès aux différentes sections en choisissant un chapitre. On accède ainsi à une section *Tutorial Gallery*, qui renferme d'excellents exercices (Chime, Flash) que je conseille fortement, une section *Animation Gallery* dont les animations QuickTime sur les mécanismes réactionnels sont parmi les plus claires sur le Web, une section *Molecule Gallery* donnant accès à des centaines de structures 3D (Chime) et finalement une section *Web Destinations* proposant divers liens hypertextes pertinents et commentés. Comprenez-vous les raisons qui me poussent à proposer ce site dans *La TRIPE cinq étoiles*.

- ◆ **CALEY, Dave**  
University of Oregon, États-Unis

[Java](#)

Dave Caley, un programmeur d'une compagnie privée, a créé de très belles animations Java en physique et en astronomie, qui sont rassemblées dans le **site** ci-dessus. J'ai plus particulièrement aimé celle sur les spectres d'émission et d'absorption de chaque élément, parce qu'elle est relativement simple à utiliser et montre très clairement ces spectres dans le domaine visible.

- ◆ **CAMBRIDGESOFT CORPORATION**  
États-Unis

[ChemFinder.com – DataBase and Internet Searching](#)

ChemFinder est l'une des très bonnes bases de données de constantes physiques de composés sur le web. La page d'accueil de ce site donne accès à une recherche de composés (plus de 75 000 dans la banque de données) par nom, numéro de registre du CAS, formule moléculaire ou masse molaire. On peut également effectuer des recherches en dessinant en partie ou en totalité la molécule, mais il faut télécharger pour ce faire un plugiciel ChemDraw-ActiveX de 33,4 Mo ! Le résultat de la recherche consiste en une page énumérant les premiers vingt-cinq composés possibles à partir de vos demandes : l'identité des autres composés possibles n'est disponible que si vous vous abonnez au service ChemIndex & NCI ! Chacun des composés énumérés mène à une page décrivant en long et en large les constantes physiques du composé, et qui propose même des liens directs vers d'autres sites donnant des renseignements sur ledit composé !

- ◆ **CAMMIDGE, Andrew N.** [Retrosynthesis Tutorial](#)  
University of East Anglia Norwich, Angleterre

Andrew N. Cammidge, un professeur de l'Université d'East Anglia Norwich, en Angleterre, nous présente dans ce **site**, un tutoriel d'analyse rétrosynthétique. Le tutoriel nous permet de faire l'analyse rétrosynthétique d'une molécule. J'aurais bien aimé qu'il y en ait d'autres de proposées, mais bon ! On trouve également sur cette page un ensemble de notes très utiles sur l'analyse rétrosynthétique. Évidemment, l'ensemble est d'un niveau universitaire, mais on peut y trouver de bonnes idées pour l'analyse d'une synthèse organique au niveau collégial.

- 
- ◆ **CAREY, Francis A. (Livre)** [Organic Chemistry](#)  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis (5e édition, 2003)

Ce **site relié à un livre** propose un ensemble de tutoriels sur une foule de sujets de chimie organique. La page d'accueil du site donne la liste de tous les chapitres, et il suffit de cliquer sur un des chapitres pour avoir accès à la liste des tutoriels attachés à ce chapitre. Ces derniers ne contiennent pas vraiment d'animations, mais donnent les points principaux des chapitres et sont accompagnés de dessins *Chime*. Simple, mais utile !

- 
- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY** [ChemCollective \(The\): Online Resources for Teaching and Learning Chemistry](#)  
États-Unis [Biochemistry I Fall Term 2003](#)  
[Biochemistry I Spring Term 2004](#)  
[Molecular Models for Biochemistry](#)

Le **site** *The ChemCollective* est tout simplement extraordinaire : c'est selon moi l'effort le plus abouti sur le web en ce qui a trait aux didacticiels dédiés à l'enseignement de la chimie. Les activités proposées sont reliées aux relations quantitatives rencontrées en chimie générale et en chimie des solutions. On trouve sur ce site des laboratoires virtuels (*Virtual Labs*) nécessitant la présence d'une plate-forme Java (<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/download.html>), des tests de concepts (*Conceptual Tests*), des simulations Java très pertinentes (*Simulations*) et des, pour ceux et celles qui cherchent des projets intégrateurs stimulants, des scénarios (*Scenarios*) tels une mission sur Mars, l'analyse de l'arsenic dans les eaux du Bangladesh, etc. De la même université (mais pas des mêmes auteurs), on retrouve également des **sites** menant à des structures 3D de biomolécules *Chime* ou *pdb* très utiles pour l'étude des glucides, des protides et des lipides

- 
- ◆ **CCDMD** [Chimie au Collégial](#)  
Centre Collégial de Développement de Matériel  
Didactique, Canada

Ce **site** du *Centre Collégial de Développement du Matériel Didactique (CCDMD)* contient certains outils ou exercices pertinents au cours de chimie générale. On y retrouve notamment les exercices *La Matière*, de Serge Bazinet (Cégep Maisonneuve) et *Nomenclature Systématique et Classique*, de Roger Gauthier (Cégep Bois-de-Boulogne). Le premier est une suite de questions/réponses sur le modèle atomique, les relations énergétiques, les liaisons intermoléculaires, alors que le deuxième peut être utilisé en mode exercice ou en mode examen sur la nomenclature inorganique. Les deux exercices sont très utiles puisqu'ils sont directement reliés au contenu des cours du collégial.

- ◆ **CENTER FOR MOLECULAR AND BIOMOLECULAR INFORMATICS**  
Radboud University, Hollande

[Mol4D – Molecules in four dimensions](#)

Cet excellent **site** a été créé par un groupe de chercheurs du centre national hollandais de chimie par ordinateur. Il rassemble plusieurs animations (*Chime, Java, Jmol*) fort pertinentes sur une foule de sujets tels que le modèle RPEV, les orbitales moléculaires, la notion d'isomérisation dans les cycles, les mécanismes de réactions et surtout, surtout, une très utile animation de la cyclisation du glucose en formules de Fischer (*Chime dynamique*), qui est très difficile à trouver sur le Web !

- 
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis

[Chemistry](#)  
(8<sup>e</sup> édition, 2005)

Ce **site relié à un livre** révèle une page d'accueil où l'on peut accéder à chaque chapitre. Dans chacun de ceux-ci, la section *Animations Center* permet d'accéder au répertoire d'animations (Flash, QuickTime) pertinentes. Les animations présentées dans ce site ont déjà été répertoriées dans d'autres sites reliés à des éditions antérieures de ce livre de Raymond Chang, mais demeurent encore très utiles. J'apprécie beaucoup la clarté et la simplicité des animations !

- 
- ◆ **CHANG, Raymond (Livre)**  
McGraw-Hill Higher Education, États-Unis

[General Chemistry – The Essential Concepts](#)  
(3<sup>e</sup> édition, 2003)

Voici un autre **site relié à un livre** de monsieur Chang : en fait, les animations présentes dans la section *Animations Center* de chaque chapitre sont souvent les mêmes que celles du site précédent ; j'ai tout de même tenu à mentionner le site associé à ce livre parce que la plupart des métasites web de chimie pointent vers le site associé à une édition antérieure de ce livre !

- 
- ◆ **CHEMEXPER**  
Belgique

[ChemExper](#)

ChemExper est une banque de données que l'on peut questionner pour trouver une substance en particulier ou un ensemble de substances répondant à des critères spécifiques. La page d'accueil permet déjà la recherche, mais je vous conseille d'accéder à la section *Substructure Search*, qui permet de chercher dans beaucoup plus de modes. La banque regroupe plus de 40 000 composés et peut être questionnée par nom, formule moléculaire, numéro du service *Chemical Abstracts*, point d'ébullition, indice de réfraction, densité, point de fusion, pouvoir rotatoire, pic d'intensité maximale en infrarouge et même par structure partielle, puisque la section *Substructure Search* utilise un applet Java (*JME Molecular Editor*) dans lequel on peut dessiner une partie de la structure recherchée (très utile aux étudiants lorsqu'ils doivent faire une recherche de constantes physiques associées à un composé dont on connaît la fonction !). Bref, une ressource extrêmement utile pour identifier des substances à partir de leurs constantes physiques !

◆ **CHEMICAL HERITAGE FOUNDATION**  
États-Unis

[Explore Chemical History](#)

La page d'accueil de ce **site** relié à l'histoire de la chimie est très agréable à consulter. Dirigé par la fondation *Chemical Heritage* qui a pignon sur rue à Philadelphie, ce projet permet d'explorer l'histoire de la chimie à travers six dossiers portant notamment sur l'histoire du modèle atomique, les alchimistes, les polymères et la biochimie. Chacun de ces dossiers contient une carte chronologique des événements (*TimeLine*), un ensemble de fiches biographiques (*Faces*) et un ensemble de liens Internet (*Resources*). Le tout est fort bien présenté et donne le goût de creuser chacun des sujets !

---

◆ **CHEMIE.DE**  
Allemagne

[Chemie.de Information Service](#)

Ce **métasite** allemand, mais à jour en 2004, contient dans sa page d'accueil treize sections donnant accès à un multitude de sous-sections. On peut faire classer les liens proposés par la section par ordre de popularité ou de pertinence chimique ; on peut également demander uniquement les sites en anglais ou en allemand et on peut sélectionner le type de ressource (page HTML, PDF ou DOC) recherchée. Chaque site contient un indice de popularité et de pertinence chimique. Assez exhaustif, merci !

---

◆ **CHEMISTRY LEARNING CENTER**  
University of Illinois at Urbana-Champaign,  
États-Unis

[Lecture Demonstrations](#)

Voici un **site** présentant une dizaine de démonstrations en format .avi (Windows Media Player) ou .mov (QuickTime) ; les démonstrations sont bien filmées et relativement courtes : j'ai bien aimé celle de la cannette de Coke qui se fait « cruncher » dans la glace (*Collapsing Can*) ! En prime, vous avez accès par ce site à la dizaine de démonstrations de Paul Kelter, professeur à cette même université : que d'idées intéressantes pour surprendre votre auditoire !

---

◆ **CHEMSPY**  
Angleterre

[ChemSpy – The Internet Navigator for the Chemical Industry](#)

Ce **site** n'est pas une base de données en soi, mais une sorte de métasite de bases de données ! Il vous permet en fait dans la page d'accueil de faire une requête par mots-clés, et de choisir ensuite, parmi la grande liste de bases de données répertoriées, celle que vous voulez interroger. Il y a là toutes les bases de données les plus souvent mentionnées (Webbook., SDBS, ChemFinder, ChemExper, etc.) : un bon facilitateur de recherche, quoi !

- ◆ **CHUTE, Rose Mary** [Biology I Animations, Movies & Interactive Tutorial Links](#)  
North Harris College, États-Unis

Madame Chute (!) a créé sur le web un **métasite** (mis à jour le 25 septembre 2004) présentant des liens sur les glucides, les lipides, les protides et les acides nucléiques. Bien que le nombre ne soit pas exhaustif et que le système de classification soit relativement ... simple (il n'y en a pas !), la qualité des sites répertoriés compense largement !

- 
- ◆ **CLOTMAN, Dirk, KLON, Virginie et VERBIST, Daniel** [Tableauperiodique.be \(Welcome to\)](#)  
Fedichem, Bruxelles

Ce **site** dédié au tableau périodique et aux propriétés des éléments est disponible en version française et en version hollandaise. Il comprend en page d'accueil un tableau périodique subdivisé en régions de remplissage de sous-niveau électronique (s, p, d et f) : chacun des éléments peut être choisi et donne accès à une page présentant ses caractéristiques ainsi que des photos (très belles !) représentant diverses applications le concernant. On peut également consulter un fichier de biographies sommaires de scientifiques reliés à la découverte des éléments. J'ai bien aimé la qualité artistique de la présentation : le tout est fort agréable à consulter !

- 
- ◆ **COLEMAN, William F.** [William F. Coleman – Web Page](#)  
Wellesley College, États-Unis

La page d'accueil du **site** de William Coleman donne accès à la section *Chemistry 111 – Fall 2003*, qui présente une liste très intéressante de molécules (organiques et inorganiques) classées par ordre alphabétique, dont la structure 3D peut être appréciée par *Chime*. On peut également accéder par la page d'accueil à la section *Interactive Spreadsheets*, où une liste de fichiers Excel interactifs nous sont présentés. Ces petits fichiers sont tout simples, mais fort efficaces (ils me font penser, dans leur simplicité et leur efficacité pédagogique, aux animations Shockwave de la série *Chemland*, de William J. Vining) : je recommande plus particulièrement les fichiers Excel montrant les différentes séries spectroscopiques de l'hydrogène, la distribution des espèces dans les acides faibles et la courbe de titrage d'un polyacide par une base.

- 
- ◆ **COMPUTER-AIDE DRUG DESIGN CADD) GROUP** [Chemistry Databases/Search Services \(Small Molecule\) on the Web](#)  
États-Unis

Ce **site**, mis à jour en 2001, répertorie plus d'une trentaine de bases de données sur le Web permettant d'obtenir les constantes physiques et les structures de « petites » molécules. L'auteur du site (M.C. Nicklaus) a pris le temps de construire une grille d'analyse comportant vingt paramètres, dont notamment le nombre de molécules décrites dans la banque, la possibilité de rechercher selon les éléments de structure, la coût d'accès à la banque de données (**très** important !) et la possibilité de visionner la structure 3D. Un outil drôlement utile quand on cherche la meilleure base de données pour un problème donné !

- ◆ **CRAIG, Paul A. et MIX, David** [Electrophoresis Simulation Site](#)  
Rochester Institute of Technology, États-Unis

Très utile animation *Java* sur l'électrophorèse, l'une des techniques les plus utiles pour séparer les protéines et les acides nucléiques. On peut appliquer sur un gel d'acrylamide l'un des dix inconnus disponibles et un ou plusieurs des sept standards présentés ; on peut changer la vitesse de l'animation, la concentration du gel et le voltage appliqué, ce qui permet de bien comprendre comment chacun des paramètres affecte la qualité de la séparation. Fort bien fait !

---

- ◆ **CUDEC** [CUDEC – Université Libre de Bruxelles – Films](#)  
Université Libre de Bruxelles, Belgique

Ce **site** présente une liste d'animations *QuickTime* en français et reliées à la chimie générale et organique. On y retrouve ainsi des animations sur l'hybridation des orbitales atomiques ( $sp$ ,  $sp^2$  et  $sp^3$ ), fort bien faites et permettant de bien visualiser les orbitales hybridées et non-hybridées ainsi que l'énergie relative de celles-ci, ainsi qu'une animation sur la détermination de la configuration absolue d'un carbone asymétrique. Ces animations sont relativement simples, mais elles ont le grand mérite d'être très claires et succinctes !

---

- ◆ **CZARTORYSKI, Grazyna** [Chimie et les technologies de l'information et de la communication \(La\)](#)  
Cégep de l'Outaouais, Canada

Ce **métasite** créé par Cynthia Czartoryski est, selon mon humble avis, l'un des deux meilleurs métasites québécois de référence (avec celui de Pierre Dubreuil) en rapport avec la chimie enseignée au collégial. La page d'accueil présente une liste de trente-huit sections par ordre alphabétique, et chacune d'entre elles mène à une liste de sites classés par ordre alphabétique et dont une courte description (en anglais le plus souvent) a été tirée du contenu même de ces derniers. La liste des sites présentés est assez exhaustive : merci madame Czartoryski !

---

- ◆ **DAVIDSON, Michael W.** [Molecular Expressions – Electricity & Magnetism](#)  
Florida State University, États-Unis

La page d'accueil de ce **site** présente une liste d'applets *Java* (plus d'une quarantaine) surtout dédiés à l'électricité et au magnétisme, mais dont l'un, *The Rutherford Experiment*, est une simulation de l'expérience célèbre de Rutherford avec la feuille d'or. Dans cette simulation, la source de particules alpha et la feuille d'or sont immobiles ; on peut changer cependant la largeur de la fente qui laisse passer les particules alpha, et voir le résultat sur l'écran de détection comme si on y était. Quelle belle animation !

- ◆ **DIFELICE, Katie**  
Bryn Mawr College, États-Unis

[Interactive Chemistry](#)

Ce **métasite** n'a pas du tout la même envergure que les autres métasites cités dans cette compilation, puisqu'il ne réfère qu'à un peu plus de soixante-dix sites reliés à la chimie. Toutefois, j'aime bien la façon avec laquelle madame DiFelice a réussi à bien décrire l'utilité de chacun de ces sites : non seulement elle les décrit succinctement, mais elle leur donne également une cote en ce qui a trait au niveau scolaire visé, à l'aspect ludique, à l'interactivité et à la qualité des explications proposées. Très utile !

---

- ◆ **DIGITAL CHEMISTRY PROJECT**  
University of California (Berkeley), États-Unis

[Digital Chemistry](#)

Oh, que voilà de superbes animations Flash ! Ce **site** propose six animations, qui sont en fait de véritables laboratoires virtuels : les instructions sont très claires et la séquence des opérations, assez réaliste (sauf bien sûr lorsqu'ils nous font compléter le volume au trait de jauge à l'aide d'un bécher : il faut aimer l'aventure !). Une très belle réussite !

---

- ◆ **DIGITALVERLAG GMBH**  
Allemagne

[ChemLin – Virtual Chemistry Library](#)

Ce **métasite** allemand, mis à jour le 24 septembre 2004, offre une page d'accueil en anglais (certaines sections du métasite n'ont toutefois pas encore été traduites) ; on peut chercher des sites en consultant un index de six grandes sections, où encore en consultant les sous-sections de celles-ci (branches de la chimie, chimie pratique, etc.). La liste présentée est très exhaustive : j'y ai découvert des trésors !

---

- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES**  
North Carolina School of Science and  
Mathematics, États-Unis

[TIGER \(Teachers Instructional Graphics  
Educational Resource\)](#)

Houlà, houlà, houlà ... et dire que j'avais failli passer par-dessus ce joyau ! Il y a dans ce site assez d'images écoeurantes (dans le sens noble du terme !) et d'animations de grande qualité pour vous convaincre qu'un Être supérieur existe ! J'ai retenu en tout quarante animations Flash de ce site ! Ces animations, qui couvrent à peu près tous les domaines de la chimie générale et de la chimie des solutions, ont toutes le très grand mérite d'être assez grandes pour qu'on puisse bien les voir du fond de la classe, et d'une qualité assez spéciale qu'on veuille presque automatiquement les revoir !



- ◆ **DIXON, Dabney et Harden, Don** [PDB Files for Teaching Biochemistry](#)  
Glactone, Georgia State University, États-Unis

Excellent **site** dont l'adresse ci-dessus donne accès à une liste de huit sections ; chacune de ces sections permet de visualiser la structure 3D de molécules d'intérêt biochimique, sous la forme d'un fichier de type .pdb (traitable par les dernières versions du plugiciel *Chime*). Les molécules étudiées ont été judicieusement choisies et peuvent constituer le point de départ de plusieurs problématiques reliées aux protéines.

---

- ◆ **DOLAN DNA LEARNING CENTER** [Gene Almanach](#)  
Cold Spring Harbor Laboratory, États-Unis

Vraiment, mais vraiment superbe **site** relié à la génétique : c'est à mon avis le site le plus beau et le mieux organisé site Web sur le sujet. Parrainé par LA référence dans le domaine (Cold Spring Harbor Laboratory, ce régal pour les sens offre une phlétore de ressources non seulement pour comprendre les détails de la génétique moderne, mais également pour apprécier l'évolution de ce domaine depuis ses tout débuts. Dans les différentes sections de ce site, *DNA Interactive*, *Your Genes and your Health*, *DNA from the Beginning*, *Eugenics Image Archive*, *Genetic Origins* et *Bioservers*, on a droit entre autres à des animations Flash incroyables, à de courts interviews de personnages impliqués dans cette aventure et à des labos virtuels. Que peut-on demander de mieux ?

---

- ◆ **DUBREUIL, Pierre** [Répertoire commenté de chimie](#)  
Cégep de Valleyfield, Canada

Merveilleux **métasite** (dernière mise à jour : 2 septembre 2003) conçu par monsieur Pierre Dubreuil, qui est malheureusement décédé récemment. Monsieur Dubreuil avait réussi à construire un métasite personnalisé, dont tous les liens proposés étaient commentés. La page d'accueil propose trois sections principales, *Chimie organique et Biochimie*, *Méthodes de séparation et Spectroscopie et Spectrométrie*, dans lesquelles on retrouve également plusieurs sous-sections : la liste des liens proposés est impressionnante ! Vous nous manquez, monsieur Dubreuil !

---

- ◆ **DUPUIS, Gérard** [Chimie Générale et Organique](#)  
Lycée Faidherbe Lille, France

Ce **site** (et **métasite** !) de monsieur Gérard Dupuis est selon moi le **meilleur** site francophone de chimie spécialisée. On y retrouve beaucoup de matériel fort bien fait en chimie organique (conçu à l'origine pour aider les étudiants participant aux Olympiades de chimie) ainsi qu'une section de très belle qualité sur la méthode VSEPR (avec structures *Chime*) que l'on peut tourner à volonté). Le site contient également une section *Liens* (dernière mise à jour : juin 2004), qui présente une liste d'environ 200 sites surtout consacrés à la chimie organique et à la biochimie. Vraiment, un site à consulter en priorité !

- ◆ **EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH**  
Suisse

[Experiments on the Web](#)

Êtes-vous fatigués de chercher LE bon vidéo permettant de montrer le phénomène dont vous voulez parler en classe ? Eh bien, ne cherchez plus : ce **site** de l'ETH (suisse) répondra à toutes vos attentes. On retrouve dans ce dernier **deux cents** démonstrations qu'on peut regarder en format RealPlayer, en carroussel de diapositives ou en simples photos, mais surtout, **surtout**, qu'on peut chercher par chapitre (grandes catégories), par élément (en pointant ce dernier dans un tableau périodique) ou par mot-clé. Dieu que c'est bien pensé comme système ! Et comme si ce n'était pas assez, les vidéos sont superbes et les légendes sont toujours appropriées !

- 
- ◆ **EVANS, Hilton**  
ChemPen Software, États-Unis

[Classic Organic Reactions](#)

Ce **site** présente une longue (*très* longue !) liste de réactions organiques classées par ordre alphabétique. Chacune des réactions citée est représentée par un exemple tiré de la littérature, et une série de références est fournie : disons que la liste est assez exhaustive !

- 
- ◆ **FALSTAD, Paul**  
États-Unis

[Paul Falstad's Home Page](#)

Paul Falstad est un programmeur qui s'est amusé à créer des applets *Java* vraiment très intéressants, surtout en mathématiques et en physique. Il a notamment créé un applet intitulé *Hydrogen Atom*, dans lequel on peut générer les différentes orbitales possibles de l'atome d'hydrogène et les faire tourner dans l'espace (les couleurs sont vraiment *cool* !) ; on peut accéder à cet applet par la section *Math and Physics Applets* de la page d'accueil. Profitez-en pour jouer à Pong ou au Labyrinthe (*Maze*) ou pour consulter la section *Humor Archive* ! Tordant !

- 
- ◆ **FEIST, Patty**  
University of Colorado at Boulder, États-Unis

[Organic Chemistry Laboratory Topics](#)

Excellent **site** donnant des indications précises sur les différentes techniques de laboratoire utilisées en chimie organique. On y retrouve, pour chacune des techniques, des photos très claires des différents stades d'opération. Cependant, pour certaines techniques, des séquences vidéos (format RealPlayer) sont disponibles, ce qui est définitivement avantageux !

- ◆ **FEVRIER, G.** [Cours de chimie \(Université de Toulon\)](#)  
Université du Sud Toulon-Var, France

Dans ce **site**, monsieur Fevrier présente deux animations de réactions de dérivés halogénés : l'une d'un mécanisme de substitution d'ordre deux, l'autre d'un mécanisme d'élimination d'ordre deux. Bien que la présentation soit simple (pour ne pas dire simpliste !), l'utilisation d'une animation *Chime* permet de tourner à volonté les molécules à volonté pendant l'animation, ce qui permet de voir la dynamique réactionnelle de tous les angles désirés ! On accède aux deux animations en choisissant sur la page d'accueil la section *DEUG sciences SM et Sv – Chimie organique*, puis *Cours de C42 Réactivité des fonctions organiques*, puis *Dérivés halogénés*.

- 
- ◆ **FITZGERALD-HAYES, Molly et REICHSMAN, Frieda** [MyDNA](#)  
University of Massachusetts at Amherst, États-Unis

Superbe **site** sur les différents aspects moléculaires des acides nucléiques. La page d'accueil contient une série de sections dont *Discovery Modules*, où l'on retrouve les quatre animations Flash proposées dans ce travail. Ces animations permettent de comprendre les avantages de la technique d'électrophorèse dans diverses situations : on peut souvent changer les paramètres et recommencer l'expérience pour voir l'effet de ces changements. Les animations sont relativement simples et datent un peu, mais on comprend très bien ce qui se passe !

- 
- ◆ **FLEMING, Steve A., SAVAGE, Paul B. et HART, Gregory R.** [Organic Reaction Animations – Movie Gallery](#)  
Brigham Young University, États-Unis

Cette adresse nous amène à une page où l'on nous propose deux animations *QuickTime*, l'une sur la réaction de Friedel-Crafts, l'autre sur une élimination d'ordre deux d'un dérivé halogéné. J'ai choisi ce site parce que les deux animations QuickTime sont fort bien faites et très belles ... et que le format QuickTime permet de reVISIONNER l'animation dans le sens et à la vitesse que l'on veut. Très utile !

- 
- ◆ **GELDER, John I., GETTYS, Nancy et WHEELER, Judd** [Electronic Configuration Animations](#)  
Okhlaoma State University, États-Unis

La meilleure animation de configuration électronique sur le Web ! La page de référence de ce **site** présente une animation *Shockwave* fort intéressante sur la construction d'une configuration électronique d'un élément. Les couleurs sont judicieusement choisies, les images sont très claires et surtout, c'est exactement ce que l'on enseigne en classe ! Trop souvent, les animations de remplissage de cases quantiques pour obtenir les configurations électroniques ne tiennent pas compte du fait que l'énergie relative des orbitales change lorsqu'on change d'élément ...mais pas ici ! Alleluia, les auteurs y ont pensé ! On voit même les configurations électroniques du chrome et du cuivre se « réajuster » lorsqu'on leur ajoute leur dernier électron : je crois rêver !

- ◆ **GENERALLIC, Eni**  
Kemijisko–Tehnološki Fakultet, Croatie

[Kemijisko – Tehnološki Fakultet](#)

Ce **site** (en croate !) donne accès à un tableau périodique (par l'intermédiaire de la section *Periodni*), que l'on peut choisir de consulter en cinq langues différentes. Dans la langue de son choix, chaque élément pointé du tableau périodique est décrit en détail (constantes physiques et thermiques, minerais et usages, potentiels de réduction et éléments voisins). La qualité graphique est excellente et le tout est très agréable à consulter !

- 
- ◆ **GEYER, Michael**  
Deer Park High School, États-Unis

[Catalyst \(The\)](#)

Le **site** de Michael Geyer, fort bien fait et très souvent cité comme l'une des références les plus utiles en chimie sur le Web, peut d'abord être considéré comme un **métasite** puisqu'il présente une liste fort exhaustive d'adresses intéressantes en chimie. C'est toutefois également un **site** présentant une petite liste de démonstrations filmées (QuickTime).

- 
- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)**  
W.W.Norton & Co., États-Unis

[Chemistry – The Science in Context](#)  
(2003)

Oh, que voilà un **site dédié à un livre** drôlement bien fait ! Les animations Flash/QuickTime de ce site sont tout simplement renversantes ... et il y en a plus d'une centaine !! On peut y accéder en utilisant la section *Site Map* dans la page d'accueil (coin supérieur droit de la page) puis, dans celle-ci, la section *Animations, Quantitative Exercises and Structure Tutorials*. Ces animations Flash/QuickTime peuvent être visionnées sans problème avec la dernière version de *Netscape*, et devraient fonctionner en principe avec *Internet Explorer*. Cependant, bien que toutes ces animations soient utilisés au collège où j'enseigne (et nous utilisons Internet Explorer), je n'ai jamais réussi à les visionner chez moi avec ce fureteur (version 5,5). Ah, les aléas de la technologie !

- 
- ◆ **GINION, Kelly et YODER, Claude H.**  
Franklin & Marshall College, États-Unis

[Wired Chemist \(The\) – A Collection of Chemistry Resources](#)

La page d'accueil de ce **site** présente huit sections dont celle qui nous intéresse, *Molecular Images*. Cette section est subdivisée en deux parties, l'une présentant des structures de composés organiques (subdivisés en fonctions), et l'autre, des structures de composés inorganiques (subdivisés selon le groupe de l'élément central). On a ainsi accès à un ensemble de structures *Chime* que l'on peut visualiser. Un bel ensemble de molécules fort bien classées !

- ◆ **GIUNTA, Carmen**  
LeMoyne College, États-Unis

[Classic Chemistry](#)

LE **site** de référence pour tout ce qui rapport avec l'histoire de la chimie ! Carmen Giunta a assemblé dans ce site tout ce qu'un historien de la chimie peut désirer : une liste d'articles originaux *complets*, des exercices basés sur les résultats expérimentaux originaux, un calendrier permettant de savoir ce qui s'est passé en chimie à chaque jour, un dictionnaire de termes archaïques et comme si ce n'était pas assez, une liste de plus de 150 liens (**métasite, dernière mise à jour en 2003**) subdivisés en sections et annotés. C'est tout simplement jouissif !

---

- ◆ **GLASER, Rainer Ernst**  
University of Missouri-Columbia, États-Unis

[Introduction to Organic Chemistry CHEM 2050](#)

La page d'accueil de ce **métasite** (dernière mise à jour : 2004) donne accès à un ensemble de ressources pour les étudiants de chimie organique de Rainer Glaser. La section *Web Destinations* propose une liste de liens intéressants reliés à la chimie organique ... et quelle liste ! La subdivision des sites proposés aurait pu être mieux présentée (c'est un peu difficile de s'y retrouver globalement !), mais la qualité et la quantité des sites proposés compense largement ce petit bémol.

---

- ◆ **GORGA, Frank R.**  
Bridgewater State College, États-Unis

[Chimed Web Sites](#)

Frank Gorga a élaboré une série de tutoriels fort intéressants en se servant de *Chime*, dont notamment *Introduction to Protein Structure*. Ce tutoriel permet de bien comprendre (et en manipulant évidemment les molécules présentées à volonté !) les différents aspects de la structure 3D des protéines, du simple acide aminé à la structure quaternaire. L'ensemble est agréable à consulter et fort bien pensé avec des portions de molécules que l'on peut « cacher » pour mieux voir certains aspects (par exemple, cacher les chaînes latérales dans une structure secondaire pour mieux voir la structure hélicoïdale).

---

- ◆ **GREENBOWE, Thomas**  
Iowa State University, États-Unis

[Chemistry Experiments Simulations](#)

Oh, hou hou hou, mes amis, que de belles animations ici ! Le groupe de Thomas Greenbowe a conçu plus de 80 animations et simulations Shockwave ou Flash sur divers aspects de la chimie générale et de la chimie des solutions ... j'ai vraiment beaucoup de difficulté à me contenir, là ! Il y en a vraiment pour tous les goûts ! La qualité est très comparable à ce que l'on peut retrouver dans les sites dédiés à des livres, et monsieur Greenbowe nous donne même une adresse FTP à partir de laquelle on peut télécharger l'ensemble des fichiers Flash disponibles ! Un grand merci à tous les membres du groupe de nous donner accès à ces ressources !

- ◆ **GRISHAM, Charles M. et O'NEIL, Edward K.**      [Interactive Biochemistry](#)  
University of Virginia in Charlottesville, États-Unis

Ce **site** présente plusieurs animations reliées à la biochimie. On y retrouve d'abord un très beau tutoriel, *Studying Protein Structures*, qui propose l'analyse de la structure tridimensionnelle de sept protéines à l'aide de *Chime*. Puis, on y découvre également quelques tutoriels/animations (applets *Java*) sur les mécanismes et la cinétique enzymatiques : ceux-ci sont un peu vieilles, mais permettent de bien apprécier la contribution de chacun des paramètres (ex. : l'influence de la valeur de  $K_m$  sur la courbe de la variation de la vitesse initiale en fonction de la concentration de substrat).

- 
- ◆ **GROSELLY, Laurent**      [Hyperliens en chimie](#)  
France

Ce **métasite** français (dernière mise à jour en 2001) est vraiment **très** exhaustif. Conçu par un ingénieur français, le site propose plus de 500 liens répartis dans dix-huit sections. Dans chacune de celles-ci, les sites ne sont pas classés comme tel, mais sont souvent commentés. Un des très bons métasites français, donc, mais qui demande beaucoup de patience !

- 
- ◆ **HAAS, Bruno**      [Classe de sciences @t Home](#)  
Centre Éducatif de la Sainte-Union, Belgique

Ce **métasite** de Bruno Haas (dernière mise à jour : octobre 2003) est un peu déroutant au départ ... la page d'accueil semble montrer que nous sommes dans un site pour enfant d'âge préscolaire ! Ce serait une grave erreur ! Avec celui de monsieur Dupuis que j'ai commenté auparavant, c'est probablement l'une des meilleures ressources francophones de chimie sur le Web ! La page d'accueil donna accès à plusieurs sections (*Générale, Tableau périodique, Thermodynamique, Réactions, Organique, Laboratoires, Divers*) qui, chacune, présente une liste commentée de liens pertinents. C'est exhaustif, fort bien fait et très agréable à consulter : quoi demander de mieux ? Je vous invite également à fouiner dans les moindres recoins de ce site étonnant : j'ai pour ma part beaucoup apprécié les laboratoires proposés par monsieur Haas lui-même dans la section *Laboratoires* !

- 
- ◆ **HANSON, Robert**      [Chemistry Course Toolkits](#)  
St-Olaf College, États-Unis

La page de référence de ce **site** donne une liste de cours, lesquels permettent d'avoir accès à une impressionnante diversité de tutoriels/ animations. La liste exhaustive des animations proposées dans ce travail serait assez longue à faire, mais elles sont toutes fort pertinentes et bien présentées : on ne semble pas chômer beaucoup à St-Olaf ! Une nouvelle section, *CoolMolecules*, a été ajoutée récemment et permet de visualiser un grand ensemble de molécules en *Jmol*, plugiciel qui devrait remplacer *Chime* à court terme.

- ◆ **HARDY, J.K. et KOFRON, J.**  
University of Akron, États-Unis

[The Organic Laboratory](#)

Ce **site** présente neuf expériences de microchimie en chimie organique. Chacune des étapes d'une expérience est commentée et illustrée, ce qui permet de bien suivre le déroulement des opérations. Bien que la présentation soit un peu statique et l'ensemble du matériel présenté un peu vieillot (on parle tout de même de 1995, ici, ce qui correspond à la préhistoire pour le Web !), j'ai tout de même choisi ce site parce qu'il n'est quand même pas courant de voir ces processus expérimentaux disséqués ainsi !

- 
- ◆ **HARRISON, Karl**  
University of Oxford, Angleterre

[Hyperactive Bioinorganic Proteins \(Chime\)](#)

La page d'accueil de ce site propose douze protéines dont on peut visualiser la structure tridimensionnelle en *Chime*. Les protéines choisies sont très connues (carboxypeptidase, hémoglobine, chlorophylle, etc.) et très pertinentes.

- 
- ◆ **HARVARD UNIVERSITY**  
États-Unis

[Molecular and Cellular Biology \(Department of\) – Biology Links](#)

Ce **métasite** (dernière mise à jour : 2004) est continuellement cité sur le Web pour l'exhaustivité des ressources Web répertoriées en biologie moléculaire. On y retrouve en fait trois grandes listes reliées à la biochimie, *Biochemistry and Molecular Biology*, *Biomolecular and Biochemical Databases* et *Educational Resources*. Chacune de ces listes présente une série très exhaustive de liens, qui ne sont malheureusement classés que par ordre alphabétique, sans classification préalable en sujets. Une ressource fort utile malgré tout !

- 
- ◆ **HATIER**  
France

[Multimédia Lycée 2004-2005](#)

Dans ce **site**, la maison d'édition Hatier permet le téléchargement d'une version « démo » d'un logiciel de spectrophotométrie qui, ma foi, est vraiment fort bien fait ! On peut choisir parmi un ensemble de quatorze solutions (dont les grands classiques comme le sulfate de cuivre (II) et le sulfate de tétraamine de cuivre (II)), un ensemble de concentrations de  $10^{-6}$  mol/L à  $10^{-1}$  mol/L et deux sortes d'expériences possibles (absorbance en fonction de la longueur d'onde ou absorbance en fonction de la concentration). On peut également superposer des courbes sur le graphique et on peut copier le graphique et sa légende dans Word ! Wow ! Je me suis amusé pendant quelque temps à reproduire ce qu'on demande aux étudiants en laboratoire et ... ça marche !

- ◆ **HERMANN, Sébastien**  
France

[Histoire de la chimie](#)

Ce **site** dédié à l'histoire de la chimie est vraiment étonnant : c'est probablement le meilleur site francophone sur le sujet, et il a été réalisé par un étudiant à partir de ses notes d'un cours suivi à l'université ! La page d'accueil est subdivisée en dix-sept sections, allant de la préhistoire aux temps modernes ; chacune des sections explique l'évolution des idées à une époque donnée et présente les personnages qui y sont associés. Il existe également une section de fiches biographique (avec photos) et une section sur les prix Nobel de chimie. Beaucoup de bonnes informations ici !

---

- ◆ **HEWAT, Alan**  
Institut Laue-Langevin, France

[Welcome to ILL's Diffraction Group home page](#)

Ce **site** de l'Institut Laue-Langevin présente différentes ressources dans sa page principale, notamment la section *3D VRML Drawings of Crystal Structures*, qui donne accès à dix sous-sections où les structures cristallines présentées peuvent être manipulées dans l'espace à l'aide d'une visionneuse VRML (Cosmoplayer ou Cortona). Les structures sont vraiment très belles et le site est répertorié comme une référence incontournable dans à peu près tous les sites de cristallographie !

---

- ◆ **HILL, John W. et al. (Livre)**  
Prentice-Hall, États-Unis

[General Chemistry](#)  
(4e édition, 2005)

La page d'accueil de ce **site dédié à un livre** comporte les numéros des chapitres du livre. Chacun de ces chapitres comporte les sections *Web Destinations* qui donne des liens Internet pertinents et *E-Media Activities*, où l'on retrouve une foule d'animations QuickTime, Java et Chime plus intéressantes les unes que les autres. La qualité et la quantité d'animations est vraiment impressionnante : j'ai bien aimé la réaction « Thermites », qui est toujours aussi spectaculaire !

---

- ◆ **HORTON, Robert H. et al. (Livre)**  
Prentice-Hall Inc., États-Unis

[Principles of Biochemistry](#)  
(3e édition, 2001)

La page d'accueil de ce **site dédié à un livre** comporte un menu donnant les numéros et le titre de chacun des chapitres du livre. Chaque chapitre contient les sections *Visualizing Molecules*, où l'on peut voir la structure 3D des molécules en *Chime*, *Live Figures*, où l'on retrouve des animations et *MediaLab*, où l'on propose des petits projets avec accompagnement sur le Web. L'ensemble n'a pas selon moi la même qualité que les ressources proposées sur le site dédié au livre de Pratt et Cornely (commenté plus loin), mais vaut quand même la peine d'être mentionné.



- ◆ **HOYLAND, Mike, ORNSBY, Daniel et VOLKOVICH, Vladimir** [Delights of Chemistry](#)  
University of Leeds, Angleterre

Un grand classique ! À peu près tous les métasites anglophones dédiés à la chimie donnent cette référence lorsqu'il s'agit de fournir des références en ce qui a trait aux démonstrations expérimentales ! La page d'accueil de ce **site** permet d'accéder à quarante démonstrations bien expliquées et illustrées par de belles photos prises à différents moments de l'expérience, à des tonnes de photos de diverses expériences et à vingt-sept expériences filmées. Le mot « filmées » est toutefois un peu fort ici puisqu'il s'agit à chaque fois d'images GIF présentées en séquence rapide. J'ai beaucoup mieux aimé la partie des démonstrations « expliquées » !

- 
- ◆ **ILLINOIS UNIVERSITY** [Chemistry Learning Center](#)  
États-Unis

La page d'accueil de ce **site** donne accès à la section *Lecture Demos*, par laquelle on peut visionner une dizaine de démonstrations. On peut choisir de regarder ces démonstrations par *Windows Media Player* ou par *QuickTime* : j'adore la démonstration avec la cannette de Coke qui devient un petit tas de métal tordu ! Cette section donne également accès aux démonstrations de Paul Kelter, qui sont beaucoup plus longues et où monsieur Kelter non seulement fait les expériences, mais décrit avec force détails ce qui s'y passe !

- 
- ◆ **IMMEL, Stefan** [Organische Chemie II / Naturstoffchemie – Site Map](#)  
Technische Universität Darmstadt, Allemagne

Ce **site** de Stefan Immel en est un de grande qualité : à travers les sections Structures et Tutorials, on a accès à des structures tridimensionnelles *Chime* vraiment très bien présentées, et parfois aussi à des structures VRML (CosmoPlayer ou Cortona). Les tutoriels sur la stéréochimie sont particulièrement utiles : sur un même écran, on peut visualiser en gros plan la forme tridimensionnelle des cycloalcanes et des cycloalcènes. On peut même visualiser les fameux cycloalcènes de géométrie E autour de la double liaison. Vraiment, un plaisir pour les yeux !

- 
- ◆ **ITHACA CITY SCHOOL DISTRICT** [ICSD Chem Zone Lesson](#)  
États-Unis

La page d'accueil de ce **site** présente douze sections reliées à la chimie générale et à la chimie des solutions, dont notamment la section *Bonding*. Celle-ci propose notamment l'animation Flash *Dissolving and Dissociating*, que j'ai choisie pour sa clarté, même si elle fait un peu bon enfant !

- ◆ **IVERSON, Brent**  
University of Texas, Austin, États-Unis

[Iverson's Movie Directory](#)

Ce **site** présente une série de huit animations QuickTime sur divers mécanismes de réaction. Bien que la conception de ces animations date un peu (1997), j'aimais beaucoup le mouvement assez spécial des molécules dans ces animations (on dirait des morceaux de gélatine qui ont une crise d'épilepsie !). J'essaie vraiment de présenter tous les styles possibles !

---

- ◆ **JACOBINI, Charles**  
Université Maine, Le Mans-Laval, France

[Chimie par le Web \(La\)](#)

[Chimie Organique par le Web \(La\)](#)

Les pages Web de Charles Jacobini (de même que celles de Gérard Dupuis, dont le site a déjà été commenté) sont connues à travers toute la francophonie ! *La Chimie par le Web* présente plein d'animations Java très intéressantes : la page d'accueil permet de chercher l'information nécessaire soit par niveau d'enseignement, soit par sujet. Dans le même ordre d'idée, une autre section (*La Chimie Organique par le Web*) du **site** présente des *Exercices de synthèse organique* fort utiles parce que fort rares : les synthèses présentées sont celles de composés connus, et sont classées selon le nombre d'étapes. Très utile !

---

- ◆ **JACOBS, Bob**  
Wilton High School, États-Unis

[Chemistry Coach](#)

Assez difficile à battre comme **métasite** (dernière mise à jour : 12 avril 2002) ! La page d'accueil présente dix sections principales, dont l'une, *Links*, réfère à une liste de liens Internet. Et quelle liste ! Il y a vraiment de tout pour tous ! En fait, ce métasite me fait penser à un « Club Price » tellement il y a de liens proposés, mais quand même avec un degré d'organisation difficile à égaler. Et comme boni, on y retrouve toute une section sur l'éducation et des tonnes de tutoriels faits par monsieur Jacobs lui-même. Est-ce qu'il dort, parfois ?

---

- ◆ **JOINT RESEARCH CENTRE**  
European Commission, Italie

[Food Contact Materials](#)

La page d'accueil de ce **site** constituant une base de données pour les composés organiques permet d'accéder à la liste complète des substances répertoriées (par ordre alphabétique). Chaque nom de substance (en fait, des monomères pour des réactions de polymérisation) donne accès à son tour à une description assez exhaustive des propriétés physiques et , s'ils sont disponibles, aux spectres IR, RMN et MS (fchiers PDF) de la substance en question. Très beaux spectres !

- ◆ **JONES, Loretta et ATKINS, Peter (Livre)** [Chemistry – Molecules, Matter and Change](#)  
W.H. Freeman and Co., États-Unis (4e édition, 2000)

La page d'accueil de ce **site dédié à un livre** comporte plusieurs sections dont *Animations & Videos*, qui contient plus de 47 séquences vidéo / animations (empruntées à monsieur Robert Balahura, dont le site a déjà été commenté auparavant) et dont les expériences montrées sont vraiment intéressantes (format QuickTime), et *Interactive Exercises*, qui permet à l'étudiant de s'auto-évaluer à chaque question. La facture du site est très professionnelle, et l'ensemble donne le goût d'aller plus loin !

- 
- ◆ **KEEFE, Dave** [Lipid Structures](#)  
George Mason University, États-Unis

Une petite page toute simple pour ce **site** qui présente une liste de vingt lipides dont on peut visualiser la structure 3D à l'aide de *Chime* : au moins, toutes les structures désirées sont sur la même page. Un clic de souris sur une structure permet d'obtenir sa structure 3D plein écran : parlez-moi d'une bonne façon de faire ! J'ai bien aimé la structure 3D de l'acide arachidonique, qui est très impressionnante avec ses quatre doubles liaisons C=C conjuguées !

- 
- ◆ **KEUSCH, Peter** [Didactics of Chemistry](#)  
University of Regensburg, Allemagne

À mon humble avis, LE meilleur **site** dédié aux démonstrations chimiques de toutes sortes sur le Web. Non seulement y trouve-t-on une multitude de démonstrations en microchimie, utilisant Excel, avec logiciel d'acquisition, en chimie inorganique et en chimie organique, et d'une qualité de présentation à vous couper le souffle (je suis encore tout émerveillé de leurs démos de chimie organique !), mais on parle également d'une section *Links* qui fait le tour de tout ce qui est site Web valable sur le sujet (dernière mise à jour : juin 2004). Pincez-moi, quelqu'un ...

- 
- ◆ **KING, Michael W.** [The Medical Biochemistry Page](#)  
Indiana State University, États-Unis

Un peu statique comme **site**, puisqu'il n'y a pas d'animations comme tel, mais je ne pouvais passer à côté d'une telle richesse : c'est un peu comme le livre virtuel de William Reusch, mais dans le domaine de la biochimie ! J'ai particulièrement aimé les sections sur les enzymes !

- ◆ **KÖPPEN, Joachim** [Java Applets for Teaching of Astrophysics](#)  
Observatoire de Strasbourg, France

La page d'accueil de ce **site** nous présente les différents *applets Java* créés par Joachim Koppen. Ces applets sont surtout utiles pour les étudiants en astrophysique ou qui s'intéressent au domaine spatial. L'un d'entre eux cependant, *Gas Discharges*, est intéressant pour les étudiants en chimie puisqu'il permet de visualiser sur une même page les spectres d'émission de différents éléments.

- 
- ◆ **LABORATORY FOR INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY EDUCATION** [Bohr Atom \(Java\)](#)  
Michigan State University, États-Unis

Cette adresse réfère à un **site** présentant un applet *Java* sur les transitions électroniques de l'hydrogène dans le modèle de Bohr. J'ai retenu cet applet parce qu'il montre plusieurs aspects du modèle de Bohr simultanément. Ainsi, on peut spécifier un niveau d'énergie d'arrivée pour l'électron et découvrir la longueur d'onde des photons émis lorsqu'on change le niveau d'énergie de départ. Non seulement la valeur numérique de cette longueur d'onde est-elle donnée, mais la « couleur » de la raie correspondante est elle aussi montrée sur le spectre. Bien fait !

- 
- ◆ **LAHTI, Paul M., MOTYKA, Eric, RAFUSE Allison et NUMBERS, Jason** [Infrared Spectroscopy Interactive Visualizations](#)  
University of Massachusetts at Amherst, États-Unis

Ce **site** présente dix-huit sections qui sont autant de composés organiques ; à chacun de ceux-ci est associé un spectre infrarouge et une structure 3D *Chime*. L'originalité de l'ensemble consiste à pointer les bandes d'absorption en infrarouge pour voir aussitôt les vibrations correspondantes sur les structures *Chime* : c'est fort bien pensé !

- 
- ◆ **LANCASTER COMPANY** [Guide to Organic Chemistry on the Web \(A\)](#)  
Angleterre

**Métasite** relativement exhaustif (plus de 1000 sites répertoriés) (dernière mise à jour : 2004 ( ?)). La liste des sites est subdivisée en douze sections, mais l'ensemble des liens proposés par une section est classé par ordre alphabétique, ce qui n'est pas très utile. Il y a toutefois une description pour chaque site. J'ai décidé de le mettre quand même dans ma liste de meilleurs métasites à cause de la quantité incroyable de liens, mais je ne le conseille pas si vous n'êtes pas patient !

- ◆ **LENTE, Gábor**  
University of Debrecen, Hongrie

[Chemistry animations and movies on the WWW](#)

Ce **métasite** de Gábor Lente (dernière mise à jour : 31 mars 2004) présente une liste de plus de 200 animations disponibles sur le Web ; la liste est tout simplement présentée par ordre alphabétique de titre d'animation, avec le lien correspondant et le type de fichier impliqué. Une classification plus efficace aurait été appréciée, mais l'effort est tout de même louable et constitue un bon port d'entrée pour l'ensemble des animations disponibles sur le Net reliées à la chimie.

---

- ◆ **LIMBURGS UNIVERSITAIR CENTRUM**  
Belgique

[Portal Chemistry](#)

Un **métasite** (dernière mise à jour : après 2002) presque exemplaire en ce qui a trait à la présentation de l'architecture même d'un métasite. Un grand tableau séparé en quatre grandes sections, elles-mêmes séparées en sous-sections, elles mêmes séparées en quelques thèmes ... et voilà ! On sait exactement où chercher l'information que l'on veut ! La liste des sites est quand même intéressante, chaque site étant décrit succinctement : les sites sont regroupés par pôle d'intérêt à l'intérieur de chacun des thèmes, et sont mêmes associés à un niveau scolaire donné. Une belle réalisation !

---

- ◆ **LISENSKY, Georges et MOLINARO, Marco**  
Beloit College et California University at Berkeley,  
États-Unis

[ChemConnections \(Media Resources to Accompany\)](#)

La série *ChemConnections* est un effort remarquable pour présenter les concepts de la chimie générale et de la chimie des solutions à travers des situations –problèmes signifiantes pour les étudiants. Dans ce **site**, douze situations-problèmes sont présentées (ex. : pourquoi un trou d'ozone se forme-t-il ?) ainsi que la médiagraphie et les animations nécessaires pour bien comprendre les différents aspects du problème. On retrouve ainsi, dispersées dans les douze situations exposées, une foule d'animations QuickTime fort intéressantes. Excellent site suscitant beaucoup de réflexions !

---

- ◆ **LIVERPOOL UNIVERSITY**  
Angleterre

[Links for Chemists](#)

L'un des **métasites** les plus cités du Web ! *Links for Chemists* fait partie de *WWW Virtual Library*, et comporte douze sections principales subdivisées en thèmes. Il y a beaucoup, beaucoup de sites répertoriés (plus de 5000 !) mais la méthode de classement n'est pas extraordinaire : les sites sont tout simplement classés par ordre alphabétique dans chacun des thèmes, sans précisions sur le contenu exact du site répertorié. C'est un peu malheureux, mais si on a beaucoup de patience, plusieurs trésors y sont enfouis !

- ◆ **LOWARY, Todd**  
Ohio State University, États-Unis

[Organic Chemistry Resources](#)

Ce **site** permet d'avoir accès à la section *Organic Flashcards*, où l'on retrouve une série de fiches (environ 300 au total) classées par fonctions chimiques. Chaque fiche est constituée d'une réaction à compléter : on peut consulter la réponse, passer à la fiche suivante ou revenir à la fiche précédente. Le tout constitue une excellente façon de réviser les réactions !

---

- ◆ **LOWER, Steve**  
Simon Fraser University, Canada

[Resources for Chemistry Educators](#)

Ah, que voilà un *beau métasite* (dernière mise à jour : 24 août 2004) ! Steve Lower a vraiment réussi à construire un métasite qu'on a le goût de consulter ! Séparé en plus de 30 sections, ce métasite donna accès à une foule d'autres sites Web plus intéressants les uns que les autres, et les commente abondamment ! Cette ressource est vraiment extraordinaire et gagne sa place selon moi dans la TRIPE cinq étoiles !

---

- ◆ **MANTHEY, David William**  
États-Unis

[Atomic Orbitals](#)

Ce **site** présente le logiciel *Orbital Viewer* avec lequel l'auteur, David Manthey, a réussi à générer des simulations assez saisissantes d'orbitales atomiques : on dirait en fait des modèles en styromousse de qualité ! Monsieur Manthey pousse même l'exercice jusqu'à générer *toutes* les orbitales atomiques jusqu'à  $n = 10$  compris, dans la section *Grand Table* ! Il faut vraiment le voir pour le croire !

---

- ◆ **MARCEY, David**  
California Lutheran University, États-Unis

[The OnLine Macromolecular Museum](#)

Ce *musée virtuel* est bien connu des internautes s'intéressant à la structure des grosses molécules. Dans la section *Exhibits* de ce **site**, on retrouve plus d'une quarantaine de structures *Chime* (en grande majorité des protéines), dont on peut apprécier toute la subtilité de structure à l'aide d'un tutoriel qui l'accompagne. L'ensemble est très bien présenté et permet vraiment d'apprécier la complexité de ces molécules.

- ◆ **MAREK, Lee**  
University of Illinois at Chicago, États-Unis

[Chemical Demonstrations](#)

Une belle série de dix (10) démonstrations est décrite dans ce **site** de WebCT, un organisme qui propose des solutions à l'apprentissage par le réseau *Internet*. Lee Marek est un professeur de chimie qui a été invité plusieurs fois au *David Letterman Show* et qui a le sens du *punch* ! Ses démonstrations sont envoûtantes, et ses commentaires pendant la préparation et la réalisation des réactions sont des perles ! J'adore particulièrement les démos *Burning Gumme Bear* et *Breaking a Concrete Block* !

---

- ◆ **MARSDEN, Steve**  
Harvard-Westlake School, États-Unis

[Chemistry Resources for Students and Teachers](#)

Un extraordinaire **métasite** (dernière mise à jour : 31 août 2004) fort bien organisé, et maintenu par Steve Marsden, un professeur de chimie de la côte ouest américaine. La page d'accueil donne accès à neuf sections, qui proposent chacune un ensemble de liens judicieusement choisis et commentés ; on peut également faire une requête en se servant de mots-clés. Je vous recommande plus particulièrement la section *Media*, qui est elle-même subdivisée en différents sujets (s'adressant surtout aux étudiants de chimie générale et de chimie des solutions). La classification des ressources multimédias est optimale : on y recense, pour chaque animation présentée, le type de celle-ci, la taille du fichier et la référence ! Tout un métasite !

---

- ◆ **MARTINDALE, Jim**  
États-Unis

[Martindale's "The Virtual" ~ Chemistry Center](#)

La section *The Virtual Chemistry Center* de ce **métasite** fait partie du grand métasite classique de Jim Martindale, *The Reference Desk*. Créé en 1994, ce métasite de première génération a une présentation presque spartiate : pas de petites animations, pas de couleurs qui clignotent, pas de double ou de triple fenêtre de navigation. On a droit à du texte jaune sur fond bleu, point ! Mais quelle organisation, et quelle quantité d'information ! La partie « chimique » de ce grand classique contient plusieurs références fort intéressantes !

---

- ◆ **MARTORELL, Laurent**  
Académie Créteil, France

[Biotechnologies – Biochimie](#)

Ce **site** de Laurent Martorell, professeur français, propose des animations Flash sur différents aspects de la biochimie : j'ai retenu plus particulièrement des animations sur la dissolution du sel de table dans l'eau (un grand classique !), sur l'osmose et sur la chromatographie sur couche mince. Les animations sont très claires et emploient des couleurs très franches : on les voit bien même du fond de la classe !

- ◆ **MARTZ, Eric** [World Index of Molecular Visualisation Resources](#)  
University of Massachusetts, États-Unis

LE **métasite** de visualisation 3D des molécules (dernière mise à jour : juillet 2004) ! La page d'accueil permet d'accéder au téléchargement du plugiciel *Chime*, si utile pour manipuler les molécules en 3D, mais présente également une foule de sections où les liens peuvent être consultés selon différents modes de classement. On y retrouve d'excellentes listes de liens pour visualiser les molécules d'intérêt biochimique.

- 
- ◆ **MASSON, Mary** [Curly Arrows – Reaction Mechanisms](#)  
Aberdeen University, Angleterre

Quelle bonne idée ! Voilà un **site** fort original, dont la brillante idée n'a malheureusement pas été reprise sur le Net (et c'est bien dommage !). La page de référence permet d'accéder à une vingtaine de tableaux ainsi qu'à quelques tutoriels. Les sections *Electronics* permettent de pratiquer l'attribution de charges partielles aux atomes des molécules, alors que les autres sections permettent de pratiquer les mécanismes par la mise en place des fameuses flèches « courbes (d'où le nom « Curly Arrows » du site !). On complète donc toujours une étape de mécanisme à la fois, et le tout est très interactif : un mauvais usage d'une flèche courbe amène automatiquement un commentaire ! Une ressource incontournable !

- 
- ◆ **MATZ, Charles** [Enzyme Animation – Shockwave Interactive Filmstrips](#)  
University of Illinois at Urbana-Champaign,  
États-Unis

Ce **site** présente une charmante petite série d'animations Shockwave sur les mécanismes de réactions enzymatiques. Les animations ne sont guère qu'une série de dessins de molécules que l'on fait défiler à l'aide d'un clic de souris, mais l'ensemble permet de bien comprendre les mécanismes enzymatiques étape par étape. La page de référence permet d'accéder à quatre animations Shockwave impliquant la chymotrypsine, la carboxypeptidase, la lysozyme et la Rnase.

- 
- ◆ **MAY, Paul** [Paul May – More Stuff !](#)  
Bristol University, Angleterre

Un autre incontournable ! La page d'accueil du **site** de Paul May permet en fait d'accéder à deux ressources extraordinaires. Dans chacun des cas, ce sont les internautes eux-mêmes qui contribuent à enrichir la ressource, monsieur May agissant tout simplement comme modérateur et organisateur. La première ressource, *Molecule of the Month*, présente à chaque mois une molécule vedette, avec toutes les informations intéressantes qui y sont reliées. On peut accéder au dossier complet de la molécule en cliquant tout simplement sur le nom de la personne ayant contribué. L'autre ressource, encore plus jolissante, consiste en une suite alphabétique de noms de molécules plus drôles les uns que les autres, avec un petit commentaire dans chacun des cas et des images appropriées (et souvent tordantes !). IL s'agit en fait d'une sorte de version web du grand classique *Organic Chemistry. The Name Game*, écrit par Alex Nickon et Ernest F. Silversmith en 1987, et publié chez Pergamon Press.



- ◆ **MCLEAN, Adam**  
États-Unis

[Alchemy Web Site \(The\)](#)

Superbe **site** conçu et géré par Adam McLean, reconnu par ceux et celles qui s'intéressent à l'alchimie comme LE grand spécialiste de ce domaine. La page d'accueil du site est très invitante et fort bien conçue : on ne cherche pas très longtemps ce que l'on veut savoir ! Il y a des textes anciens *complets*, et classés par siècle, des images, des articles, une très longue bibliographie, des conseils pour l'alchimie pratique, et plus encore : on sent très vite que ce site est l'oeuvre d'un passionné qui y a consacré beaucoup, beaucoup de temps. Bref, LA référence sur le sujet !

---

- ◆ **MCDONALD, John C.**  
Fairfield University, États-Unis

[Old McDonald Chemfarm \(The\)](#)

Un bon **métasite** (dernière mise à jour : 2000), que John McDonald, le concepteur, appelle la *ChemFarm* (clin d'oeil à la chanson *Ol'McDonald had a farm* !). La page d'accueil est subdivisée en douze sections, dont les huit premières fournissent des références commentées sur le web sur des sujets ciblés. Bien que ce métasite n'ait pas la portée de métasites géants comme *ChemDex* ou *Links for Chemists*, il constitue tout de même une initiative personnelle intéressante et fort appréciée.

---

- ◆ **MEIXNER, A.J.**  
Universität Siegen, Allemagne

[Index des expériences](#)

Très utile **site** présentant environ vingt-cinq démonstrations séparés en sept chapitres distincts. Chaque démonstration est expliquée en détail (avec équations) en français : on peut également consulter une version anglaise et une version allemande : elle est illustrée par une série de photos, et on peut également apprécier le déroulement des opérations par une série animée d'images GIF ou par le biais d'un fichier MPEG (environ 500 K à chaque fois). Évidemment, on ne peut passer à côté du grand classique : la réaction « Thermitite » !

---

- ◆ **MENCER, Don**  
Wilkes University, États-Unis

[Dr Mencer's Interactive Chemistry Activities](#)

Ce **site** contient des exercices interactifs permettant aux étudiants de moduler les conditions initiales d'expériences reliées à la stoechiométrie et de voir comment ces changements modifient la réponse obtenue. On y retrouve des exercices fort intéressants sur les gaz parfaits, l'analyse élémentaire et la stoechiométrie, avec ou sans excès. Les exercices proposés sont relativement simples, mais la clarté des buts recherchés permet aux étudiants de se concentrer sur la tâche à accomplir plutôt que de s'intéresser aux couleurs de l'animation !

- ◆ **MERLIC, Craig A. et FAM, Barry C.** [WebSpectra – Problems in NMR and IR Spectroscopy](#)  
University of California at Los Angeles, États-Unis

Excellent **site** proposant soixante-quinze problèmes de spectroscopie RMN à élucider. L'étudiant essaie, à partir du spectre RMN du proton et du carbone-13 d'un composé, de trouver la structure de ce dernier. On peut effectuer un zoom avant sur des parties de spectre, permettant ainsi une meilleure analyse de la multiplicité, et les intégrations sont fournies pour chacun des ensembles de pics. Les problèmes sont classés selon le niveau de difficulté, et les réponses sont fournies !

- 
- ◆ **METH-COHN, Otto** [Chemistry Teaching Pages](#)  
Sunderland University, Angleterre

Un très vieux **site** (rafraîchi la dernière fois en février 1997 !), mais qui vaut son pesant d'or lorsqu'on étudie la synthèse organique ! On y couvre les grands classiques : les réactifs de Grignard, les énolates, les ester maloniques, les réactions de Wittig et les réactions de Diels-Alder. Bon d'accord, ce n'est pas interactif (les sites datant de cette époque ne l'étaient pas !) et le texte noir sur fond gris est un peu déprimant, mais les conseils sur la synthèse organique et surtout, la *rétrosynthèse* organique, sont toujours pertinents !

- 
- ◆ **MICHIGAN STATE UNIVERSITY** [MSU Gallery of Chemists' Photo-Portraits and Mini-Biographies - The Collection](#)  
États-Unis

Comme le mentionne si judicieusement la page d'accueil de ce **site**, cette collection présente les photographies (de très grande qualité !) de plus de 130 chimistes qui ont marqué l'histoire de la discipline. Une petite biographie accompagne chacune de ces photographies. Une très belle initiative !

- 
- ◆ **MOSS, G.P.** [International Union of Pure and Applied Chemistry. Recommendations on Organic & Biochemical Nomenclature, Symbols & Terminology](#)  
Queen Mary University of London, Angleterre

Vous ne retrouvez plus votre petit livre de monsieur Henri Favre sur la nomenclature des composés organiques ? Qu'à cela ne tienne ! Voici le site officiel des règles IUPAC pour les composés organiques telles que colligées par le professeur Moss, de l'Université Queen Mary, à Londres. On y retrouvera également une section sur l'identification des stéréocentres, ainsi que plusieurs sections sur la nomenclature des molécules d'intérêt biochimique, telles les glucides, les lipides, les protéides et les acides nucléiques.

- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis

[Organic Chemistry Student Resource Page \(The\)](#)

La page d'accueil de ce **site** donne accès à deux ressources fort utiles : la première, intitulée *Computer Demos*, consiste en une série de seize animations Shockwave très belles et portant sur des sujets variés et reliés à la chimie organique, notamment la stéréochimie et les mécanismes de réaction. Ces animations sont continuellement citées dans les meilleurs métasites de chimie sur le Web. La deuxième ressource disponible sur le site est *Webcards*, un ensemble de fiches permettant de pratiquer les grandes réactions de chaque fonction : on peut en fait demander que la fiche ne présente que deux des trois blocs d'informations usuels dans une réaction, soient la nature du substrat, les réactifs et les conditions expérimentales et la nature des produits.

- 
- ◆ **MUROV, Steven**  
Modesto Junior College, États-Unis

[Chemistry Webercises Directory](#)

Un **métasite** (dernière mise à jour : 8 septembre 2004) imposant ! La présentation est sobre, mais la classification des liens présentés est excellente et très claire : douze sections sont proposées. Dans chacune de ces sections, on retrouve des sous-classes, puis les sites proposés : seule l'adresse URL est présentée le plus souvent. Une très belle ressource, si on prend évidemment le temps de fouiller !

- 
- ◆ **MUZYKA, Jennifer**  
Center College, États-Unis

[Jennifer Muzyka - Homepage](#)

Beaucoup, beaucoup d'excellentes ressources dans ce **site** créé et maintenu par Jennifer Muzyka ! On retrouve dans la page d'accueil les sections *Chemistry 131* et *Organic Chemistry*. Dans la section *Chemistry 131*, on peut consulter une page-résumé sur les géométries RPEV (ou VSEPR en anglais) (avec dessins *Chime*) ainsi que des dessins *Chime* fort intéressants sur les orbitales atomiques et les orbitales moléculaires. La section *Organic Chemistry* nous permet d'avoir accès au *Spectral Zoo*, un ensemble de 64 problèmes de spectroscopie où l'on doit trouver la structure d'une substance dont on nous donne les spectres IR et RMN du proton ! Des heures de plaisir !

- 
- ◆ **NASH, John J. et ROBINSON, William R.**  
Purdue University, États-Unis

[Visualization and Problem Solving for General Chemistry](#)

Ce **site** présente différentes méthodes de visualisation (comme son nom l'indique !) pour mieux comprendre certains concepts de chimie. On retrouve ainsi dans la page d'accueil un tableau présentant une trentaine de sections : celle portant sur la géométrie RPEV (*VSEPR*) et se servant de dessins *Chime* est particulièrement intéressante. On y retrouve aussi une section intitulée *Molecule Library*, et présentant la structure 3D de plus de 400 molécules et ions (toujours en *Chime*).

- ◆ **NATIONAL & KAPODISTRIAN  
UNIVERSITY OF ATHENS**  
Grèce

[Educational Java Applets](#)

Ce **site** présente une liste d'animations Java fort intéressantes pour la chimie. J'ai retenu plus particulièrement un applet portant sur la distribution des espèces dans les acides mono et polyprotiques, un sur un dosage acide-base (un grand classique !), un sur les propriétés périodiques des éléments et un dernier sur la séparation des substances organiques par la chromatographie : ce dernier applet est à mon sens le plus réussi, puisqu'on peut changer les paramètres de départ (temps d'éluion, réponse relative du détecteur) et voir ce qui se passe dans la colonne et au détecteur !

- 
- ◆ **NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED  
INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY**  
Japon

[Welcome to SDBS - Integrated Spectral Data  
Base System for Organic Compounds](#)

Un grand, très grand classique que ce **site** constituant une banque de données spectrales ! La page d'accueil donne accès à la section *Search Compounds* ... et le plaisir commence ! On arrive alors à un menu qui nous propose différents modes de consultation : on peut y aller par le nom, la formule moléculaire, le nombre de chaque type d'atomes, la masse molaire, le numéro de registre CAS, les pics en RMN du proton et du carbone-13 et ceux en spectrométrie de masse ! C'est tout simplement hallucinant ! Les spectres sont de très grande qualité, et la présentation est superbe : quoi demander de mieux ?

- 
- ◆ **NATIONAL SCIENCE DIGITAL LIBRARY**  
États-Unis

[Reciprocal Net – Master Server](#)

Ce **site** héberge une collection assez impressionnante de molécules appelée *Common Molecules* : ces molécules, organiques et inorganiques, peuvent être consultées par ordre alphabétique ou en demandant spécifiquement le nom de l'une d'entre elles. On obtient ainsi non seulement la structure 3D de la molécule en question (applet Java), mais également un texte explicatif plus ou moins long sur les usages de ce composé. Et dire que cette banque renferme plus de 700 substances !

- 
- ◆ **NEUHAUS, Jean-Marc**  
Université de Neuchâtel, France

[Adresses et liens sur Internet](#)

Le professeur Neuhaus propose dans ce **métasite** (dernière mise à jour : 1<sup>er</sup> septembre 2004) dédié à la biochimie sept grands tableaux comportant chacun des liens vers des sites intéressants : ces sites sont parfois uniquement mentionnées, parfois commentés. Globalement, la présentation est très invitante et la classification des ressources fort bien faite. Mentionnons également que le professeur Neuhaus a concocté une fort belle présentation du contexte théorique de la cinétique enzymatique qui, à défaut d'être interactive, est tout de même fort claire et ... en français !

◆ **NEW YORK UNIVERSITY**  
États-Unis

[MathMol – Library of 3D Molecular Structures](#)

Superbe **site** de visualisation de structures tridimensionnelles ! La page d'accueil du site propose cinq grandes sections de référence, dont la section *Molecules of Life* ; celle-ci renferme plusieurs sous-sections, dont notamment *Nucleotides*, *Lipids* et *Sugar Molecules*. Chacune de ces sous-sections présente un ensemble de molécules dont on peut apprécier la structure 3D en image GIF ou en fichier PDF, qui peut être manipulé par le plugiciel *Chime*. On peut également, dans certains cas, manipuler des images VRML en se servant des plugiciels *Cosmoplayer* ou *Cortona*.

---

◆ **NIEDERHOFFER, Eric C.**  
Southern Illinois University, États-Unis

[Chime Square™ Animations. Molecular Graphics Resource](#)

Si vous voulez visualiser la structure 3D de protéines avec vos étudiants, ce **site** est pour vous ! À l'aide du plugiciel *Chime*, on a ainsi accès à plus d'une centaine de protéines classées en sections et sous-sections. L'auteur pointe également dans chacun des fichiers les acides aminés impliqués dans différentes interactions : très intéressant !

---

◆ **NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY**  
États-Unis

[NIST Chemistry WebBook](#)

Encore un grand classique ! Ce **site**, correspondant à une base de données, permet la recherche de composés d'après la formule, le nom, le numéro de registre CAS, la réaction, l'auteur et la structure ; on peut obtenir ainsi un ensemble de composés possibles, et les données spectrales (IR, MS, UV/Visible) de ceux-ci (entre autres choses !). La banque de composés possibles est impressionnante !

---

◆ **NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE**  
États-Unis

[CHEMIDPlus Advanced NCI-3D Database](#)

Il arrive parfois que l'on veuille obtenir des informations toxicologiques sur des composés particuliers ; dans ce cas-ci, ce **site** (*CHEMIDPlus Advanced*) correspondant à une base de données peut s'avérer très utile. La page d'accueil présente un menu offrant plusieurs modes de consultation : on peut ainsi chercher par nom, formule, structure (ou élément de structure), paramètres de toxicité, propriétés chimiques et physiques diverses. On peut également effectuer ces recherches en spécifiant une *fourchette* de valeurs plutôt qu'une valeur particulière, ce qui peut s'avérer très utile !

◆ **NOBEL FOUNDATION (The)**  
Suède

[Nobel e-Museum – The Nobel Prize in Chemistry](#)

Ah, quel beau **site** ! Cette ressource mise à la disposition des internautes par la fondation Nobel est tout simplement sublime : une présentation léchée, des informations biographiques complètes sur les récipiendaires, les textes complets de leurs présentations lors de la remise du prix et même des expériences virtuelles basées sur des découvertes d'anciens récipiendaires du prix Nobel : wow !

---

◆ **NSPIRES**  
Nantes Sciences Physiques Internet Ressources  
et Échanges, Université de Nantes, France

[Sciences Physiques et Chimiques  
\(Fondamentales et Appliquées\)](#)

Ce **site** de l'Université de Nantes est vraiment *très* utile : il propose en page d'accueil de nombreuses ressources classées selon le niveau de scolarité des étudiants. On y retrouve des fichiers compressés téléchargeables comprenant des fichiers Word, Excel, PowerPoint, etc. sur à peu près tous les aspects de la chimie enseignée avant d'aborder les études universitaires, avec une insistance sur la chimie générale et la chimie des solutions. Les activités proposées dans la liste sont des fichiers Excel utilisés par les élèves de Lycée Première S, et portant sur les dosages rédox (deux réactions proposées) et acido-basiques (fort/fort). L'emploi des couleurs y est peut-être un peu trop forcé, mais l'utilisation d'histogrammes permet de très bien suivre l'évolution de chacune des espèces dans les différents dosages.

---

◆ **OPHARDT, Charles E.**  
Elmhurst College, États-Unis

[Virtual ChemBook](#)

La page d'accueil du **site** de Charles Ophardt propose une foule de petites capsules sur différents aspects de la chimie moderne (d'où le nom *Virtual ChemBook*) ; je me suis attardé plus particulièrement dans le cadre de cette recherche sur la section *Demonstrations*. Dans cette section, monsieur Gerhardt nous propose plus de 75 démonstrations, fort bien décrites (avec commentaires et équations) et accompagnées souvent d'une photo montrant un ou une étudiant(e) de ses groupes en train de réaliser ladite expérience. J'aurais évidemment mieux aimé qu'on puisse suivre les démonstrations sur vidéo, mais pour se constituer une banque de démonstrations, il s'agit d'un excellent point de départ !

---

◆ **ORACLE EDUCATION FOUNDATION**  
États-Unis

[ThinkQuest Library](#)

La fondation éducative *Oracle* organise depuis 1995 un concours récompensant les meilleurs sites web créés par des étudiants sur un sujet particulier. Le **site** contient plus de 5500 de ces « sites », ainsi que les gagnants annuels. On peut d'ailleurs accéder à l'ensemble des sites proposés en chimie par le biais de la mention *Physical Science* dans le menu, puis en cliquant sur *Chemistry* ; on a ainsi accès à 60 sites. L'un de ces sites (qui n'est en fait pas « listé » !) est le *OnLine Labs*, qui est constitué de sept démonstrations classiques sur RealPlayer (assez longues chacune). J'ai pour ma part adoré celle où l'on fait brûler du magnésium dans de la glace sèche : assez époustoufflant, merci !

- ◆ **PENDARVIS, Richard** [CFCC Organic Chemistry](#)  
Central Florida Community College, États-Unis

Un extraordinaire **métasite** de chimie organique (dernière mise à jour : 2004) dont la page d'accueil est subdivisée en grandes fonctions : chacune de ces sections renferme une multitude de sites pertinents, qui ne sont pas commentés mais sont agrémentés de symboles identificateurs (nouveau site, QuickTime, etc.). L'ensemble est *vraiment* impressionnant : c'est sans contredit l'un de mes métasites préférés en chimie organique !

- 
- ◆ **PETRUCCI, Ralph H. et al. (Livre)** [General Chemistry – Principles and Modern Applications](#) (8e édition, 2002)  
Prentice-Hall, États-Unis

La page d'accueil de ce **site relié à un livre** contient une section centrale où l'on peut choisir un chapitre en particulier, et une section intitulée *Instructor's Media Portfolio*, dans laquelle on retrouve, pour chaque chapitre, une série d'animations QuickTime et d'images GIF pertinentes pour le chapitre en question. En cliquant *Begin* dans la section centrale de la page d'accueil, on a accès à un ensemble de ressources par chapitre, dont la section *Student Tutorials*, qui contient non seulement les animations QuickTime décrites auparavant, mais également une série d'animations Flash fort bien faites. La qualité globale des animations (dont la liste est exhaustive !) est étonnante !

- 
- ◆ **PRATT, Alexander** [Organic Chemistry Tutorials \(Module CS204\)](#)  
Dublin City University, Irlande

La page d'accueil de ce **site** présente différents tutoriels reliés à la chimie organique, dont *Conformational Analysis* : celui-ci, à l'aide du plugiciel *Chime*, permet à l'étudiant de bien comprendre, étape par étape, les notions d'analyse conformationnelle de la représentation en perspective du méthane, en passant par les formes décalée et éclipsée de l'éthane et jusque dans les méandres de la forme chaise du cyclohexane et des interconversions possibles avec substituants sur le cycle. L'ensemble permet d'obtenir, sur mesure, un cheminement efficace dans ce domaine.

- 
- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen (Livre)** [Essential Biochemistry](#) (4e édition, 2004)  
Wiley Higher Education, États-Unis

Voilà un fort beau **site associé à un livre** : j'ai eu tellement de plaisir à le consulter ! La page d'accueil nous présente sept sections, dont *Exercises*, qui propose des exercices Flash très intéressants, *Resources*, qui fournit une liste impressionnante de sites web pertinents, *Review*, qui permet de réviser certains concepts-clés de chimie des solutions (pH, tampons, rédox, ...) (et qu'on peut évidemment utiliser pour le cours même de chimie des solutions !) et *Molecules*, qui contient les fichiers PDB (interprétables avec le plugiciel *Chime*) de nombreuses molécules d'intérêt biochimique. Une superbe brochette de ressources !

- ◆ **PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES (PNAS)**  
National Academy of Sciences, États-Unis

[Classics of the Scientific Literature](#)

Ce **site** donne accès à l'article original (un grand classique !) de Pauling, Corey et Branson sur la structure hélicoïdale des polypeptides, ainsi qu'à une mise en situation historique de la rencontre de ces trois chercheurs émérites. On peut également y lire l'article original de John Nash, en mathématiques, sur la théorie des jeux !

- 
- ◆ **PYTEL, Mikolaj**  
Chip On-Line, Pologne

[CyberSpacia](#)

Mikolaj Pytel, un scientifique polonais, a créé un petit logiciel extraordinaire appelé *Spektrus* (disponible en polonais mais aussi (Dieu merci !) en anglais), qui permet de visualiser les raies d'émission de tous les éléments du tableau périodique. Bien qu'il existe plein de sites donnant les mêmes informations, le petit logiciel de monsieur Pytel se distingue nettement des autres ressources associées par sa la qualité de sa présentation, l'étendue des possibilités du logiciel (on peut choisir les éléments par nom, numéro atomique, on peut changer la luminosité des bandes, visualiser un spectre uniquement dans le visible ou dans une zone beaucoup plus grande, on peut obtenir la position des raies à la troisième décimale, etc.). Vraiment, une ressource à ne pas manquer, même si la page d'accueil du **site** est en polonais !

- 
- ◆ **RALLE, Bernd**  
Universität Dortmund, Allemagne

[Themenauswahl](#)

Ce **site** donne accès à une liste de ressources (en allemand !) en chimie organique, dont *Direkte Links zu den Mechanismen*, qui permet de visualiser, en réalité virtuelle (avec les plugiciels *CosmoPlayer* ou *Cortona*), les mécanismes  $S_N1$  et  $S_N2$ . L'utilisation de la réalité virtuelle permet de tourner la scène dans l'espace pendant que l'animation se déroule, ce qui est très utile lorsque les étudiants ne comprennent pas ce qui se passe selon un angle donné !

- 
- ◆ **REA, David**  
Université of Colorado at Boulder, États-Unis

[Physics 2000](#)

Une superbe ressource ! La page d'accueil de ce **site** maintes fois mentionné dans la grande majorité des meilleurs métasites permet d'accéder à trois grandes sections dont *The Atomic Lab.*, contenant plusieurs applets Java sur des expériences classiques permettant de bien caractériser la nature des atomes et des électrons, et *Science Trek*, qui raconte les fondements du modèle atomique, des configurations électroniques et du tableau périodique. L'apprentissage des concepts se fait par une méthode de questions-réponses entre différents personnages (et on voit l'expression des personnages changer selon les explications qui sont données !), et je dois dire que j'ai lu tous les textes sans m'arrêter : c'était trop passionnant ! Dans toutes les ressources présentées, j'ai décidé de proposer pour cette recherche un petit applet permettant de visualiser la configuration électronique d'un élément (avec l'énergie des sous-niveaux qui change au fur et à mesure qu'on remplit les niveaux énergétiques) et un autre portant sur la polarité des liaisons.



- ◆ **REID, Brian P.**  
Dartmouth College, États-Unis

[ChemLab](#)

Oh, la belle liste d'applets Java pour la chimie ! J'ai été vraiment très emballé par la série de neuf applets Java proposée par Brain Reid dans la page d'accueil de ce **site**. Ces applets sont forts bien faits, et permettent aux étudiants de faire eux-mêmes des expériences intéressantes. J'ai particulièrement aimé les laboratoires virtuels sur l'analyse qualitative des anions et des cations et surtout, surtout, l'applet Java *Spectral Colors*, où l'on peut carrément simuler un spectre d'absorption d'une solution et voir la couleur résultante de celle-ci ! On peut s'amuser à qui mieux mieux (et les étudiants ne se gênent pas !) à changer la position des bandes d'absorptions et leur intensité pour voir comment tout cela va changer la couleur de la solution. Un très bel outil lorsqu'on parle des couleurs complémentaires !

- 
- ◆ **REICHSMAN, Frieda**  
Molecules in Motion, États-Unis

[Molecules in Motion](#)

Dans ce site, madame Reichsman présente des tutoriels utilisant le logiciel *Chime* et présentant la structure tridimensionnelle générale des protéines (hélice alpha et feuillet bêta) ainsi que celles des acides nucléiques : on se souviendra que madame Reichsman avait créé un site intitulé *MyDNA* avec Molly Fitzgerald-Hayes (site déjà commenté auparavant). Les tutoriels présentés sont simples, mais de belle facture et agréablement présentés.

- 
- ◆ **RESOURCE DISCOVERY NETWORK**  
Angleterre

[PsiGate Chemistry Gateway](#)

Tout un **métasite** (dernière mise à jour : octobre 2004), contenant plus de 4000 sites sur la chimie et consultables selon de multiples grilles ! Le Saint-Graal des chercheurs d'information ! On peut chercher simultanément par type de matériel éducatif (notes de cours ou tutoriels), par domaine (neuf domaines de chimie répertoriés) et par type de ressource (études de cas, images, animations, etc.) : dans chacune des sections, les sites sont classés par ordre alphabétique et amplement décrits. Wow ! J'espère qu'ils vont demeurer sur le web trrrrrès longtemps !

- 
- ◆ **RINEHART, Rob**  
Monterey Peninsula College, États-Unis

[Chemistry Web Resources Contents Page](#)

Et on saute d'un extraordinaire métasite à un autre extraordinaire **métasite** (dernière mise à jour : septembre 2003) ! Vraiment, monsieur Rinehart (qui a un humour rafraîchissant !) y a mis le paquet : la page d'accueil présente plus d'une vingtaine de sections (toutes identifiées par des petites images), qui donnent accès à je ne sais trop combien de sections et de sous-sections. Plus exhaustif que cela, tu meurs ! Chacun des sites est commenté et agrémenté d'une petite image le caractérisant. Il y a vraiment beaucoup, beaucoup de travail dans ce métasite, et je le recommande avec grande joie !

◆ **RHODES COLLEGE**  
États-Unis

[Rhodes College Library – Chemistry](#)

Les responsables des bibliothèques du collège Rhodes, aux États-Unis, ont décidé de créer une liste de ressources Internet pour chacun des champs disciplinaires ... et c'est tant mieux pour nous ! La page de référence de ce **métasite** (dernière mise à jour : 2003) nous présente vingt-et-une sections, qui chacune donnent accès à un ensemble de sites pertinents classés par ordre alphabétique : certains sites sont commentés, d'autres non. Bien que la présentation globale soit un peu terne, la quantité des sites présentés est impressionnante !

---

◆ **ROBERT, Sylvain**  
Université du Québec à Trois-Rivières, Canada

[Simulation, Modélisation et Traitement des Données \(PPH-1003\)](#)

Un grand merci à monsieur Sylvain Robert, professeur de chimie à l'UQTR, qui a compilé sur son **site** une foule de structures en format PDB (visualisables avec le plugiciel *Chime*) ; on peut y accéder par la page d'accueil en cliquant sur la section *Molécules en format .pdb*. On arrive ainsi à un tableau nous permettant de choisir la fonction désirée et voilà : toute une belle brochette de molécules à visualiser ! Je vous recommande plus particulièrement la section sur les sucres : elle est assez complète, merci !

---

◆ **RÖHR, Caroline**  
Universität Freiburg Ak Röhr, Allemagne

[Universität Freiburg Ak Röhr – Institut für Anorganische und Analytische Chemie](#)

Dans ce site créé par Caroline Rohr et portant sur les concepts enseignés dans différents cours, on peut accéder à une très intéressante galerie de structures RPEV (visualisables en réalité virtuelle par les plugiciels *CosmoPlayer* ou *Cortona*) en cliquant sur *Materialien zu Vorlesungen, Seminaren, Praktika Grundstudium (Vorlesung Chemie der Nichtmetalle)*. Les étudiants de la dernière rangée ne pourront certainement pas dire qu'ils ne voyaient pas grand chose !

---

◆ **ROYAL CHEMICAL SOCIETY**  
Angleterre

[ChemSoc \(The RSC's Chemical Science Network\)](#)

Un très beau **site**, dont la page d'accueil est très artistiquement réussie ! Ce site officiel de la Royal Chemical Society présente différentes ressources offertes par l'organisme, dont le *Visual Elements Periodic Table*, dont la qualité graphique est tout simplement hallucinante. On peut naviguer à travers le site par Flash ou par HTML ; chaque élément du tableau est présenté et commenté brièvement, et une application de celui-ci est présentée par un fichier QuickTime. On peut également consulter sur ce site une très intéressante histoire sur les débuts du tableau périodique. Je conseille fortement ce site pour sa beauté et son contenu, mais assurez-vous d'avoir une ligne Internet à haute vitesse !

- ◆ **RUFFIN, Brigitte**  
Clariant LSM, France

[CyberChem \(Bienvenue sur\)](#)

Ce **site** de madame Brigitte Ruffin donne accès à deux ressources : la première est une animation Flash des réactions  $S_N1$  et  $S_N2$  en chimie organique, l'autre est une liste de réactions classées par ordre alphabétique des chimistes à qui elles sont attribuées. L'animation Flash est relativement simple, mais elle a le grand mérite de présenter un texte accompagnateur en français !

---

- ◆ **RUSSELL, K.C.**  
Northern Kentucky University, États-Unis

[Organic Chemistry Tutorials](#)

Il n'y a pas beaucoup de sites Internet intéressants contenant une animation sur le phénomène de la résonance ... eh bien, en voici un ! Ce **site** propose différentes ressources en chimie organique (malheureusement avec des structures *Chime* qui datent un peu ...), dont notamment *Resonance in Motion*, qui n'utilise pas de logiciel *Chime*. Il s'agit tout simplement d'images GIF animées, mais elles permettent d'illustrer le phénomène pour des espèces inorganiques (ions sulfite, sulfate et carbonate) et organiques (neutres et chargées). J'aurais bien aimé qu'on nous montre à la fin de chaque cycle la structure hybride, mais il faudra attendre un peu plus, je crois !

---

- ◆ **SAUNDERS, Nigel**  
Harrogate Granby School, Angleterre

[Creative Chemistry](#)

Un excellent **site** créé par un professeur de chimie enseignant en Angleterre ! La page d'accueil propose entre autres un tutoriel sur les structures 3D des molécules inorganiques (théorie RPEV) (avec molécules pouvant être manipulées dans l'espace) et sur les différents types d'isomérisation en chimie organique. Ces deux sections sont très claires et très bien illustrées : bravo monsieur Saunders !

---

- ◆ **SAVOIR MULTIMÉDIA INC.**  
Canada

[LaChimie.com](#)

Un superbe **site** dédié à l'expérimentation en laboratoire de chimie, et entièrement réalisé au Québec ! Il y a de quoi être drôlement fier ! Cette initiative de Savoir Multimédia Inc. et rattachée à l'émission de télévision du même nom que l'on retrouve au canal *Savoir*, propose quatre sections, *l'Acidité*, *l'Alcalinité*, *la Cinétique Chimique* et *l'Oxydoréduction*. On peut dans chacune de ces sections décider de *découvrir* ou *d'expérimenter* : toutes les activités sont des animations Flash. Les expérimentations sont fort bien conçues et il y a même une section *Ressources* que l'on peut consulter en tout temps si quelque technique vient à faire défaut : tout est sur vidéo ! J'ai rarement vu sur le Net une réalisation aussi soignée !

- ◆ **SCHICKOR, Holger** [Animation Biologischer und Chemischer Vorgänge](#)  
Neuerburg Gymnasium, Allemagne

La page d'accueil du **site** de Holger Schickor contient une liste d'animations en chimie et en biologie que l'on peut retrouver sur le Net (pas vraiment de classement, mais au moins une description !). On y retrouve également des animations Flash créées par l'auteur, dont l'une porte sur l'hydrogénation hétérogène d'un alcène, et l'autre sur la condensation aldolique. Cette dernière est particulièrement bien réussie, notamment en ce qui a trait aux transferts d'électrons.

- 
- ◆ **SCHOENBERG CENTER** [Edgar Fahs Smith Collection](#)  
University of Pennsylvania Library, États-Unis

On retrouve dans ce **site** une très belle collection de portraits de scientifiques, d'appareils de laboratoire et d'anciens laboratoires : chacune des photos peut être agrandie 2, 4 ou 8 fois, selon la finesse du détail que l'on veut y relever. C'est vraiment un des meilleurs sites à consulter lorsque l'on veut trouver une photo d'un ancien chimiste !

- 
- ◆ **SCHWARTZ, Martin A.** [Cybermodels](#)  
Florida State University, États-Unis

Un des plus efficaces **sites** dédiés à l'analyse conformationnelle ! On retrouve dans la page d'accueil trois sections sur l'analyse conformationnelle comme telle, soient *Alkanes, Cyclohexane and other Cycloalkanes* et *Substituted Cyclohexanes*. Chacune de ces sections nous présente des structures tridimensionnelles *Chime* que l'on peut manipuler à volonté : l'organisation des pages est vraiment bien réalisée ! De plus, la page d'accueil permet également d'accéder à l'item *Animation Player*, où l'on peut visualiser des réactions  $S_N1$ ,  $S_N2$  et E2 sur les squelettes carbonés correspondant à l'éthane, au butane, au cyclohexane et au méthylcyclohexane : quelle bonne idée !

- 
- ◆ **SCHWYTER, Deborah** [Chemistry 31 Course Outline with a Few Interesting & Useful Links](#)  
Santa Monica College, États-Unis

Très intéressant **métasite** (dernière mise à jour : indéterminée) relié à la biochimie ! La page d'accueil de ce dernier est subdivisée en trois grandes sections, elles-mêmes subdivisées en plus petites sections. Dans chacune de ces dernières, les sites pertinents sont répertoriés, avec parfois (pas très souvent !) un petit commentaire. Nous sommes très loin ici de l'exhaustivité de certains métasites déjà mentionnés en chimie, mais l'entreprise est louable, et la présentation facilite la recherche !

- ◆ **SEARS, Duane W.** [Instructional Biochemistry Web Site at UCSB](#)  
University of California Santa Barbara, États-Unis

Quel beau **site** ! La page d'accueil permet d'accéder à neuf grandes sections, dont *Amino Acids*, *Proteins*, *Hemoglobin* et *Enzymes* : ces sections contiennent de sublimes structures tridimensionnelles *Chime* avec force détails, ce qui en fait à mes yeux l'un des meilleurs sites pour l'analyse tridimensionnelle des polypeptides et des protéines. J'ai bien aimé également, dans la section *Tutorials*, les fichiers *Excel* permettant de voir l'effet de la variation de la valeur de Km sur les différents types de courbes générés par la cinétique enzymatique.

- 
- ◆ **SELEGUE, John P. et HOLLER, F. James** [Periodic Table of Comic Books \(The\)](#)  
University of Kentucky, États-Unis

J'adore les **sites** réalisés avec soin par des passionnés qui n'ont pas peur de nous "inonder" de leur passion ! C'est le cas de John Selegue et James Holler, deux chimistes adorant les bandes dessinées et ayant eu la très, très bonne idée d'identifier, dans les *comic books* américains, les mentions d'éléments et d'en montrer les extraits. Bon, évidemment, ils ne peuvent pas couvrir tous les éléments du tableau périodique, mais l'exercice est tout de même très rafraîchissant !

- 
- ◆ **SENESE, Fred** [General Chemistry Online !](#)  
Frostburg State University, États-Unis

L'un des meilleurs **métasites** (dernière mise à jour : 15 juillet 2004) de chimie sur le Web ! Ce métasite est vraiment dans une classe à part : graphisme soigné (très agréable à consulter !), classification très claire, liste exhaustive de liens présentés, moteur de recherche intégré, description de *tous* les sites présentés : un classique d'entre les classiques ! On accède à la page contenant le tableau des sections de liens par l'item *Resources* de la page d'accueil : cette section comporte trois sous-sections, *General Resources*, *Core Resources* et *Special Resources*, qui sont elles-mêmes subdivisées. Prenez le temps de faire le tour de ce chef-d'oeuvre !

- 
- ◆ **SIBERT, Gwen** [RVGS Chemistry](#)  
Roanoke Valley Governor's School, États-Unis

La page d'accueil de ce **site**, hébergé à l'Université Virginia Tech, présente six grandes sections, dont *Advanced Chemical Topics* : cette section donne accès à son tour à douze sous-sections dont *Notes*, où l'on trouve de très intéressants tutoriels sur une foule de sujets. Certains de ces tutoriels, dont *Chemical in the Equilibrium Phase*, *Ionic Bonding* et *Net Ionic Reactions*, proposent des exercices interactifs fort intéressants : ceux notamment portant sur la prédiction des produits obtenus à partir de réactifs inorganiques sont particulièrement intéressants !

◆ **SIGMA-ALDRICH**  
États-Unis

[CANADA-Bienvenue chez Sigma Aldrich – Recherche Produit](#)

Ce **site** de la compagnie Sigma-Aldrich donne accès aux informations colligées dans le catalogue de produits chimiques de la compagnie. On peut, par la page d'accueil, se servir d'un moteur de recherche pour trouver les constantes physiques (et la structure !) d'un composé donné ; la recherche peut se faire par le nom du composé, son numéro de catalogue, son numéro CAS, sa formule moléculaire et même un des ses éléments de structure ! Une excellente ressource pour les laboratoires de chimie organique !

---

◆ **SMITH, Bradley D., BOGCESS, Bill et ZAJICEK, Jaroslav**  
University of Notre Dame, États-Unis

[Organic Structure Elucidation – A Workbook of Unknowns](#)

La page d'accueil de ce **site** donne accès à une grille de 64 problèmes de détermination de structure, classés selon trois niveaux de difficulté. Chaque cas commence par la présentation de la formule moléculaire de l'inconnu et sa masse molaire : on peut également consulter le spectre infrarouge du composé, son spectre RMN du proton (500 MHz), du carbone-13 (100 MHz) et son spectre de masse. Les spectres RMN peuvent souvent être agrandis pour que l'on puisse bien voir la multiplicité des pics. Et pour rendre le tout encore plus palpitant, les réponses ne sont pas fournies ! Il faut écrire au responsable du site et fournir une preuve que l'on est bien professeur dans une institution reconnue pour obtenir la feuille-réponse !

---

◆ **STANFILL, Mike**  
États-Unis

[Mike Stanfield Private Hand – Flashimation](#)

Mike Stanfill est un joyeux drille qui crée des animations absolument décapantes en *Flash*. Il a notamment créé une animation *Flash* à partir du grand classique *The Elements*, une chanson interprétée par Tom Lehrer, un professeur de maths de Harvard qui connut un succès inespéré dans les années 1950-1960 en interprétant au piano des chansons ... particulières ! Dans cette chanson, Lehrer nous offre une énumération époustouflante de **tous** les éléments du tableau périodique : vous êtes assurés d'un effet boeuf en classe ! Profitez de votre visite sur ce site pour admirer les autres créations Flash de Stanfill : *Rainbow* est particulièrement réussie, et m'a rappelé de bons souvenirs de *Monty Python* !

---

◆ **ST-CHRISTOPHER SCHOOL**  
Angleterre

[St-Chris Physics](#)

La page d'accueil de ce **site** contient plusieurs animations *Flash* intéressantes en physique, dont l'une, *Rutherford Scattering*, est particulièrement utile lorsqu'on parle en classe de l'expérience classique de Rutherford. Cette animation permet en effet de voir la trajectoire d'une particule alpha lorsqu'on la projette sur un noyau positif : on peut effectuer autant de « tirs » que l'on veut, et varier à volonté l'alignement initial de la particule alpha et son énergie. L'ensemble est très clair et très interactif : une très belle idée !

- ◆ **STRAUSS, Daniel A.**  
San José State University, États-Unis

[The Visual Organic Chemistry Laboratory](#)

La page d'accueil ce **site** présente un tableau (fort bien structuré d'ailleurs !) de ressources, dont une section intitulée *Technique Video and Animation*, qui contient une quinzaine de petits vidéos QuickTime sur les différentes techniques de laboratoire en chimie organique. Un commentaire audio en anglais accompagne les vidéos, mais on peut toujours se servir uniquement de l'image si on veut ! Bien que certaines pratiques me semblent un peu anachroniques (l'emploi de la graisse pour bien « sceller » deux joints rodés lorsque la distillation n'est pas effectuée à pression réduite m'apparaît un peu bizarre), la qualité globale des vidéos présentés vaut la peine de considérer ce site comme une ressource intéressante !

- 
- ◆ **TAFE**  
Open Training and Education Network, Australie

[Learning Materials Production](#)

La page d'accueil de ce site présente de très belles ressources en science, et ce, à différents niveaux d'enseignement, mais ne permet malheureusement pas d'accéder directement à la rubrique proposée, *Naming Alkanols and Alkanoic Acids* ! Il faut donc utiliser l'adresse proposée dans la liste des sites classés par éléments de compétence. L'animation Java en question permet de faire un tour rapide des noms d'alcools et d'acides carboxyliques de base : simple, mais bien fait !

- 
- ◆ **THINKWELL INC.**  
États-Unis

[Chemistry Animations](#)

Holà, mes amis, que de belles choses nous avons sur ce **site** ! Les animations Flash de Thinkwell sont tout simplement extraordinaires, couvrant les propriétés colligatives, la cinétique et les titrages acide-base. Les expériences virtuelles que l'on peut réaliser avec l'aide de personnages-tuteurs laissent beaucoup de marge de manoeuvre aux étudiants, et la séquence des opérations est toujours bien présentée. De plus, l'animation sur le phénomène de la résonance est l'une des rares sur le web concernant ce sujet : profitons-en !

- 
- ◆ **TITANIUM**  
Cal State Fullerton University, États-Unis

[Shockwave Animations](#)

Les animations présentées dans ce **site** datent vraiment d'une autre époque que celles présentées dans le site précédent ! Toutefois, malgré une différence de qualité graphique indéniable, les animations présentées dans le site de Titanium sont tout de même très originales et font voir des particularités que l'on ne voit pas souvent dans d'autres sites. Ainsi, on peut y voir des animations permettant de construire des structures de Lewis et de comprendre, pas à pas, la réalisation de la structure 3D pas RPEV. De plus, les animations de réactions de substitution nucléophile peuvent être présentées avec ou sans solvant ! Fort bien pensé !

- ◆ **TURRO, Nick et RUSAY, Ron** [Web-Sters' Organic Chemistry](#)  
Columbia University Diablo Valley College, États-Unis

La page d'accueil de ce **métasite** (dernière mise à jour : 2002) présente vingt-deux sections, qui contiennent chacune de 10 à 50 liens vers d'autres sites. Dans quelques sections, on a clairement identifié le ou les quelques sites que l'on trouve « supérieurs ». Chaque site est décrit ; les sites proposés dans chaque section sont classés par ordre alphabétique. L'ensemble est aisé à consulter, et la qualité des sites mentionnés est très bonne. Un bon choix de base !

- 
- ◆ **UCLA OFFICE OF INSTRUCTIONAL DEVELOPMENT** [WebCast – Live and On-Demand Streaming Media](#)  
University of California at Los Angeles, États-Unis

Le service WebCast de l'Université de Californie à Los Angeles permet aux internautes de visionner gratuitement, en ligne, des vidéos sur différents sujets. On accède ainsi à une série de quinze vidéos portant sur les différentes techniques de laboratoire en chimie organique. Le grande qualité de ce site est de proposer quatre vitesses de téléchargement pour chacun des vidéos, ce qui aide énormément à la qualité du visionnement.

- 
- ◆ **UNION COUNTY COMMUNITY COLLEGE** [Union County Community College Web Site](#)  
États-Unis

La page d'accueil de ce **site** ne donne malheureusement pas accès directement aux animations proposées dans la liste des animations répertoriées : ces animations sont toutefois assez spéciales ! Programmées en Shockwave (fichiers .dcr !), elles n'ont pas la flamboyance des animations modernes. Toutefois, on y démontre très clairement le transfert d'électrons entre les métaux et les non-métaux lors de la création d'un lien ionique et, surtout, le changement drastique de rayons lorsque les atomes neutres deviennent des ions !

- 
- ◆ **UNIVERSITÄT POTSDAM** [Spectroscopic Tools](#)  
Allemagne

Vous êtes en pleine séance de laboratoire en chimie organique : l'un de vos étudiants vient vous montrer le spectre (IR, RMN, MS) de son composé synthétisé, et vous ne savez pas du tout quels sont ces pics inconnus qui remplissent ses spectres ? Voici un **site** (relié à une base de données) pour vous ! La page d'accueil de ce site vous offre d'entrer un déplacement chimique en RMN du proton, un nombre d'onde en infrarouge ou la masse d'un fragment en spectrométrie de masse et voilà : une liste de toutes les liaisons ou groupement d'atomes répondant aux critères entrés ! Utile, non ?



◆ **UNIVERSITY OF INDIANA**  
États-Unis

[TLC Movie \(QuickTime\)](#)

Ce lien ne pointe pas vers la page d'accueil d'un **site**, mais bien directement vers une animation QuickTime, puisque le fichier n'est pas accessible par la page web du département de chimie de l'Indiana. Cette animation porte sur la chromatographie sur couche mince et correspond bien à la technique utilisée dans la plupart des labos au collégial. On montre très bien l'application des substances témoins et de l'inconnu, la chambre de développement, l'élution du solvant et le déplacement des taches sur le chromatogramme, et surtout, la mesure des distances parcourues et le calcul des taux de déplacement. Une animation très claire et fort bien faite !

---

◆ **UNIVERSITY OF OXFORD**  
Angleterre

[Virtual Chemistry – Pre-University Chemistry Course](#)

Ce **site** absolument extraordinaire présente vingt-six chapitres de chimie générale et de chimie des solutions (avec une petite ouverture sur la chimie organique); chacun des chapitres est constitué d'un certain ensemble de fiches qui sont souvent accompagnées d'animations Flash. L'ensemble est d'une qualité irréprochable et fourmille d'idées brillantes pour illustrer certains concepts plus difficiles à saisir. J'estime qu'il s'agit globalement d'un des meilleurs documents de chimie générale sur le web.

---

◆ **VAN AKEN, Koen**  
EcoSynth, Belgique

[Organic Chemistry Resources Worldwide](#)

Ce **métasite** (dernière mise à jour : 2004) de chimie organique est probablement l'un des plus consultés dans son genre sur le web (son compteur indique plus de 25 000 visites par mois !). La page d'accueil du site est organisée pour l'*utilisateur*, ce qui en soi est une révolution : qu'est-ce qu'un chimiste organicien veut savoir, habituellement ? Il y a ainsi des sections sur la littérature (articles, journaux, brevets, etc.), la planification d'une synthèse, les réactifs, le « set-up » expérimental, etc. : même les sous-sections sont organisées de façon conviviale, avec une série de questions/réponses qui permettent à l'utilisateur de trouver l'information recherchée rapidement. La liste des ressources proposées n'est pas aussi exhaustive que dans d'autres métasites, mais les références proposées sont toujours à point. Un monument d'efficacité, quoi !

---

◆ **VINING, William J.**  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis

[Chemland](#)

Quelle belle brochette d'animations ! On ne peut que remercier très chaleureusement les passionnés comme monsieur Vining de mettre *gratuitement* à la disposition des professeurs une telle panoplie de ressources ! La page d'accueil du **site** présente les différentes animations du projet *Chemland*, qui sont divisées en sept grandes sections de chimie : chacune de ces animations a été programmée en Shockwave. Bien que le graphisme soit quelquefois assez primaire, la qualité pédagogique est toujours optimale, et j'ai pris beaucoup de plaisir à toutes les essayer ! Et pour couronner le tout, on peut télécharger l'ensemble des animations sur notre ordinateur (<http://colossus.chem.umass.edu/bvining/free.htm>): quoi demander de mieux ?

- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.**     [Organic Chemistry – Structure and Function \(Livre\)](#)  
W.H. Freeman & Co., États-Unis

Ce **site rattaché à un livre** présente les ressources disponibles pour les vingt-six chapitres du livre. La section *Animated Mechanism* est particulièrement intéressante : les animations proposées dans la liste des sites de cette recherche y ont été choisies. Ces animations Flash sont d'une très belle qualité graphique, et couvrent l'ensemble des mécanismes habituellement vus en chimie organique (et même quelques-uns qu'on ne voit qu'au niveau universitaire !) : on y montre toujours dans une moitié de l'écran les structures avec les flèches courbes et dans l'autre moitié, les mêmes structures en modèles et bâtons. On peut ainsi suivre le film des événements dans les deux styles : très bien pensé !

- 
- ◆ **WATER ON THE WEB**     [Water on the Web](#)  
University of Minnesota, États-Unis

Si vous faites déjà un laboratoire ou un ensemble d'activités sur la pollution de l'eau ou si vous planifiez une activité dans le genre, ne cherchez plus : voici LE **site** pour vous ! *Water on the Web* est un site éducatif présentant des données en temps réel sur différents lacs aux États-Unis, et offrant en plus des tutoriels sur différents aspects de la chimie et la biologie de l'eau. La construction du site est superbe : le design des différentes pages est très « actuel », et l'ensemble est non seulement beau, mais d'une efficacité à faire peur ! L'animation retenue se trouve dans la section *Curricula – Basic Science – Oxygen – Induced Dipoles* et permet de voir l'effet du rapprochement d'une molécule d'eau sur la polarité d'une molécule de dioxygène : très joli !

- 
- ◆ **WEBER, Steffen**     [Steffen Weber's Homepage](#)  
Materials Data, États-Unis

Ce **site** présente les différents applets Java et fichiers VRML créés par Steffen Weber à propos du monde merveilleux de la cristallographie. La page d'accueil donne accès à diverses sections dont *Java Applets*, où l'on retrouvera un excellent applet Java intitulé *Lauegrams* et permettant de visualiser les figures de diffraction aux rayons-X de différents arrangements cristallins (on peut même changer les paramètres !), ainsi qu'une section intitulée *Crystal Gallery* où l'on peut admirer l'aspect macroscopique des cristaux. Il y a également une petite section intitulée *Orbitals* (disponible dans la moitié gauche de la page) qui montre les orbitales s, p, d, f et g, et en couleurs chatoyantes !

- 
- ◆ **WIDER, George**     [Lecture Help Pages – CSUDH Chemistry Department](#)  
California State University (Dominguez Hills),  
États-Unis

Et voici maintenant le maître des exercices ! George Wider a colligé dans ce **site** une brochette assez spectaculaire d'exercices sur la chimie générale et la chimie des solutions. Le principe est fort simple : on choisit une section, on clique sur *New Problem ...* et c'est parti ! On peut vérifier notre réponse, et un compteur nous indique notre pointage. C'est très simple, mais ça fonctionne très bien !

- ◆ **WIGGINS, Gary**  
University of Indiana, Etats-Unis

[Molecular Visualisation Tools & Ressources](#)

Ce **métasite** (dernière mise à jour : 1 juillet 2004) spécialisé dans les outils et les sites de visualisation 3D de molécules a une page d'accueil qui se subdivise en huit grandes sections, bien indiquées au haut de la page : chacune de ces sections propose des liens vers d'autres sites, placés en ordre alphabétique, sans description le plus souvent. L'effort est louable, mais j'aurais aimé en voir plus !

- 
- ◆ **WILLIAMSON, Stewart**  
Middlebury College, États-Unis

[Chem Pages \(The\) – Student Pages](#)

La page d'accueil de ce **site** présente des projets étudiants de modélisation moléculaire. L'un d'eux, *Stewart's Page – Organic Chemistry Primer*, donne accès à douze animations QuickTime, dont *Butane Cis-Trans* (titre mal choisi !), *Newman 2* et *SN2 Br-OH Reaction*. L'animation SN2 est assez simple (pour ne pas dire simpliste !) selon les standards modernes d'animation, mais elle peut encore servir ! L'animation *Newman 2* ne montre pas la projection de Newman, mais place la structure en « boules et bâtons » correctement dans l'espace pour que l'on puisse ensuite « imaginer » la projection. Enfin, *Butane Cis-trans* permet de voir la transformation du conformère décalé en conformère éclipsé.

- 
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre

[University of Sheffield – Department of Chemistry](#)

Alors, là, vous venez d'accéder au cénacle des cénacle en ce qui a trait aux sites web de chimie ! Monsieur Winter a créé à l'Université de Sheffield pas moins de **quatre** ressources phénoménales ... et de styles différents ! La première, *ChemDex*, est un **métasite** (dernière mise à jour en 2002) contenant plus de 7000 liens (!!): on peut les consulter par nom, par « cote de popularité », par « cote d'appréciation », etc., et chacun est décrit et annoté ! C'est bon, c'est bon, ça n'a tout simplement pas de bon sens ... La deuxième ressource est un tableau périodique, *WebElements*, avec des informations, des photos, une organisation des propriétés périodiques ... et c'est hallucinant ! La troisième est un logiciel, *Orbitron*, permettant de tracer les orbitales atomiques (de 1s à 7g !), les orbitales hybrides et les orbitales moléculaires de plein de façons (usuel, ensemble de points, distribution radiale, etc.) et une quatrième qui consiste en un tutoriel pour les géométries RPEV. Essayez de trouver un autre site qui propose autant de qualité et de diversité !

- 
- ◆ **WISETH, TERRY**  
Northland College, États-Unis

[Northland Community and Technical College – Instructor Terry Wiseth](#)

La page d'accueil de ce **site** est en fait le curriculum vitae de monsieur Wiseth. À travers les cours de biologie qu'il enseigne, on distingue dans le cours de biologie 1111 une animation portant sur les propriétés particulières de la molécule d'eau, soit sa polarité et sa capacité à faire des liaisons hydrogènes. Cette animation Flash est relativement simple, mais elle permet d'illustrer de façon élégante les deux concepts précédemment mentionnés.

- ◆ **WOLFE, Drew H.** [WorldWideWolf](#)  
Hillsborough Community College, États-Unis

Un superbe **métasite** (dernière mise à jour en 2003) portant surtout sur la chimie générale. Les sites sont organisés selon quatorze grandes sections, et sont commentés : l'auteur a vraiment essayé de mettre uniquement les sites qu'il croyait pertinents et de qualité. On arrive ainsi à une liste proposée qui a fière allure ! Profitez de votre visite chez Drew pour consulter ses sections *Photos* et *Favorites Sites*, et surtout son incroyable *Cancer Survivorship Pages* !

---

- ◆ **WOODCOCK, Dave** [Index of Educational Material](#)  
Okanagan University College, Canada

La page d'accueil du **site** de Dave Woodcock contient sept grandes sections, dont notamment *Molecular Models* et *Basic Organic Nomenclature Tutorial*. La section *Molecular Models* contient une phlétore de molécules dont la structure tridimensionnelle peut être appréciée par le plugiciel *Chime* : ces molécules sont classées par fonction, par types, par ordre alphabétique (il y en a pour tous les goûts !) et dans chacune des sections, par formule moléculaire ! Les caractéristiques de plusieurs de ces molécules sont décrites. C'est vraiment la liste la plus complète de structures tridimensionnelles sur le Web ! L'autre ressource, *Basic Organic Nomenclature*, permet aux étudiants d'apprendre les méandres de la nomenclature des composés organiques (2D et 3D) à l'aide notamment du plugiciel *Chime*. Une autre ressource très appréciée !

---

- ◆ **WONG, Yue-Ling** [Knowledge by Design - Interactive Technology Applied in Chemical Education](#)  
Wake Forest University, États-Unis

Madame Wong a su, dans la page d'accueil de son **site**, présenter un éventail fort intéressant d'animations Shockwave : on retrouve ainsi un simulateur de titrage acide-base (*Weak Acid Strong Base Titration Simulator*), un ensemble de tutoriels interactifs sur l'oxydoréduction (*Redox Tutorials and Practice Problems*) et un tutoriel sur la spectroscopie RMN du proton (*<sup>1</sup>H NMR Interpretation Tutorials & Practice Exercises*). Ce dernier est particulièrement intéressant puisqu'il vous laisse simuler des spectres simples (vous choisissez la position et la multiplicité et le nombre de protons correspondant de chacun des pics et vous comparez ensuite votre réponse avec celle qui est proposée. Chacune des animations de madame Wong est tellement bien pensée !

---

- ◆ **XIE, Linfeng** [Interactive Learning Through "Live" Chemical Structures](#)  
University of Wisconsin-Oshkosh, États-Unis

La page d'accueil de ce **site** contient plusieurs sections dont l'une concerne les géométries des molécules en trois dimensions (*VSEPR Theory*) et l'autre, l'analyse conformationnelle (conformères des alcanes et des cycloalcanes). Dans chacun de ces cas, les tutoriels sont très bien faits, avec suffisamment d'explications pour que le tout soit très utile !

◆ YAHOO INC.

[Yahoo – Chemistry](#)

Un **métasite** tout ce qu'il y a de plus classique ! Mis à jour la dernière fois en 2004, ce métasite présente un tableau de 44 sections, comportant en tout plus de 700 références. Chacun des sites proposés est décrit succinctement, et l'ensemble des sites d'une section est organisé par ordre alphabétique. Je trouve personnellement que l'ensemble, bien que bien présenté, manque quand même un peu d'exhaustivité.

## 10. Et maintenant (roulement de tambour ...): la TRIPE cinq étoiles !

Voilà, le grand voyage s'achève maintenant ...

Lorsque la quantité d'information présentée est assez phénoménale (plus de 1000 ressources réparties dans 197 sites Web répertoriés), il est de mise d'essayer de concocter une version toute étoile (la TRIPE cinq étoiles !) rassemblant les choix les plus cruciaux dans chaque catégorie.

Évidemment, l'exercice, quoique intéressant, demeure très subjectif : je m'y prête toutefois avec joie, car plusieurs sites m'ont littéralement fait craquer !

Voici donc, en conclusion et selon mon humble avis, une sélection des meilleurs sites Web pour l'enseignement de la chimie au niveau collégial, dans chaque catégorie.

### Métasites francophones

- ◆ **CZARTORYSKI, Grazyna**  
Cégep de l'Outaouais, Canada [\*Chimie et les technologies de l'information et de la communication \(La\)\*](#)
- ◆ **DUBREUIL, Pierre**  
Cégep de Valleyfield, Canada [\*Répertoire commenté de chimie\*](#)
- ◆ **DUPUIS, Gérard**  
Lycée Faidherbe Lille, France [\*Chimie générale et organique\*](#)

### Métasites anglophones

- ◆ **JACOBS, Bob**  
Wilton High School, États-Unis [\*Chemistry Coach\*](#)
- ◆ **LIVERPOOL UNIVERSITY**  
Angleterre [\*Links for Chemists\*](#)
- ◆ **LOWER, Steve**  
Simon Fraser University, Canada [\*Resources for Chemistry Educators\*](#)
- ◆ **MARSDEN, Steve**  
Harvard-Westlake School, États-Unis [\*Chemistry Resources for Students and Teachers\*](#)
- ◆ **PSIGATE**  
Resource Discovery Network, Angleterre [\*PsiGate Chemistry Gateway\*](#)
- ◆ **RINEHART, Rob**  
Monterey Peninsula College, États-Unis [\*Chemistry Web Resources Contents Page\*](#)
- ◆ **WINTER, Mark**  
Sheffield University, Angleterre [\*Sheffield Chemdex\*](#)

### Métasite de chimie organique

- ◆ **PENDARVIS, Richard**  
Central Florida Community College, États-Unis

[CFCC Organic Chemistry](#)

### Métasite de biochimie

- ◆ **HARVARD UNIVERSITY**  
États-Unis

[Molecular and Cellular Biology \(Department of\) – Biology Links](#)

### Métasites d'expériences et d'animations

- ◆ **KEUSCH, Peter**  
University of Regensburg, Allemagne

[Links – Demonstration Experiments – Chemistry](#)

- ◆ **MARSDEN, Steve**  
Harvard-Westlake School, États-Unis

[Media](#)

### Métasite pour la visualisation 3D

- ◆ **MARTZ, Eric**  
University of Massachusetts, États-Unis

[World Index of Molecular Visualisation Resources](#)

### Métasite pour l'histoire de la chimie

- ◆ **GIUNTA, Carmen**  
LeMoyne College, États-Unis

[Other Web Ressources on \(mainly\) the History of Chemistry, History of Science and Scientific Biography](#)

### Métasite pour les périodiques

- ◆ **BOCHET, Christian**  
University of Fribourg, Suisse

[Virtual Library  
Bochet Group \(Welcome to the\)](#)

### Moteur de recherche spécialisé en chimie

- ◆ **CHEMSPY**  
Angleterre

[ChemSpy – The Internet Navigator for the Chemical Industry](#)

### Site Web reliés à un livre (maisons d'édition) – Chimie générale et chimie des solutions

- ◆ **GILBERT, Thomas R. et al. (Livre)** [Chemistry – The Science in Context](#)  
W.W.Norton & Co., États-Unis (2003)

### Site Web reliés à un livre (maisons d'édition) – Chimie organique

- ◆ **VOLLHARDT, C. Peter K. et SCHORE, Neil E.** [Organic Chemistry – Structure and Function](#)  
W.H. Freeman & Co., États-Unis (4e édition, 2003)

### Site Web reliés à un livre (maisons d'édition) – Biochimie

- ◆ **PRATT, Charlotte et CORNELLY, Kathleen** [Essential Biochemistry](#)  
Wiley Higher Education, États-Unis (4e édition, 2004)

### Ressources sur l'histoire de la chimie

- ◆ **GIUNTA, Carmen** [Classic Chemistry](#)  
LeMoyne College, États-Unis
- ◆ **HERMANN, Sébastien** [Histoire de la chimie](#)  
France

### Ressources en chimie générale et chimie des solutions

- ◆ **CARNEGIE MELLON UNIVERSITY** [ChemCollective \(The\): Online Resources for Teaching and Learning Chemistry Biochemistry I Fall Term 2003 Biochemistry I Spring Term 2004 Molecular Models for Biochemistry](#)  
États-Unis
- ◆ **DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES** [TIGER \(Teachers Instructional Graphics Educational Resource\)](#)  
North Carolina School of Science and Mathematics, États-Unis
- ◆ **EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH** [Experiments on the Web](#)  
Suisse
- ◆ **GREENBOWE, Thomas** [Chemistry Experiments Simulations](#)  
Iowa State University, États-Unis
- ◆ **VINING, William J.** [Chemland](#)  
Massachusetts University (Amherst), États-Unis



## Ressources en chimie organique

- ◆ **ADVANCED CHEMISTRY DEVELOPMENT**  
États-Unis [Advanced Chemistry Development \(ACD/Labs\)](#)
- ◆ **MASSON, Mary**  
Aberdeen University, Angleterre [Curly Arrows – Reaction Mechanisms](#)
- ◆ **MAY, Paul**  
Bristol University, Angleterre [Paul May – More Stuff !](#)
- ◆ **MUNDY, Bradford et POON, Thomas**  
Colby College, États-Unis [Organic Chemistry Student Resource Page \(The\)](#)
- ◆ **NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY**  
Japon [SDBS - Search Compounds – Search NMR – Search MS](#)
- ◆ **WOODCOCK, Dave**  
Okanagan University College, Canada [Index of Educational Material](#)

## Ressources en biochimie

- ◆ **SEARS, Duane W.**  
University of California Santa Barbara, États-Unis [Instructional Biochemistry Web Site at UCSB](#)