

# Enseignement universitaire

## Un nouvel instrument au service des chimistes : le « multimédia »

par **Maurice Gomel**, (Professeur de chimie physique, Responsable du C.U.D.N.M.E. \*)

Aux U.S.A., puis en Grande-Bretagne se sont développés, depuis plusieurs années, au service de l'enseignement universitaire de la chimie, des « teaching aids » (auxiliaires didactiques). Le plus récent d'entre eux, le « multimédia » est développé particulièrement en France.

Mais, qu'est-ce qu'un multimédia ?

Un multimédia est un outil d'enseignement (« teaching aid ») relatif à un thème donné et faisant appel à la combinaison de plusieurs média.

L'information donnée et les questions posées dans un multimédia sont véhiculées par divers média (fiches et/ou diapositives et/ou cassette et/ou film 8 mm et/ou transparents) dont les contenus, la forme et l'enchaînement sont définis :

- d'une part : par la nature même du thème scientifique à traiter,
- d'autre part : par les objectifs didactiques préalablement choisis.

### Structure didactique d'un multimédia

#### Cas des « structures A, B, C »

• Généralement, avant toute réalisation d'un multimédia on fixe et on limite la liste et le niveau :

- a) des concepts qui y seront introduits et qui sont retenus comme « à connaître » (Document A),
- b) des « savoir faire » (être capable de...) auxquels l'étudiant sera entraîné (Document B), puis sur lesquels il sera testé (Document C).

• Généralement, est aussi introduite une information ou une sensibilisation à une notion, liée au thème du multimédia et jugée utile au plan culturel et/ou social, et/ou économique, etc. (épistémologie, sécurité, etc.).

• Les instruments concrets de la chimie correspondant au thème du multimédia, appareils réels par exemple, sont assez systématiquement « introduits dans l'amphithéâtre » (ou la salle de travaux dirigés ou pratiques), grâce aux aides audiovisuelles retenues (diapositives, films, etc.).

• Un exemple (Annexe I) : le multimédia « Spectrométrie de masse » (auteurs : J. M. Dumas et collaborateurs).

#### Cas des structures autres

D'autres multimédias, portant sur des thèmes très spécifiques peuvent présenter d'autres structures plus simples, ou plus complexes, que les structures A, B, C. Leurs objectifs spécifiques et ces structures sont alors précisés cas par cas.

Un exemple (Annexe II) : le multimédia « Sécurité dans les laboratoires » (auteurs : B. Martel et collaborateurs).

### L'utilisation concrète d'un multimédia par un enseignant

Dans chaque multimédia figure un document signalant les objectifs retenus, et une (ou des) utilisation(s) possible(s), MAIS :

• un multimédia n'est pas un « tout » à prendre ou à laisser, ni un dispositif complet à utiliser nécessairement tel quel,

\* Le Centre Universitaire de Diffusion de Nouveaux Média d'Enseignement (CUDNME) a été créé à titre expérimental en 1976 par le Ministère des Universités. Cet organisme a pour mission de diffuser, en France et à l'étranger, de nouveaux auxiliaires utiles à l'enseignement universitaire de la chimie. Un grand nombre des prototypes correspondant sont élaborés dans le cadre des travaux du réseau des Recherches Coopératives de Didactique de la Chimie (ReCoDiC). L'actuel Secrétaire général des recherches ReCoDiC est le Pr A. Marchand, Centre de recherches Paul Pascal, 351, cours de la Libération, 33405 Talence Cédex.

• la structure modulaire de tout multimédia permet à tout enseignant d'en faire l'usage jugé utile par lui : à volonté, usagé partiel, modifié, etc. pouvant aller d'une simple exploitation partielle en vue de l'illustration d'un enseignement personnel, jusqu'à une exploitation directe par l'étudiant mis en situation d'auto-enseignement.

### Les problèmes techniques liés à l'utilisation de multimédias

Remarque préliminaire : Problème des appareils nécessaires (si ces appareils font défaut... c'est l'équipement du Service qui est en cause !):

• la combinaison de média retenue le plus souvent pour nos multimédias est « fiches-diapositives-(éventuellement transparents) »; il lui correspond l'équipement maintenant très répandu dans les universités : projecteur de diapositives (à paniers), et éventuellement, rétroprojecteur,

• plus rarement certains multimédias demandent : un projecteur de film super 8 et un ensemble magnétophone à cassette (I) relié par synchronisateur (II) au projecteur de diapositives (III).

N.B. Si l'on ne dispose pas de cet ensemble I, II et III, un ensemble I et II suffit, en demandant des cassettes à « tops sonores » (et non à « tops électroniques »). Mais alors un enseignant doit à chaque « top » déclencher manuellement la diapositive suivante.

### Un multimédia est un travail

Un multimédia est le résultat d'un travail collectif [un (ou des) auteur-réalisateur, des collaborateurs techniques et de secrétariat, un Groupe interuniversitaire de « correcteurs critiques » comportant plus d'un spécialiste du sujet]. C'est en fait un long travail (ordre de grandeur, 3 à 6 mois, si ramené à un temps plein).

### Multimédia et « perfection »

• Malgré sa réalisation collective et soignée, bien des imperfections et erreurs subsistent, qu'il convient de signaler systématiquement aux auteurs.

• De plus, d'autres choix didactiques (de concepts, de « savoir-faire », d'exemples, etc.) que ceux retenus pour un multimédia, seraient défendables, et un multimédia n'entend pas clore la discussion possible sur ses propres choix, même si ces derniers offrent l'avantage de résulter d'un débat préalable, et de compromis.

• En résumé, un multimédia ne prétend pas être un travail définitif, achevé... et parfait.

### Qualité, originalité et utilité des multimédias

• La comparaison aux multimédias réalisés antérieurement aux USA, et en Grande-Bretagne, permettra à chacun de vérifier que la qualité scientifique, didactique et technique atteinte en France, est maintenant égale ou supérieure.

• Un multimédia, s'il a été retenu en vue de sa diffusion, constitue malgré ses inévitables imperfections, un travail original, et (le nombre actuel des utilisateurs le prouve), un travail utile.

### Qui, actuellement, commande ces multimédias ?

Les commandes satisfaites entre 1976 et 1979, émanent de :

- 39 Centres universitaires scientifiques,
- 17 pays divers. Les multimédias ainsi diffusés concrétisent l'expansion actuelle de la « didactique de la chimie en langue française », que

le réseau des Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie a développé depuis 1976 à une échelle devenue internationale.

### Que serait « votre » multimédia ?

Quel en serait le thème ?, le niveau ?, les objectifs ?, la structure didactique ?, l'illustration audio-visuelle ?, etc...

Si vous songez sérieusement à la réalisation d'un projet précis, n'hésitez pas à nous contacter (cf. coordonnées du CUDNME). Dans tous les cas, nous vous mettrons en relations avec le Groupe « multimédia » du réseau des Recherches Coopératives en Didactique de la Chimie.

Si un simple problème matériel (financier, technique, etc.), bloque votre créativité, veuillez nous signaler votre projet et ce problème, et nous vous proposerons d'éventuelles solutions possibles.

### Cependant... une mise en garde

Les auteurs-réalisateurs de multimédia sont bénévoles. Leur travail ne leur vaut ni rémunération, ni promotion, ni considération scientifique. Ce travail est généralement réalisé en sus de leurs activités scientifiques et pédagogiques normales.

Ainsi, d'un point de vue strictement individuel, il faut savoir qu'il est plus « rentable » de consacrer le temps qu'exige la création d'un (ou plus) multimédia, à la réalisation d'une (ou plus) publication de plus (en recherche), ou encore à la réalisation d'un ouvrage d'enseignement de plus, « vendable » par les circuits de l'édition privée.

### Liste des « multimédias » disponibles \* auprès du CUDNME

La composition (nombre de fiches, diapositives, etc.) de ces multimédias a déjà été publiée dans *L'actualité chimique* (n° 7, septembre 1979).

#### Niveau 1<sup>er</sup> cycle :

- Isoméries (ancien titre : Éléments de stéréochimie), par B. Castagna et collaborateurs.
- Démystification :
  - I. Les grosses molécules biologiques, par P. Rioult et collaborateurs.
  - II. Les stéroïdes, par P. Rioult et collaborateurs.
- Réactions acido-basiques, par J. M. Dumas et collaborateurs.
- Les structures cristallines, par M. Gomel et collaborateurs.
- Moments dipolaires, par J. Monteau et collaborateurs.
- Radiocristallographie, par M. Gomel et collaborateurs.

#### Niveau 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycle :

- Analyse conformationnelle, par A. Dumon et collaborateurs.
- Orbitales atomiques, par N. Lumbroso-Bader et collaborateurs.
- Énergie des orbitales et spectroscopie photo-électronique, par R. Haran et collaborateurs.
- La spectrométrie de masse, par J. M. Dumas et collaborateurs.
- Sécurité dans les laboratoires, par B. Martel et collaborateurs.

\* Ces multimédias sont adressés aux établissements publics contre remboursement des coûts moyens de duplication du prototype et des frais d'envoi. Ce remboursement s'élève, selon l'importance du multimédia considéré, à une somme de 200 à 400 F. La livraison à des établissements privés est également possible, mais avec participation aux frais de réalisation.

Un catalogue détaillé des productions du CUDNME peut être adressé sur demande contre frais d'envoi en timbres français (7,20 F), ou coupons internationaux (contrepartie de 16,50 F).

Pour plus d'information, s'adresser au CUDNME, Faculté des Sciences de Poitiers, 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers. Tél. (49) 46.26.30, poste 613.

# nouveau

Vollrath Hopp

## Bases de Technologie Chimique

pour la formation  
dans l'entreprise



1980. XV, 479 pages  
avec 298 illus. et 27 tableaux.  
Broché. DM 78,—.  
ISBN 3-527-25841-8

Pour la première fois, nous présentons un manuel de cours et d'enseignement, à mettre à la disposition de jeune génération de l'industrie chimique. Ce livre est écrit pour les ouvriers spécialisés, les contremaîtres, les spécialistes de laboratoires, les techniciens, à savoir pour tous les collaborateurs travaillant dans une usine de chimie, dont le but est de mettre en oeuvre dans la pratique les méthodes élaborées au niveau de la recherche et du développement.

Pour tous renseignements — Représentation en France:

Mme Annette Antignac  
82, rue de Rennes  
75006 Paris  
Tél. 548.70.89

verlag  
chemie

Liste des nouveaux multimédias en cours de préparation : (susceptibles d'être disponibles en 1980-81) :

- Répartition électronique sur les molécules organiques.
- Initiation à la cinétique chimique.

- Substrat et réactivité.
- Réactions d'oxydo-réduction.
- Soufre et acide sulfurique.
- Ammoniac et acide nitrique.

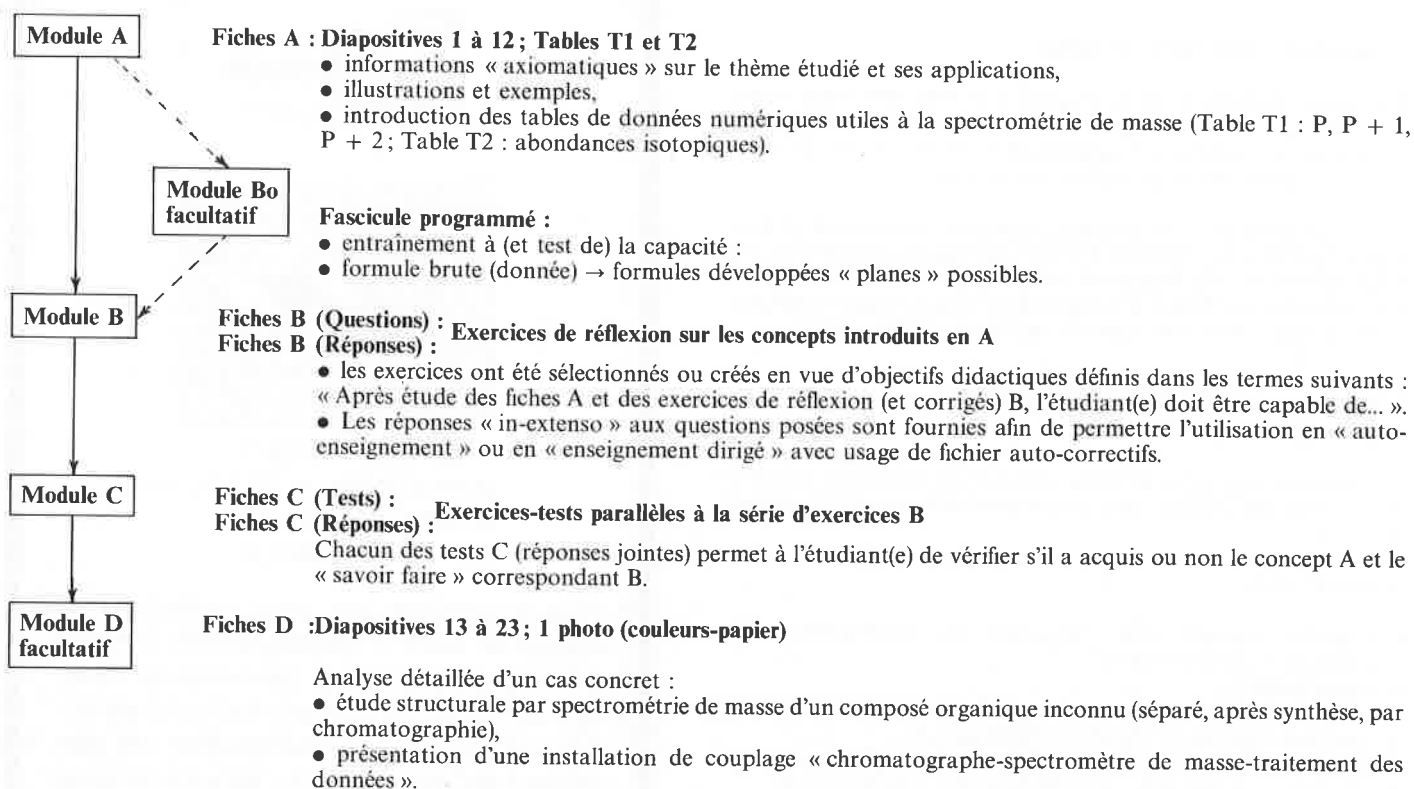
## Annexe I

### Spectrométrie de masse \*

Niveau d'enseignement : 1<sup>er</sup> cycle universitaire (et éventuellement 2<sup>e</sup> cycle)

Document de la série « Initiation élémentaire aux méthodes et techniques de la chimie »

Éléments constituant le document de travail : modes possibles d'utilisation



### Résumé du contenu scientifique des documents A

#### Fiches A

- A1. Principe général (ionisation, fragmentation, dispersion, enregistrement) (diapositives 1, 2, 3, 4, 6).
- A2. Techniques : l'appareil du type DEMPSTER pris en exemple (diapositive 7) et vues réelles d'un spectromètre de masse (8 à 12).
- A3. Effet du bombardement électronique d'une molécule : processus d'ionisation et de fragmentation. Ex. : le méthanol ; spectre de masse correspondant (diapositive 5).
- A4. Isotopes (et le spectre de masse).
- A5. Présentation des spectres (et un exemple d'interprétation de spectre de masse : le méthanol).
- A6. Quelques applications : recherche de la masse molaire et de la formule brute d'un composé.

\* Extrait du « Catalogue des multimédias produits par le CUDNME ».

## Annexe II

### Sécurité dans les laboratoires \*

Niveau d'enseignement : 1<sup>er</sup> ou 2<sup>e</sup> cycle

Document de la série « Initiation élémentaire aux méthodes et techniques de la chimie »

#### Éléments constituant le document de travail : modes possibles d'utilisation

##### 1. Module (Fiches et diapositives) ASA

Analyse systématique d'accidents (2 exemples traités).

Les deux exemples traitent deux cas prélevés sur le module suivant ECA (cf. ci-dessous).

Sur ces deux exemples est présentée la méthodologie d'analyse systématique, conduisant à l'« arbre des causes » et à la définition des mesures de prévention correspondantes.

Ces mesures apparaissent sous forme de numéros placés dans les rectangles d'où partent des flèches.

Ces numéros renvoient aux mesures de prévention numérotées figurant sur le module suivant ORSEC.

Le premier des exemples présentés est illustré par les diapositives ASA 1 à 16.

##### 2. Module (Fiches et diapositives) ECA (diapos ECA, 17 à 80 ; cassette magnétique)

Étude de cas d'accidents.

De nombreux cas (réels) d'accident sont répertoriés.

Ils peuvent donner lieu à des exercices d'analyse selon la méthode ASA indiquée ci-dessus. A cet effet, sont indiquées avec chaque cas :

- a) les diapositives correspondantes ECA illustrant le facteur ayant contribué à l'accident,
- b) les mesures de prévention correspondantes (indiquées par leur numéro sur le module suivant, ORSEC).

Note sur l'utilisation « autonome » de l'ensemble des diapositives ECA :

Une utilisation « autonome » est parfaitement possible (cf. ci-dessous) indépendamment des fiches ECA. Elle permet une présentation systématique des facteurs de risque et quelques exercices actifs de réflexion avec auto-correction possible. De plus, la cassette magnétique jointe permet le cas échéant la diffusion d'un commentaire parallèlement à la projection des diapositives.

##### 3. Module (fascicule) ORSEC

ORganisation et Règles de SECurité

Dans ce fascicule se trouvent, regroupées, classées et numérotées un ensemble de :

- 1) consignes générales d'organisation de la sécurité au laboratoire,
- 2) règles de sécurité lors de la préparation et à la réalisation d'une manipulation.

Cet ensemble, qui résulte d'une analyse (selon la méthode ASA) d'un grand nombre de cas d'accidents (tels les cas ECA), se constitue en un « catalogue de mesures de prévention » (d'accidents).

Chacune de ces mesures est donc dotée d'un numéro d'identification, auquel les autres modules (ASA et ECA) peuvent simplement renvoyer leurs utilisateurs.

A ce module ORSEC peut aussi être associée (avant ou après) l'utilisation « autonome » (cf. ci-dessus) de l'ensemble des diapositives ECA qui permet une présentation systématique des facteurs de risque, et plusieurs exercices de réflexion, avec auto-correction possible.

\* Extrait du « Catalogue des multimédias produits par le CUDNME ».