Le stage d'orientation à l'entrée à l'Université *

par N. Bois, R. Fremont, A. M. Huntz, B. Lesage

(Service d'enseignement de chimie 1er cycle, Université Paris XI, Orsay)

Cet article a pour objet de présenter un stage, réalisé pour la première fois à la rentrée 1979, à l'Université Paris XI, Centre d'Orsay.

I. Motivation du stage

Ce stage ** obéit à un souci et à un malaise qui sont apparus dans les réunions de la Cellule d'Information et d'Orientation (O.C.O.) à la fin des classes terminales scientifiques. Il a pour but de permettre une meilleure orientation des inscrits, grâce à une motivation provoquée par une connaissance plus réelle des matières proposées dans les diverses premières années du 1er cycle, à savoir : biologie, chimie, géologie, mathématiques et physique.
Il faut savoir qu'à l'Université d'Orsay trois filières existent pour le 1er cycle :

Tableau I

	DEUG A				DEUG B	
	Sections MSP		Sections SP			
		Coefficient total		Coefficient total		Coefficient total
Matières enseignées					1er semestre :	
	Mathématiques	10	Mathématiques	8	Mathématiques	4
	Physique	7	Physique	8	Physique	8
	Chimie	4	Chimie	8	Chimie	6
					2e semestre :	
					Biologie	10,5
					Géologie	6

Généralement, les étudiants sont attirés soit par les sciences physiques (principalement mathématiques et physique) et choisissent la branche MSP malgré les débouchés relativement négligeables, soit par les sciences de la Nature et s'engagent dans le DEUG B où, compte tenu du nombre très important d'étudiants, la proportion de débouchés reste faible.

La chimie représente, en quelque sorte, un pivot dans l'ensemble des orientations, mais il s'avère qu'elle est souvent mésestimée par les étudiants. Le but de ce stage était donc de leur faire connaître les diverses matières, les diverses orientations et leurs débouchés, et de leur donner la possibilité de s'inscrire, à la fin du stage, soit en DEUG A SP, soit en DEUG B, en connaissance de cause. Dans le cadre de la chimie, il apparaissait donc nécessaire, avant tout, de les intéresser à cette spécialité.

Ce stage s'est donc avéré comme une innovation pédagogique qui s'est déroulée au cours du 1er trimestre de la 1re année du DEUG-Sciences.

II. Organisation

Ce stage commence un peu avant l'enseignement traditionnel du 1er cycle. Pour l'année 1979-1980, il a débuté le 17 septembre avec la répartition horaire suivante par matière (en heures par étudiant) :

Tableau II

Disciplines	Cours	T.D.	T.P.	Total
Mathématiques	27	21		48
Physique	30	28	14	72
Chimie	21	21	24	70
Biologie	25	15		40
Géologie	6	18	0	24

Il s'est terminé à la fin novembre par des contrôles-tests écrits et pratiques qui ont aidé enseignants et étudiants à faire le point en vue de leur orientation.
En enseignements dirigé et pratique, les étudiants étaient répartis en 3 groupes de 12 à 15, ce qui a permis de ménager une transition souple entre l'enseignement scolaire antérieur et l'enseignement universitaire. Pour la chimie, il est donc présenté sous un abord expérimental avec le souci d'intégrer les notions théoriques et appliquées (42 h) aux expériences de travaux pratiques (8 × 3 h) et de les relier aux préoccupations de la vie courante, professionnelle et industrielle.

III. Esprit du stage en chimie

En général, le souci des enseignants a été de présenter les notions fondamentales en s'appuyant sur les exemples de la vie courante, sans néanmoins tomber dans la vulgarisation. Cet esprit a été observé à tous les niveaux d'enseignement (TD, TP et cours). En ce sens, ont été associés, en cours ou en enseignement dirigé ou pratique, des projections de films ou de diapositives corrélées aux notions abordées, des illustrations par transparents, des choix d'exercices le plus en rapport possible avec la réalité, une distribution de documents bibliographiques et de schémas.
De plus, les manipulations pratiques ont été sélectionnées en vue de leur relation ou applications à des problèmes industriels ou de recherche. Toutes les notions fondamentales abordées en cours ont été illustrées, complétées ou développées en séances de travaux dirigés et un bon nombre d'entre elles ont été reprises et appliquées au cours des manipulations pratiques. A chaque thème important, une synthèse a été ensuite conduite, appuyée par un film ou un document écrit.

* *Conférence présentée aux Journées de la Division Enseignement de la chimie (Montpellier, 1980).*
** *Stage suscité par Mlle F. Boulanger (responsable OCO) et coordonné au niveau de toutes les disciplines par M. le professeur G. Cizeron.*

IV. Programme abordé en chimie

Le programme abordé a surtout pour but de montrer aux étudiants les divers et multiples aspects de la chimie. Il est schématisé dans le tableau III :

V. Présentation d'un sujet d'étude

Le tableau IV schématise la manière dont nous avons abordé les structures cristallines ; en premier lieu le film du professeur Jullien « Détermination de la structure par les méthodes physiques » a été

Tableau III. Aspects de la chimie

Notions fondamentales ⟷ E.D. ⟷ T.P. ⟷ Illustrations

	Nbre de séance	Exemples d'application		
1. Structure, géométrie, propriétés de la matière				← Schémas, documents
1) Atome 2 cours	3	Noyau : radioactivité du ^{14}C, fusion	1. Spectre de Balmer	Film : Structure atomique et transitions spectrales
2) Les molécules • Structure • Liaisons • Géométrie • Propriétés 4 cours	4	• détection des faux • introduction aux R.X. • cristaux ioniques • V.S.E.R.P.	2. R.X. et modèles cristallins	Film : Détermination de la structure par les méthodes physiques Diapo. : Radiocristallographie et structure cristalline.
II. Prévision des réactions				← Schémas, documents de travail (plongée sous-marine, diag. d'Ellingham...)
1) Notions de base : ΔG, *k*, déplacement des équilibres. 1,5 cours	2,5	• transf. allotropique • diag. d'Ellingham • plongée sous-marine	3. Analyse thermique	
2) Équilibres acidobasiques			4. Influence du solvant sur les constantes d'équilibre	Diapo. : Indicateurs colorés
3) Équilibres de solubilité	2,5	• calculs rénaux • lavage de l'iodure de plomb • compétition des réactions • intoxication par les cyanures, CO...		
4) Équilibres de complexation 2 cours			cf. TP n° 7	
5) Équilibres d'oxydoréduction 2 cours	2	• possibilités des réactions • piles • révélateurs photographiques	5. Réactions d'oxydoréduction, piles. 6. Dosage du glucose dans le miel.	Film : Oxydo-réduction. Diapo. : Électrodes, pH-mètre.
III. Cinétique des réactions				← Schémas, documents (datation...)
1) Vitesse 2) Activation ,thermique 1 cours		• datation • inflammation de l'allumette • catalyseur : fixation de l'azote atmosphérique		Film : Introduction à la cinétique des réactions
IV. Produits des réactions				
1) Séparations et analyses quantitatives			7. Identification de cations ; réactions avec les échangeurs d'ions.	Film : Résines échangeuses d'ions.
2) Dosages, analyses quantitatives		• sels minéraux dans les eaux minérales • nitrates dans les engrais	cf. TP n° 6	Diapo. : Dosages par pH-métrie par oxydo-réduction
3) Synthèses, impact de la chimie. 1,5 cours.		• écrans solaires, isolation thermique	8. Synthèse d'un parfum utilisé en confiserie.	← Nombreux documents.

présenté, suivi d'une discussion sur les méthodes spectrographiques et sur la lacune que présente ces méthodes, en particulier pour la détermination des structures cristallines.

Tableau IV. Détermination des structures cristallines

Cours	T.D.	T.P.
Film		
Discussion sur les méthodes spectrographiques		
Discussion sur les méthodes physiques de détermination des structures avec documents		
Présentation de la radiocristallographie et de la spectrométrie de fluorescence X. Notions fondamentales.	Méthode Debye-Scherrer avec diapositives.	Visite du poste de R.X. Diapositives « radiocristallographie »
Structures cristallines		
	Structures cristallines avec diapositives « structures cristallines »	Dépouillement d'un cliché de diffraction. Étude de modèles cristallins éclatés et compacts (limités aux réseaux cubiques).
	Bilan	

VI. Bilan du stage

VI. 1. Résultats et orientations

Les résultats obtenus par les étudiants au cours des contrôles finaux ont été très bons dans l'ensemble. On peut d'ailleurs noter que les étudiants issus de ce stage, étant *plus motivés* (inscription volontaire dans ce stage) que les étudiants qui suivent les filières classiques, ont, d'une façon générale, obtenu de bonnes notes aux partiels ou examens qu'ils ont eus à subir (soit en DEUG A SP, soit en DEUG B) depuis la fin du stage.

Alors qu'initialement la majorité des étudiants ($\simeq$ 3/4 de l'effectif) envisageait de poursuivre en DEUG B, à la fin du stage, il s'est avéré que 2/3 d'entre eux se sont inscrits en DEUG A SP et 1/3 en DEUG B. Il apparaît donc que la chimie présentée ne les a pas déçus. Le choix des étudiants ne s'est pas fait d'une façon négative.

VI. 2. Opinion des enseignants

- En raison des effectifs réduits, l'encadrement a pu être optimisé ; la pédagogie mise en œuvre dans de telles conditions est bien meilleure et son efficacité est accrue ; les contacts avec les étudiants sont plus étroits et leur réactivité est supérieure.
- Les chimistes ont jugé dans l'ensemble leur auditoire réceptif au type de chimie enseignée et intéressé tant par la matière que par la large concertation des enseignants. De ce fait, les efforts déployés ont eu, entre autres, pour but de « déscolariser » et d'obliger les étudiants à changer de rythme de travail.
- Toutes les disciplines s'accordent à juger que l'assiduité et la motivation ont été satisfaisantes et que l'auditoire a été vivant. Les contacts et les discussions ont été fréquents. Les étudiants ont paru moins désorientés que ceux qui s'inscrivent directement en sections normales. Ils ont été très soucieux d'informations précises sur les perspectives d'avenir et les débouchés potentiels.

VI.3. Opinion des étudiants

- A une forte majorité les étudiants se sont déclarés très intéressés par l'enseignement dispensé, tant sur le fond que dans la forme, et ont apprécié l'encadrement dont ils ont bénéficié.
- Ils estiment d'autre part que ce type d'enseignement tranche avantageusement par rapport à celui qu'ils avaient jusqu'alors reçu ; les discussions qu'ils ont pu avoir avec leurs camarades des sections normales les incitent à penser que ce stage constitue une transition adéquate entre le style scolaire et celui de l'Université.
- Ils ont apprécié la coordination étroite entre les cours, les TD et les TP, ainsi que le système de séances mixtes TD-TP pratiqué en particulier en biologie.
- Ils ont été particulièrement sensibles à l'intérêt que leur manifestaient les enseignants, qu'ils ont jugé dans l'ensemble attentifs à leurs préoccupations et toujours disposés à répondre à leurs diverses questions.
- Pour certains d'entre eux, ce stage a contribué à renforcer leur idée initiale d'orientation, mais avec une meilleure appréciation de l'intérêt respectif de chacune des filières. Pour d'autres, ce stage a modifié leur façon de voir et les a incité à opter pour un choix opposé à celui auquel ils pensaient s'arrêter initialement. De toute façon le stage s'est montré positif du point de vue de leur orientation.
- Ils ont appris à travailler en groupe, avec des documents et des discussions.

VI.4. Insertion actuelle

Leur insertion dans les sections de DEUG A SP ou de DEUG B n'a pas posé de problèmes majeurs. A noter un petit surcroît de travail en chimie où quelques notions avaient été abordées dans les sections normales avant la fin novembre et n'avaient pas été traitées dans le cadre du stage (par exemple le 1er principe de la thermodynamique); néanmoins, compte tenu de leur motivation, les étudiants ont très bien accepté cet effort supplémentaire et ont comblé leurs lacunes.

Les résultats obtenus au cours de l'année justifient de leur bonne intégration. Les stagiaires sont apparus plus vivants et plus attentifs que l'ensemble des étudiants directement inscrits en DEUG A ou B.

VII. Conclusion

L'ensemble des enseignants qui ont mené à bien l'expérience 1979-1980, ainsi que l'Office des Carrières et de l'Orientation qui l'avait suscitée, estiment que ce stage a été positif et ont exprimé le souhait d'organiser à nouveau un stage pédagogique en 1980-1981.

Il leur semble qu'il serait concluant, du point de vue de l'orientation, s'il était ouvert à un nombre plus élevé d'étudiants.

Enfin, on peut se demander s'il ne serait pas positif, pour les étudiants, d'ouvrir ce stage d'orientation non seulement à ceux qui hésitent entre le DEUG A SP et le DEUG B mais aussi à ceux qui hésitent entre les DEUG A MSP et SP.

Remerciements : Nous remercions Ch. Nicolas et E. Ricquier (Service chimie 1er cycle) pour leur collaboration technique.