

# Évaluation des connaissances des lycéens en chimie-thermodynamique à l'entrée à l'INSA

## Mise en place de questionnaires de rentrée inter-INSA

Marion Fregonese, Hélène Métivier, Carole Daiguebonne, Philippe Gall, Isabelle Delaroche, Jean-Noël Foussard, Stéphane Mathe, Claire Moulis, Jean-Philippe Andrieu et Nicolas Serres

La réforme des lycées ayant conduit à de profonds bouleversements, aussi bien dans les contenus scientifiques enseignés que dans les méthodes d'apprentissage, il est apparu important aux premiers cycles des INSA (Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Rennes, Rouen, Strasbourg, Toulouse) de développer un moyen de mesurer l'impact de cette réforme sur les connaissances/compétences des étudiants à leur entrée dans le supérieur, dans le but de détecter d'éventuelles lacunes et, le cas échéant, de mettre en œuvre une remédiation. Cette évaluation a été faite au travers de questionnaires disciplinaires soumis aux étudiants depuis la rentrée 2013.

Cet atelier avait pour but de présenter le contenu des questionnaires concernant la chimie et la thermodynamique et leurs résultats, afin d'échanger avec les collègues du secondaire et du supérieur autour de cette réforme.

### Élaboration des questionnaires

Les différents INSA ont collaboré pour la mise en place d'une banque de questions disponible sur la plate-forme Moodle2. Riche de 206 questions rédigées en français et de 30 questions en version bilingue français/anglais, cette banque a été élaborée à partir des ouvrages de 2<sup>nde</sup>, 1<sup>ère</sup> et terminale utilisés dans les lycées (tableau I). Chaque INSA a ensuite élaboré son questionnaire (hébergé en interne) en sélectionnant 20 à 30 questions (tableau II) réparties dans les différentes catégories.

### Résultats

Les résultats obtenus s'avèrent très homogènes et comparables d'un établissement à l'autre. Les notions acquises à l'issue

de la terminale sont dans l'ensemble parfaitement maîtrisées (nomenclature, cinétique...). Les notions qui demeurent confuses relèvent souvent des programmes de 2<sup>nde</sup> et 1<sup>ère</sup> (atomistique...).

Bien qu'un des objectifs annoncés de la réforme soit l'autonomie dans la démarche scientifique, on constate cependant que les étudiants sont en difficulté dès qu'il faut faire appel à des calculs, à une problématique spécifique, à une démonstration.

### Et après...

Suite à ces tests, chaque INSA a mis en place une remédiation pour aider les étudiants. Elle se décline sous forme de cours de révision des notions du lycée, cours de soutien pendant l'année, suivi personnalisé des étudiants les plus en difficulté.

Les échanges avec les participants des JIREC ont été particulièrement riches. Les discussions ont montré que les difficultés des étudiants dans le supérieur étaient les mêmes quels que soient les établissements et filières d'origine. Les écueils rencontrés confirment l'analyse des collègues du secondaire concernant les notions partiellement acquises par les lycéens.

**Marion Fregonese** et **Hélène Métivier**, INSA Lyon, **Carole Daiguebonne\*** et **Philippe Gall\***, INSA Rennes, **Isabelle Delaroche**, INSA Rouen, **Jean-Noël Foussard**, **Stéphane Mathe** et **Claire Moulis**, INSA Toulouse, **Jean-Philippe Andrieu** et **Nicolas Serres**, INSA Strasbourg.

\* Contacts : philippe.gall@insa-rennes.fr ; carole.daiguebonne@insa-rennes.fr

Tableau I - Exemples de catégories de questions (à gauche) et de sous-catégories de la catégorie 5 (à droite).

Catégories	Nombre de sous-catégories associées	Sous-catégories	Lignes de programme
C1. Atome, élément, propriétés des éléments	5	C5a	Combustion : équation, énergie
C2. Molécules	6	C5b	Réactifs, produits, réactif limitant Détermination de l'état final d'un système chimique, avancement, tableau d'évolution
C3. États de la matière	3	C5c	Équilibrage, effet thermique lors d'une réaction (lien avec les changements d'état)
C4. Solutions	4	C5d	Oxydoréduction : pile Daniell, couple oxydant/réducteur, ajuster une demi-équation redox (par la technique des charges), puis l'équation globale
C5. Réactions chimiques	8	C5e	Cinétique : durée d'attente de l'avancement final, temps de demi-réaction, influence de la température et du milieu réactionnel, catalyse Suivi temporel par CCM et spectrophotométrie

Tableau II - Exemples de questions.

Équilibrer l'équation bilan suivante (les coefficients stœchiométriques a, b, c, d, e sont des entiers, saisir la réponse sous la forme du nombre abcde) : $a \text{ Fe} + b \text{ H}_3\text{O}^+ \rightarrow c \text{ Fe}^{2+} + d \text{ H}_2 + e \text{ H}_2\text{O}$ Réponse :
Un couple redox est constitué par un réducteur Red et un oxydant Ox reliés par la relation : Veuillez choisir une réponse :
<input type="checkbox"/> $\text{Ox} + n \text{ e}^- \rightleftharpoons \text{Red}$ <input type="checkbox"/> $\text{Ox} + \text{Red} \rightleftharpoons n \text{ e}^-$ <input type="checkbox"/> $\text{Ox} \rightleftharpoons \text{Red} + n \text{ e}^-$