



Avant de présenter les remarques et conclusions de l'ensemble des examinateurs, nous souhaitons rappeler les conditions dans lesquelles cette épreuve se déroule pour les candidats.

Déroulement de l'épreuve 2014 :

Elle était constituée d'une question de cours et d'un exercice ; si l'une de ces parties traitait de chimie organique, alors l'autre partie concernait la chimie inorganique. Les programmes des deux années étaient abordés sur l'ensemble de l'épreuve. Des indications **importantes** étaient écrites sur la feuille de passage de chaque candidat.

Bilan et remarques des examinateurs :

La plus grande partie des candidats ont été, cette année encore, très polis et très investis dans leur épreuve. Cependant, contrairement à ce qu'il leur est clairement expliqué lors de l'accueil, certains d'entre eux, confondent heure de convocation et heure de passage (15 minutes plus tard). Il nous paraît également nécessaire de rappeler que les étudiants doivent entrer dans la salle d'examen en ayant au préalable sorti feuille de passage et pièce d'identité. De même, cette année, beaucoup de candidats se sont présentés à l'épreuve sans calculatrice. Nous rappelons que l'examineur fournit à l'élève une calculatrice type collège pendant le temps de préparation mais que ce dernier doit utiliser sa propre machine pendant le temps d'interrogation.

Beaucoup de candidats semblent rôdés aux exigences et règles du jeu de l'oral mais il y a encore trop d'étudiants qui se retournent à chaque instant pour obtenir de l'aide, parfois en insistant et en oubliant que ce n'est pas l'examineur qui est interrogé ! L'épreuve orale permet d'évaluer les connaissances en chimie des candidats mais aussi leur aptitude à communiquer sur un sujet scientifique. On rappelle, cette année encore, que le dynamisme, la conviction et l'esprit d'initiative sont des qualités très appréciées et valorisées dans la notation. A l'inverse, la passivité ou l'agressivité sont logiquement des attitudes sanctionnées par l'examineur.

Il faut obligatoirement contrôler le temps car l'épreuve passe très vite. Il est par exemple, inutile de relire l'énoncé à voix haute. Il ne faut cependant pas confondre vitesse et précipitation, ce qui veut dire qu'il faut aller à l'essentiel en conservant beaucoup de rigueur scientifique. Il faut utiliser le tableau convenablement en complément des explications orales (ainsi, il est inutile d'écrire des phrases au tableau).

La maîtrise du langage (et pas seulement scientifique) permet d'exposer rapidement et précisément ses résultats, en évitant les ambiguïtés. Comment peut-on proposer d'utiliser de l'eau pour effectuer une déshydratation ? Il est à déplorer que certains candidats peuvent dire tout et son contraire dans une même phrase ou bien peuvent inventer des mots (à la connaissance des examinateurs, le verbe « attirer » n'existe pas !). Enfin, il est rappelé que lors d'une épreuve orale de concours, il ne faut pas utiliser le langage familier comme par exemple des onomatopées comme « tac-tac » qui sont très fréquentes lors de la présentation des mécanismes !

La chimie étant avant tout une discipline expérimentale, il est normal qu'un grand nombre de questions de cours et d'exercices sondent le candidat sur ces aspects. Cette année encore, les connaissances expérimentales (en chimie organique comme en chimie des solutions) se sont révélées limitées. Il n'est pas acceptable de présenter un montage à reflux pour effectuer une distillation fractionnée ou de proposer une électrode de platine pour une mesure du pH. Les examinateurs recommandent donc aux futurs candidats de ne pas négliger dans leurs révisions les compétences pratiques définies par le programme officiel.

Remarques générales sur la partie exercice :

Beaucoup de mauvaises prestations se justifient par un manque de temps de préparation consacré à cette partie. Par exemple, les candidats qui choisissent délibérément de ne pas effectuer les calculs numériques pendant la préparation perdent donc obligatoirement du temps lors de leur présentation. Certains n'ont même pas pris le temps de lire l'intégralité de l'énoncé de l'exercice au moment de passer au tableau. Cela peut être très préjudiciable car de nombreuses questions sont indépendantes. Il en résulte une impression générale de lenteur et de manque de dynamisme, voire d'amateurisme (surtout quand le candidat dit « je n'avais pas vu la question »). Il faut rappeler aux candidats qu'ils ont le droit et qu'il est de leur responsabilité de passer les questions qu'ils n'ont pas traitées ou sur lesquelles ils bloquent afin d'exposer en priorité celles qui ont été étudiées pendant leur temps de préparation. Ce n'est pas à l'examinateur de suggérer à l'étudiant de passer à une question ultérieure.

Les examinateurs ont remarqué, cette année, beaucoup de lacunes en géométrie de base. Les formules permettant de calculer le volume d'une sphère ou la surface d'un losange sont loin d'être une évidence pour tous les candidats. Dans le même registre, il est regrettable de constater que des candidats n'arrivent pas à résoudre une équation polynomiale du 2^e degré !

Si les examinateurs attendent des candidats des prises d'initiative (passer à la question suivante ou faire une application numérique de tête au moins pour trouver un ordre de grandeur acceptable), il n'est pas nécessaire de répondre à des questions non posées (quand les examinateurs attendent d'un candidat qu'il expose un mécanisme, cela est clairement demandé dans l'énoncé).

Malgré les recommandations des rapports des années précédentes, les candidats n'apportent pas tout le soin, ni la rigueur attendue lors de l'écriture des mécanismes réactionnels. Tous les actes élémentaires sont importants et doivent être écrits, tels que les réactions acido-basiques, la régénération ultime d'un catalyseur. Les examinateurs ne devraient jamais entendre « est ce que je dois écrire la fin du mécanisme ? ». Le mécanisme doit montrer le réarrangement des électrons de valence à chaque étape. Toutes les flèches de déplacements des doublets d'électrons et la précision des groupes partant et/ou des sous produits sont donc attendues. De même, lorsque les étapes sont renversables, il faut écrire une double flèche. De plus, l'utilisation de l'écriture topologique des molécules n'est pas maîtrisée (perte ou gain fréquent d'un ou plusieurs atomes de carbone dans les structures). Des erreurs récurrentes dans l'écriture de l'étape de réaromatisation de l'intermédiaire de Wheland dans les mécanismes des substitutions aromatiques ont été observées : ce n'est quasiment jamais le bon proton qui est éliminé !! Enfin, les réactions de décarboxylation de β -diacide et, *a fortiori* l'écriture du mécanisme concerté, posent manifestement des problèmes aux étudiants.

Certains exercices de chimie organique sont accompagnés de tables de déplacements chimiques en RMN ¹H. Ces données, qui sont fournies dans le but d'aider l'étudiant, se révèlent souvent un piège pour eux car ils basent

souvent leur attribution en utilisant uniquement les déplacements chimiques, en omettant dans leur raisonnement l'étude de la multiplicité.

Les exercices de chimie des solutions (même de simples calculs de pH) ont été cette année encore les plus mal traités en chimie générale et inorganique, exception faite pour les exercices traitant de diagramme E-pH. Les examinateurs ont été également déçus par les prestations des candidats en cinétique : la loi de Van't Hoff conduit à des expressions de vitesses le plus souvent aberrantes (vitesses négatives, ou exprimées en fonction des concentrations des produits). De même, les approximations autres que l'AEQS ne sont pas connues (étape cinétiquement déterminante, approximation des équilibres rapides). En thermodynamique, on note beaucoup de difficultés à utiliser la notion de taux de conversion (ou de dissociation) α dans un tableau d'avancement. Enfin, on note une méconnaissance quasi-systématique du contenu des domaines dans les diagrammes binaires et du théorème des moments chimiques.

Remarques générales sur la partie cours :

Il semble nécessaire de remarquer que l'ensemble du programme des deux années intervient dans les questions de cours, les « impasses » volontaires dans les révisions peuvent donc être très lourdes de conséquence ! Les prestations des candidats permettent d'évaluer les connaissances mais aussi la compétence à communiquer et l'aptitude à transmettre un message scientifique de manière limpide et raisonnée.

Les candidats énoncent très fréquemment dès l'introduction le plan de leur exposé, plan qui est généralement celui qui est suggéré dans le libellé de la question de cours. Mais certains étudiants semblent oublier ce plan au fur et à mesure qu'ils avancent dans leur présentation. Ainsi, il y a souvent un paragraphe I] mais il est loin d'être toujours suivi d'un II] malgré ce qui était annoncé. Enfin, prendre le temps de définir tous les termes du sujet permet de cerner complètement la question et d'éviter des hors sujets fâcheux.

Les examinateurs ont, cette année, remarqué un certain nombre de prestations « stéréotypées » qui peuvent paraître correctes de prime abord mais qui, lors des questions posées en fin d'exposé, révèlent en fait une question de cours apprise par cœur et parfois de gros problèmes de compréhension. D'autres candidats semblent jouer la montre de manière à limiter le temps d'échange avec les examinateurs. Il en résulte des questions de cours ennuyeuses, trop longues pour le peu de matière qu'elles contiennent. Cette attitude est bien sûr sévèrement sanctionnée.

En chimie organique, il faut illustrer ses propos avec de vraies molécules. Malgré la récurrence avec laquelle cette consigne est rappelée, beaucoup trop de candidats décrivent toujours des réactions (ou pires des mécanismes) par des notations de molécules avec des groupements "R". Par exemple, le choix de la classe d'un dérivé halogéné est important si on veut écrire un exemple démonstratif d'un mécanisme limite SN1 ou SN2. Les remarques énoncées au paragraphe « remarques générales sur la partie exercice » sont évidemment applicables pour la partie question de cours. Il est rare qu'un candidat propose spontanément un mécanisme écrit dans l'espace et quand on lui impose de le faire, c'est souvent la catastrophe !!! On rappelle que les mécanismes doivent rendre compte de la stéréosélectivité (ou bien de l'absence de stéréosélectivité) des réactions d'où l'absolue nécessité d'écrire l'attaque en anti du nucléofuge pour un mécanisme SN2, ou bien de partir d'une conformation anti-coplanaire écrite dans l'espace pour un mécanisme E2. Les questions de cours portant directement sur un point de stéréochimie sont d'ailleurs souvent médiocres (ainsi connaître la définition d'un couple d'énantiomères n'est pas très utile si on ne sait pas qu'ils ont les mêmes propriétés physico-chimiques sauf celles directement liées à la chiralité !)

Le domaine des polymères reste toujours aussi peu apprécié des candidats. Rares sont ceux qui proposent dans leur questions de cours des exemples dans cette partie du programme (même quand le libellé de la question de cours l'impose parfois).

Les questions de cours concernant la chimie des solutions restent souvent très superficielles et très abstraites bien qu'elles soient le plus souvent accompagnées de documents annexes (tables de pKa, pKs, E°) fournies dans le but d'aider le candidat à proposer des illustrations pertinentes. Elles révèlent parfois un manque de recul de certains candidats (qui peuvent ne pas se rendre compte qu'ils sont en train de dire qu'ils versent un solide par une burette, ou qui choisissent comme réaction de dosage redox une réaction de constante d'équilibre 10^{-40} !!!)

Les questions de cours concernant la thermodynamique se résument souvent à un formulaire (avec malheureusement parfois des formules fausses, qu'une simple analyse dimensionnelle permettrait de corriger facilement). On attend des démonstrations des formules énoncées ou bien une présentation du sens physique des principales fonctions d'état, ou encore la mention de leurs unités.

Les candidats semblent ne pas comprendre la finalité des questions dites de cristallographie. Ils se contentent le plus souvent de décrire les structures, voire de présenter par exemple où sont localisées les lacunes mais ils ne parlent que trop rarement de l'intérêt de ces interstices (obtention d'alliage par exemple) ou des propriétés des solides corrélées à leur structure.

Evolution des sujets : déroulement de l'épreuve 2015

En accord avec les nouveaux objectifs de l'enseignement de la chimie en classe préparatoire PC, les sujets de la session 2015 vont évoluer de manière à pouvoir évaluer les compétences propres à la pratique de la démarche scientifique (observer, s'approprier une problématique, analyser, modéliser, valider, réaliser) comme celles plus transverses liées à la communication orale, à l'autonomie et la prise d'initiative.

Des indications **importantes** relatives au déroulement de l'épreuve seront écrites sur la feuille de passage de chaque candidat :

A lire attentivement :

- La durée totale de l'épreuve est de 55 à 60 minutes, première moitié de ce temps pour la préparation sur table du sujet et deuxième moitié pour l'exposé au tableau devant l'examineur.
- Le sujet comporte deux parties indépendantes :
 - une question de cours sur 3 points en relation avec une question ouverte sur 5 points, l'ensemble pour une durée de 12 minutes. Il est de la responsabilité du candidat de gérer son temps de présentation entre la question de cours et la question ouverte. L'examineur clôturera la discussion impérativement au bout des 12 minutes.
 - un exercice sur 12 points, d'une durée de 18 minutes, pouvant présenter un certain nombre de questions indépendantes que le candidat pourra exposer librement.
- Une calculatrice de type « collègue » est à disposition pendant la préparation ; la calculatrice personnelle n'est autorisée que pendant l'exposé au tableau.

L'ensemble du sujet portera sur le programme des deux années de classe préparatoire et comportera nécessairement soit un exercice de chimie organique et les deux autres parties sur la chimie générale ou inorganique, soit un exercice de chimie générale ou inorganique et les deux autres parties sur la chimie organique.

La question de cours portera sur un point très précis du programme (par exemple le mécanisme de la réaction de saponification, le postulat de Hammond, l'allure des orbitales d, l'allure du diagramme binaire isobare liquide-vapeur avec miscibilité nulle à l'état liquide.....). Pendant la présentation de la question de cours, l'examinateur n'interviendra pas.

La question ouverte sera en relation avec la question de cours. Elle pourra avoir comme point de départ un court document (extrait de protocole, photo, tableau de données, diagramme, courbe.....), une observation expérimentale à interpréter. Elle pourra aussi consister en la proposition d'une séquence réactionnelle ou d'un court protocole. L'étudiant amorcera la discussion autour de la problématique et il s'ensuivra une discussion avec l'examinateur.

L'exercice sera construit de manière à proposer un certain nombre de questions indépendantes de difficultés variables et ne reposera pas exclusivement sur des compétences calculatoires. Il pourra comporter éventuellement une analyse de documents. Des documents annexes pourront éventuellement être fournis (tables de RMN, IR) pour aider le candidat.

En conclusion, les examinateurs recommandent aux futurs candidats de ne négliger aucune partie du programme des DEUX années de classe préparatoire, y compris les connaissances pratiques qui seront évaluées à travers de nombreux sujets. La lecture attentive du programme officiel est aussi fortement préconisée. Les étudiants devront être attentifs à la gestion du temps de préparation comme de présentation. En effet, ils seront évalués aussi bien vis-à-vis de leurs compétences scientifiques et leur adéquation à la démarche scientifique que par rapport à celles liées à leur aptitude à communiquer, à prendre des initiatives et à être autonome. La réussite à l'oral de chimie ne pourra pas être due au hasard : seul un travail régulier et constant pendant les deux années de formation permettra aux candidats de mettre en valeur lors de leur prestation leurs connaissances chimiques, leurs qualités scientifiques en utilisant un langage approprié et précis.

Nous souhaitons beaucoup de réussite aux futurs candidats qui, nous l'espérons, tireront profit de ces remarques et conseils.