



RAPPORT SUR LES ÉPREUVES ORALES CONCOURS 2024

Observations des examinateurs

Ponts ParisTech, ISAE-SUPAERO, ENSTA Paris, TELECOM Paris, MINES Paris,
MINES Saint Étienne, MINES Nancy, IMT Atlantique, ENSAE Paris, CHIMIE ParisTech - PSL

Ce rapport est la propriété du GIP CCMP. Il est publié sur le site selon les termes de la licence :

[Licence Creative Commons Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Pas de Modification 3.0 France.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/)



Table des matières

Le mot du directeur général du CCMP	3
1 Mathématiques	6
1.1 Remarques générales	6
1.2 Mathématiques - filières MP et MPI	6
1.3 Mathématiques - filière PC	10
1.4 Mathématiques - filière PSI	13
2 Physique	17
2.1 Remarques générales	17
2.2 Physique - Filière MP	19
2.3 Physique - Filière MPI	22
2.4 Physique - Filière PC	24
2.5 Physique - Filière PSI	26
2.6 Conclusion	29
3 Français	30
3.1 Remarques générales	30
3.2 Rappel des modalités pratiques de l'épreuve	30
3.3 Mise en pratique des trois parties de l'épreuve : conseils	32
3.4 Remarques sur la session 2024	35
4 Anglais	41
4.1 Introduction	41
4.2 Nature de l'épreuve	41
4.3 Remarques et conseils	41
4.4 Le résumé	41
4.5 Le commentaire	42
4.6 L'entretien	42
4.7 Compétence linguistique	43
4.8 Conseils et conclusion	43
5 Épreuve mixte de Physique - Filières PC et PSI	44
5.1 Déroulement de l'épreuve et évaluation	44
5.2 Le compte-rendu	45
5.3 Les incertitudes	45
5.4 Remarques et conseils sur les épreuves se déroulant en salles claires	45
5.5 Remarques et conseils sur les épreuves se déroulant en salles obscures	46
5.6 Conclusion générale	48

6 Épreuve mixte de Chimie – Filière PC	49
6.1 Présentation de l'épreuve	49
6.2 Rôle des examinateurs	49
6.3 Remarques	50
6.4 Conclusion	55
7 Épreuve mixte de Sciences Industrielles – Filière PSI	56
7.1 Introduction	56
7.2 Objectif de l'épreuve	57
7.3 Modalités de travail	57
7.4 Déroulement de l'épreuve	57
7.5 Évaluation	59
7.6 Constats lors de la session 2024	59
7.7 Conseils pour la session 2025	59
7.8 Conclusion	61
8 Épreuve d'Informatique – Filière MPI	62
8.1 Déroulement de l'épreuve.	62
8.2 Commentaires généraux sur la méthode de programmation.	64
8.3 Commentaires liés au programme.	68
8.4 Commentaires liés au langage SQL.	68
8.5 Commentaires liés au langage C.	68
8.6 Commentaires liés au langage OCaml.	69
8.7 Évolutions envisagées pour l'édition 2025.	71
9 Langues Vivantes	72
9.1 Allemand	72
9.2 Arabe	75
9.3 Chinois	80
9.4 Espagnol	81
9.5 Italien	83
9.6 Portugais	85
9.7 Russe	87
10 Annexe - Français - Exemples de traitement des sujets	90



Le mot du directeur général du CCMP

Lisez ce rapport attentivement

Élèves et enseignants des classes préparatoires aux grandes écoles d'ingénieurs, ce rapport sur les épreuves orales de la session 2024 du Concours commun Mines Ponts (CCMP) vous est destiné. Il traduit la perception des examinateurs du travail présenté pendant les oraux.

La lecture attentive de ce document doit vous permettre de comprendre ce qui est attendu des épreuves et vous conduire à éviter les erreurs trop souvent observées.

Je souligne que la majorité des observations relèvent du bon sens, augmentent les chances de réussite à l'oral et se répètent d'une année sur l'autre. Ainsi pour nombre d'épreuves analysées dans ce rapport, plusieurs enseignements sont identiques à ceux formulés en 2023.

La sélection

Pour permettre aux écoles de recruter les étudiants adaptés au cursus qu'elles proposent, les épreuves classent les candidats les uns par rapport aux autres. Le concours a pour ambition de permettre aux candidats de mettre en avant leurs qualités.

La multiplicité des épreuves écrites et orales et la pratique de l'interclassement à l'oral, favorisent la sélection des meilleurs dans le respect de l'équité.

Lors des épreuves d'oral du concours 2024, comme en 2023, le jury a estimé que les candidats admissibles avaient été bien sélectionnés par les épreuves de l'écrit.

La notation ne traduit pas un niveau d'évaluation absolu, mais elle permet de comparer les candidats entre eux et de les classer. Toutes les notes sont utilisées dans l'échelle de 0 à 20, y compris la note maximale de 20/20. Dans ce dernier cas, cette note ne traduit généralement pas une prestation « parfaite », mais simplement la meilleure du concours. Il en est de même pour les moins bonnes notes qui reflètent une performance relativement inférieure à celle d'autres candidats.

Le déroulement d'un oral

Conscient de la difficulté et du stress que représente un oral, chaque examinateur conduit l'oral en fonction de la qualité de l'exposé du candidat et dans l'intérêt de ce dernier. Un dialogue constructif, plus ou moins dense, est instauré, par exemple pour les exercices les plus difficiles.

L'examineur n'est pas là pour résoudre les exercices, ni pour confirmer ou infirmer les assertions exposées. Certains candidats attendent l'approbation de l'examineur pour poursuivre leur piste de résolution. Le rôle de l'examineur n'est pas de valider chaque étape de la résolution.

Les examinateurs sont expérimentés et ont pour objectif d'évaluer les qualités et les compétences des candidats. Le face-à-face met ces derniers en situation d'exprimer leurs talents, sans piège ni astuce et il leur revient de montrer ce dont ils sont capables. Pour cela les examinateurs poseront des questions, réorienteront les échanges, laisseront développer ou pas les raisonnements, cela ne préjugant en rien de la note finale de l'épreuve.

L'examineur a pour consigne de rester neutre et il n'a pas pour responsabilité de participer à la résolution des exercices. Les candidats ne doivent pas rechercher dans l'attitude de l'examineur un encouragement ou une réserve, mais doivent être attentifs à ses remarques et à ses questions. C'est pourquoi j'invite les candidats à rester en toutes circonstances positifs, ouverts et enthousiastes afin de favoriser un échange constructif avec l'examineur qui interviendra plus ou moins pendant l'oral.

Le temps de préparation doit être exploité pour lire avec attention la totalité du sujet, les questions posées auxquelles il faudra répondre et pour situer le périmètre couvert par la question.

Lors de l'échange avec l'examineur, la présentation de la méthode de résolution retenue et le raisonnement suivi sont tout aussi importants que la résolution proprement dite.

En fin d'oral, l'examineur ne communiquera pas avec le candidat sur sa prestation. Ceux-ci doivent faire preuve de combativité pour prouver ce qu'ils savent, et de résilience entre les épreuves, car le ressenti ne traduit pas forcément la plus ou moins bonne réussite à l'interrogation. Ainsi chaque oral compte.

Au sujet des réclamations

Compte-tenu du nombre en très forte hausse de réclamations déposées et du très faible nombre de réclamations justifiées, je tiens à alerter les candidats et leurs professeurs sur les recours indus. Déposer une réclamation à la suite d'une épreuve ou de la publication d'un résultat est un droit, mais l'objet et le contenu de la réclamation doivent être rationnels et non basés sur des impressions amplifiées par l'émotion après des épreuves exigeantes.

Les notes reflètent des classements que les épreuves ont pour objectifs d'affiner.

Il est tout à fait normal d'être interrogé par des examinateurs exigeants dont l'aide n'est aucunement acquise a priori. Une épreuve de concours est une phase d'évaluation et non une préparation de type « colle » menée par un enseignant en classe préparatoire. Cette exigence, associée à une certaine distance de la part de l'interrogateur, sans cesse mentionnée dans les différents rapports des épreuves du concours, peut sans doute « déstabiliser » des candidats peu habitués à être face à des blocages ou même des hésitations. Néanmoins, les examinateurs sont là pour conduire l'interrogation, en fonction des propositions du candidat, et doser l'éventuelle assistance nécessaire, sans pour autant donner la solution. Il est donc parfaitement inutile de déposer une réclamation sous prétexte que l'examineur n'a pas suffisamment « aidé » à la résolution ou a posé des questions auxquelles le candidat ne s'attendait pas.

Les examinateurs sont très respectueux des programmes. Je précise qu'interroger hors programme signifie demander des connaissances non exigibles et non poser un problème dans un contexte différent

de ceux vus en classe. Pour chaque candidat, le contenu du déroulement d'une épreuve orale est consigné en mentionnant, entre autres, les erreurs commises ou les lacunes observées. Il est donc mal venu de réclamer au titre que « mes réponses étaient justes » ou « validées par mon professeur » ou d'autres arguments de ce type.

Le concours reste très attentif aux réclamations déposées ; il les traite de façon spécifique et individualisée.

Les vœux et la procédure d'appel

Un mot sur le choix des écoles : la liste de vœux peut être établie entre février et juillet de façon à inciter les candidats à réfléchir à leur choix et à prendre le temps de se renseigner sur les écoles et les débouchés de carrière qu'elles offrent. Elle est définitive et ne peut plus être modifiée après sa clôture, soit environ deux jours après la publication des résultats d'admission. Ils deviennent définitifs. Les candidats ajusteront au mieux leurs vœux hiérarchisés en fonction de leurs préférences personnelles et de leurs résultats d'admission.

Pour leur permettre d'avoir la meilleure connaissance possible des écoles et des parcours qu'elles proposent, je les invite lire attentivement la « Notice des écoles - 2025 », disponible sur le site du CCMP :

<https://www.concoursminesponts.fr>

Pour conclure

En 2024, les examinateurs ont eu le plaisir de voir que la majorité des candidats semble plutôt bien préparée à l'épreuve orale : le dialogue, l'écoute, le volontarisme pour chercher et résoudre les exercices proposés sont bien présents.

Aussi avec toute l'équipe du CCMP, j'encourage les futurs candidats dans leur préparation au concours 2025 et souhaite qu'ils puissent révéler le meilleur d'eux-mêmes et obtenir la réussite qu'ils méritent.

Je remercie à nouveau les examinateurs pour leur active contribution pendant les oraux et leur adaptation aux nouveaux programmes de CPGE. Je sais le temps, et l'énergie qu'ils y consacrent.

Éric Hautecloque-Raysz
Directeur général du Concours commun Mines Ponts

6 Épreuve mixte de Chimie – Filière PC

En préambule, les membres du jury conseillent aux candidats désireux de se préparer pleinement à l'épreuve de TP de chimie de lire attentivement ce rapport. Il est une source précieuse d'informations pour qui veut réaliser une prestation convaincante et bien menée.

6.1 Présentation de l'épreuve

Comme depuis plusieurs années maintenant, l'épreuve de TP de chimie se déroule à l'Université de Paris, campus de Saint-Germain-des-Prés (rue des Saints Pères, Paris). Les candidats entrent dans la salle de travaux pratiques à 8h pour la session du matin, et à 14h pour la session de l'après-midi. Il est à noter que la faculté ouvre ses portes à 7h45.

Les candidats sont convoqués pour une durée totale de 4 heures incluant :

- 15 minutes de tirage au sort, formalités réglementaires (protocole sanitaire, vérification des identités, signature du cahier d'oral), présentation de la salle et du matériel commun,
- 15 minutes de vaisselle et rangement de la paillasse,
- le temps restant (3h30) est consacré aux manipulations et à la rédaction du compte rendu.

Chaque candidat dispose de son propre poste de travail individuel, tous les produits sont individuellement mis en flacons et réapprovisionnés à l'issue de chaque session. De même, il dispose de sa propre verrerie, même s'il est à noter que certains appareils sont mis en commun (ordinateurs portables pour le traitement des données, évaporateur rotatif, banc Köfler, spectrophotomètre UV-Visible, polarimètre, etc.).

6.2 Rôle des examinateurs

Avant l'épreuve. Les examinateurs de l'épreuve sont les concepteurs et les rédacteurs des sujets. Avant le début de la session, ils assurent donc la mise au point, la reproductibilité expérimentale, l'adéquation au programme et la graduation des questions des sujets. Chaque texte est le fruit d'une discussion collégiale.

Pendant l'épreuve. Les examinateurs évaluent les candidats essentiellement sur leurs aptitudes techniques et l'exploitation des expériences réalisées. Au cours de l'épreuve, les examinateurs circulent dans la salle et observent en continu l'avancement et la qualité du travail expérimental ainsi que les difficultés éventuelles rencontrées par chaque candidat. À plusieurs moments clés, dont le nombre et l'espacement dépendent du sujet, des temps d'échange sont instaurés entre le candidat et un examinateur. Leur objectif est de jauger les connaissances des candidats sur des points expérimentaux (fonctionnement d'appareils, choix de la verrerie, de certains traitements ou de certaines analyses...) pour lesquels une retranscription sur le compte-rendu serait longue et fastidieuse. Le jury tient à rappeler qu'il n'applique aucune pénalité lorsqu'un candidat pose une question relative au sujet, mais il se réserve le droit de ne pas répondre. De la même manière, la casse « raisonnable » n'est pas sanctionnée, sauf quand elle est la conséquence d'un défaut de mise en sécurité du montage.

À la fin de l'épreuve. Essentiellement fondée sur le compte-rendu, l'évaluation porte sur les points suivants et conduit à une note discutée et prise collégialement à la fin de chaque épreuve :

- la qualité des manipulations : rapidité, dextérité du candidat, connaissance et mise en pratique des techniques ;
- les résultats expérimentaux et leur analyse : par exemple la caractérisation d'un produit en chimie organique (calcul d'un rendement ; analyse critique d'une CCM ; d'une température de fusion ou d'ébullition ; détermination d'une pureté...) ; en chimie générale (exploitation d'une courbe de titrage ; d'une droite d'étalonnage ; d'un bilan d'énergie en calorimétrie...)
- les échanges oraux réalisés avec l'examineur pendant l'épreuve. Une grande importance est accordée à la compréhension et à l'analyse du sujet proposé. Les candidats ayant refusé de discuter avec les examinateurs lors de ces échanges n'ont pu être évalués sur cette partie. Le jury recommande aux candidats d'être ouverts au dialogue et à la réflexion sur ce qu'ils sont en train de faire.

6.3 Remarques

La sécurité

De la conception des sujets à leur réalisation par les candidats, le respect strict des règles de sécurité est notre première préoccupation. En cas de manquement grave à ces consignes, notamment après avertissements, le jury se réserve le droit de sanctionner le candidat.

Les principales consignes rappelées en début de séance par un examinateur sont les suivantes :

- port d'une tenue adéquate obligatoire (chaussures fermées ; pantalons longs),
- gants jetables utilisés à bon escient, lunettes ou sur-lunettes de protection en toutes circonstances,
- manipulation sous hotte lors de l'utilisation de produits volatils (par exemple en chimie organique),
- rejet des produits organiques ou métaux lourds dans les bidons de récupération adaptés.

Le jury demande aux candidats et candidates de venir avec leur propre blouse. Cependant, il est nécessaire de faire attention à ce que celle-ci n'apporte pas d'information au jury (pas de nom de parents, ou de logo d'olympiades par exemple). Les gants et lunettes sont fournis pendant l'épreuve. Les candidats n'ont pas besoin d'apporter leurs gants.

Sur chaque poste, les consignes écrites sur les énoncés et rappelées oralement par les examinateurs sont en général bien suivies. Il est naturellement interdit de manger ou de boire dans la salle de travaux pratiques, mais de l'eau est à disposition des candidats dans une salle annexe. Le jury a constaté cette année un relâchement au niveau de la tenue vestimentaire, et tient à rappeler que les pantalons doivent protéger la totalité de la longueur des jambes et que les chevilles doivent être couvertes. Dans la même optique, effectuer des prélèvements en montant sur un tabouret, ou un genou à terre, ou en portant les yeux à hauteur de la paillasse n'est pas envisageable pour des raisons de sécurité.

Le sujet

Le sujet est tiré au sort par le candidat à son entrée dans la salle. Le texte est généralement composé de plusieurs parties indépendantes, permettant d'évaluer le candidat sur un large panel de points inscrits au programme des deux années PCSI-PC.

D'un point de vue général, les sujets présentent :

- des questions générales permettant d'introduire le sujet surtout si celui-ci n'est pas classique ;
- deux ou trois parties graduées en difficulté ;
- des modes opératoires détaillés et/ou d'autres à proposer par le candidat (type démarche d'investigation) ;
- des questions plus précises pour guider l'analyse des résultats expérimentaux ;
- des données physico-chimiques, des spectres IR et RMN...

Dans le cas d'une partie type démarche d'investigation, il est demandé au candidat de mettre en place un protocole répondant à la problématique. Le candidat peut être amené à le présenter aux examinateurs, qui ne l'invalident qu'en cas de problème de sécurité, d'atteinte à l'intégrité du matériel ou bien s'il est trop coûteux (nécessité d'une quantité de produit trop importante par exemple). Le protocole n'est pas fourni si le candidat ou la candidate ne trouve pas de piste féconde.

Il est indispensable qu'une trace écrite de ce raisonnement apparaisse dans le compte-rendu. Le jury rappelle à ce titre que toute proposition de protocole et toute prise d'initiative sont systématiquement valorisées dans l'évaluation de ces démarches d'investigation.

Pour la session 2024, le jury a noté un nombre important de candidats et candidates qui ne lisent pas entièrement ou correctement l'énoncé, ce qui conduit à des questions inutiles, du temps de perdu pour les candidats ou bien des erreurs de manipulations. Le jury conseille donc de lire complètement une partie avant de se lancer dans des manipulations.

Le traitement informatique des données et les logiciels

Les candidats disposent d'ordinateurs dans la salle pour traiter leurs résultats. Le logiciel gratuit *Regressi* est le tableur retenu pour le traitement des données. Comme chaque paillasse ne possède pas son poste informatique, il est nécessaire pour le candidat d'écrire ses tableaux de valeurs sur une feuille afin de les entrer ensuite sur tableur et de traiter ces données. Il est également possible de réaliser les courbes sur papier millimétré.

Deux autres logiciels sont également à disposition des candidats :

- Un logiciel permettant d'exécuter des scripts informatiques en langage Python afin de réaliser des programmes de simulation Monte Carlo ou des régressions linéaires. Il est à noter que le jury propose aux candidats 3 programmes à compléter (régression linéaire, incertitude par la méthode de Monte Carlo dans le cas général et dans le cas d'un titrage). Les scripts doivent être montrés au jury avant toute éventuelle impression.
- Le logiciel *Gum MC* permettant d'estimer les incertitudes liées aux résultats expérimentaux obtenus.
- Le logiciel *Dozzaqueux* permettant de simuler des courbes de titrage.

Le jury rappelle que ces logiciels sont librement accessibles en ligne, et encourage les candidats à s'y familiariser en amont de l'épreuve.

La manipulation

Le jury rappelle aux candidats qu'il n'est pas nécessaire de rincer la verrerie en début de TP avec les solutions à prélever, afin d'éviter le gaspillage de solutions parfois coûteuses.

Pour que les candidats puissent bien gérer leur temps, le jury précise qu'il n'est pas nécessaire de refaire deux fois tous les titrages. À l'instar des années précédentes, le jury a remarqué des erreurs récurrentes de manipulation. Certaines d'entre elles sont citées ci-après :

- les candidats ont tendance à se lancer dans un titrage sans estimer le volume équivalent. Il est essentiel d'avoir un regard critique sur l'allure de la courbe (certains candidats arrêtent le titrage au cours d'un saut de pH ou de potentiel) et sur les valeurs de grandeurs physiques mesurées (pH, différence de potentiel, pKa...).
- des difficultés ont été rencontrées concernant les dilutions éventuellement nécessaires pour réaliser des titrages, notamment au niveau de la conservation de la matière et des volumes à prélever pour réaliser un titrage raisonnable.
- des solutions préparées dans des fioles jaugées qui ne sont pas agitées, où il reste du solide au fond, et/ou manifestement il existe un gradient de concentration lors du pipetage, sont encore observées.
- les pesées posent parfois des difficultés : confusion dans la valeur lue, difficultés lors de la pesée d'un liquide à partir de son volume... La masse volumique de l'eau, où sa densité, ont parfois posé problème.
- les techniques de chauffage d'un mélange réactionnel sont parfois mal maîtrisées (absence de réfrigérant, plaque et erlenmeyer sans contact thermique, absence de pinces ou de support élévateur...).
- la verrerie est souvent mal fixée lors de l'agitation, de l'aspiration sous vide, ou d'un chauffage à reflux. Lors de la session 2024, le jury a noté plusieurs chauffages dangereux : sans réfrigérant, réfrigérant bouché, mal fixé sur le ballon ou avec des pinces mal placées.
- dans le cas de molécules absorbant dans l'UV, il est appréciable de contrôler les dépôts CCM sous la lampe UV avant l'élution.
- de manière générale, il est indispensable de mettre sous agitation un système siège d'une réaction chimique, en particulier lors d'une mesure d'une grandeur physico-chimique.
- des difficultés profondes à choisir le matériel de suivi pour les mesures physico-chimiques ont pu être remarquées : les électrodes de verres (combinées ou non), les électrodes métalliques classiques, les électrodes de références ou les cellules conductimétriques sont très souvent confondues ou utilisées à mauvais escient. La notion d'électrode de référence est souvent mal comprise et est à mieux justifier.

- la question de la nécessité d'étalonner un pH-mètre, un voltmètre ou une cellule conductimétrique est souvent délicate.
- Il est attendu d'un candidat ou d'une candidate de prendre l'initiative de réaliser un blanc pour les spectroscopies en transmission (par exemple la spectroscopie UV-visible).
- un pH-mètre assurant une précision à 0,1 unité de pH près, il n'est pas toujours nécessaire d'attendre la longue stabilisation de l'appareil pour prendre une mesure de pH (mention "STAB" du pH-mètre).
- lors d'une extraction liquide-liquide, un bécher placé sous l'ampoule permet de pallier à des problèmes de fuites, et utiliser un entonnoir permet de la remplir sans difficulté.
- un système siège d'une transformation chimique doit systématiquement être agité.
- l'utilisation du banc Köfler est bien souvent non maîtrisée. Le jury rappelle que les gants sont à proscrire lors de l'utilisation de tout dispositif chauffant, que le nettoyage à l'éthanol après étalonnage est à proscrire (celui-ci entraînant le dé-étalonnage du banc on préférera un nettoyage avec un simple coton), que la quantité de produit déposé doit être réduite à une pointe de spatule, que le nettoyage ne doit pas pousser le produit vers la partie chaude du banc (afin d'éviter la production de fumées), et que le visage doit rester à distance du banc Köfler.

Le jury est conscient que d'un établissement à l'autre, le matériel peut différer de celui présent sur le site du concours. Ainsi, comme chaque année, le jury apporte une aide ponctuelle pour l'utilisation d'appareils (étalonnage du pH-mètre ou du conductimètre ; utilisation du spectrophotomètre ; du polarimètre). Le jury se charge de l'utilisation de l'évaporateur rotatif, mais le candidat doit être en mesure de préciser le solvant à évaporer.

Le compte-rendu

Les réponses des candidats se font dans des cases prévues à cet effet afin de faciliter la correction et d'encourager des réponses concises et percutantes. Le but d'un compte-rendu est de fournir au collègue des examinateurs la matière nécessaire à une évaluation juste de ce qui a été fait. En effet, il est difficile pour les examinateurs d'évaluer correctement les candidats s'ils n'explicitent pas leur démarche et l'interprétation qu'ils font de leurs résultats, quels qu'ils soient. Le jury encourage vivement les candidats à être concis et directs dans leurs justifications, afin de convaincre les examinateurs de la justesse de leurs résultats et de leurs raisonnements, sans préjuger de la justesse ou non de ce qu'ils ont fait. Le jury demande aux candidats de mettre en valeur leur trace écrite, en encadrant ou soulignant les résultats importants. De même il est important de légender, annoter les courbes ou graphiques tracés. Le jury conseille de tracer la dérivée des courbes $pH = f(V)$ ou $\Delta E = f(V)$ pour déterminer l'équivalence avec plus de précision. Le jury demande que les calculs soient détaillés et qu'aucun résultat ne soit donné sans le calcul associé. Enfin, le jury déconseille aux candidats de réaliser un grand nombre de manipulations sans les exploiter, mais plutôt de prendre le temps de valoriser chaque production expérimentale.

Certains résultats expérimentaux sont incontournables (masse obtenue, point de fusion, titre...) et le jury encourage vivement les candidats à privilégier la rédaction de ces questions.

Des problèmes récurrents ressortent de la correction des comptes rendus et sont listés ci-après :

- en cinétique, les candidats ont tendance à ne proposer que la méthode intégrale de traitement des résultats, oubliant la méthode différentielle qui pourtant permet d'accéder rapidement à une estimation de l'ordre ;
- Les notions de "dosage par étalonnage" et de "gammes étalons" ont posé problème à de nombreux candidats qui ne distinguent pas la notion de dosage par étalonnage de celle du titrage.
- Des confusions entre couples lents/rapides et réactions de titrages rédox thermodynamiquement défavorables/favorables ont été souvent faites.
- Les piles posent souvent problème aux candidats. Le jury rappelle que les électrodes à utiliser ne sont pas, *a priori*, les mêmes que pour un titrage rédox, et que la pile ne débite pas dans le voltmètre.
- La méthode des mélanges pour déterminer la capacité du calorimètre a peu souvent été mise en œuvre comme il faut.
- En calorimétrie, il convient, avant tout, de définir le système d'étude (le plus commode étant de définir un système isolé). Les hypothèses de la relation $\Delta H = Q$ doivent être précisées (évolution isobare ou monobare du système, sans travail utile échangé). Il est à noter que les bilans d'énergie en système fermé mènent trop rarement à une détermination d'enthalpie de réaction standard.
- Certains candidats annoncent des concentrations à l'issue d'un titrage sans préciser l'équation support de la réaction de titrage.
- Il est parfois difficile d'établir la relation à l'équivalence à partir d'une équation support d'une réaction de titrage (oubli fréquent des coefficients stœchiométriques, utilisation systématique de la relation « $C_a V_a = C_b V_b$ »).
- Le volume équivalent est souvent pris au hasard « au milieu du saut ».
- Les calculs de masse molaire doivent tenir compte des contre-ions pour les composés ioniques, des équivalents de molécule d'eau pour les solides hydratés.
- L'établissement de réactions d'oxydoréduction à partir de diagrammes $E-pH$ pose de nombreuses difficultés.
- L'identification des réactifs d'une réaction d'oxydoréduction : il n'est pas rare de voir deux réducteurs comme les ions iodures et thiosulfates réagir ensemble dans les comptes rendus.
- La fin prématurée de dosage induisant de graves incompréhensions du système se rencontre encore souvent. Il est bon de rappeler qu'un dosage est terminé lorsque la solution titrée a les propriétés de la solution titrante à la dilution près et qu'une burette peut être remplie de nouveau si nécessaire. Par exemple, il n'est pas rare de voir des candidats arrêter un dosage d'un mélange de base par de l'acide chlorhydrique $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ à pH 5. Ne pas oublier qu'un saut peut être suivi d'un autre.

- La nature des interactions de Van Der Waals est souvent mal connue (type de dipôle mis en jeu).
- Le choix d'un éluant de CCM (Chromatographie sur Couche Mince) est difficilement justifié, ainsi que l'ordre de migration attendu ou observé des composés sur la CCM.
- Certains termes techniques sont parfois mal connus (coefficient d'absorption molaire, lavage d'une phase, séchage d'une phase, relargage, essorage d'un solide...). Le jury a également noté une confusion entre les termes « calculer » et « mesurer » ainsi que « concentration en masse » et « concentration en quantité de matière ».
- Les candidats ont tendance à mélanger les termes « écart relatif » et « écart normalisé » ainsi que les formules associées à ces deux grandeurs.
- La présentation du résultat avec son incertitude est rarement effectuée comme il se doit, le nombre de chiffres significatifs proposé n'étant pas en accord avec l'incertitude.
- Le jury rappelle que lors de la réalisation d'une régression linéaire, il est nécessaire d'apporter une procédure de validation de celle-ci (résidus, barres d'erreurs). L'utilisation du coefficient de corrélation n'est pas un bon indicateur de compatibilité entre un point expérimental et un point de la modélisation affine.

Pour la session 2024, le jury tient à noter que certains étudiants utilisent l'outil de programmation informatique pour déterminer des incertitudes ou réaliser des régressions linéaires avec aisance et facilité. Le jury déplore cependant le faible nombre de candidats qui s'en servent.

Rappelons que les détails expérimentaux (masses réellement pesées, volumes pipetés) doivent être présents sur le compte-rendu ainsi que le détail des calculs pour que le correcteur puisse comprendre la démarche calculatoire du candidat et repérer une éventuelle erreur.

6.4 Conclusion

Le jury est tout à fait conscient du stress auquel sont soumis les candidats pendant l'épreuve mixte de chimie. La découverte d'un nouveau lieu, la grande autonomie demandée sous le regard bienveillant, mais évaluateur de plusieurs examinateurs, la gestion du temps entre les expériences, leur exploitation et la rédaction concise du compte-rendu demandent une concentration et une pugnacité importantes. Le jury félicite les candidats ayant su montrer une grande maîtrise des contenus disciplinaires, des pratiques expérimentales, mais également des qualités humaines très appréciées dans les différents échanges ayant eu lieu.

