

CHIMIE TZ2

(IB Afrique, Europe & Moyen-Orient & IB Asie-Pacifique)

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Niveau supérieur

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 17	18 - 34	35 - 47	48 - 58	59 - 68	69 - 78	79 - 100

Niveau moyen

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 16	17 - 31	32 - 43	44 - 54	55 - 66	67 - 76	77 - 100

Évaluation interne des niveaux supérieur et moyen

Seuils d'attribution des notes finales par composante

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 8	9 - 16	17 - 22	23 - 27	28 - 33	34 - 38	39 - 48

Variété et pertinence du travail présenté

Le niveau général des travaux présentés par les candidats s'est avéré similaire aux sessions précédentes, mais avec les modifications aux critères d'évaluation adoptées par la majorité des écoles. À n'en pas douter, la grande majorité des établissements a certainement réalisé que le critère RTD exige le recueil de données quantitatives et on a observé beaucoup moins de recherches purement qualitatives cette session. Il semble que les changements ont également eu pour effet d'obtenir un niveau plus égal de performance dans tous les critères alors que par le passé, la performance dans le critère Recueil de données par exemple était beaucoup plus facilement élevée par rapport aux critères Organisation (b) ou Conclusion et évaluation.

La modification de la nouvelle échelle de 0 à 6 points a semblé favoriser de nombreux candidats, la note ccp étant maintenant de 5 sur 6 (83 %) par rapport à 2 sur 3 (67 %), la note ppp valant 3 sur 6 (50 %) et non 1 sur 3 (33 %) et la note paa ayant obtenu quelque crédit. Ces facteurs ont semblé compenser les exigences plus élevées en ce qui concerne le traitement des incertitudes.

Le point qui continue de susciter la plus grande préoccupation est le fait que le travail de certains candidats a clairement bénéficié d'une assistance des enseignants, des compagnons ou de sources non mentionnées à un niveau bien au-delà des instructions soumises.

Malheureusement, il n'était pas rare que tous les candidats aient choisi exactement les mêmes variables, effectué une procédure identique et poursuivi jusqu'au bout avec des méthodes identiques de calculs complexes, alors que les instructions fournies indiquaient une recherche ouverte indépendante. Dans l'hypothèse la plus optimiste, cela pourrait être considéré comme une mauvaise pratique pour avoir omis de s'assurer que les candidats s'acquittent légitimement de leur tâche.

Les enseignants doivent s'assurer que l'évaluation est réalisée de bonne foi et que les compétences personnelles sont évaluées.

Résultats des candidats pour chaque critère d'évaluation

Conception

Aspect 1

Cet aspect a été bien évalué, la plupart des candidats étant capables de formuler une question de recherche et d'identifier la plupart des variables s'assurant ainsi au moins une note « partiellement » et, dans de nombreux cas, « complètement ».

Aspect 2

Cet aspect du critère Conception s'est avéré le plus difficile et de nombreux candidats n'ont réussi à identifier aucune méthode de contrôle ou du moins à suivre le contrôle des variables qu'ils ont préalablement identifiées comme nécessitant un contrôle.

Aspect 3

La clarification dans le *Guide pédagogique de Chimie* quant au minimum suffisant de données a conduit à un bon niveau de satisfaction de cet aspect, la plupart des candidats étant capables de développer une méthode pour le recueil de données qui comporte des mesures répétées ou une quantité suffisante de mesures pour une analyse graphique.

Recueil et traitement des données

Aspect 1

Il y a eu un bon niveau de satisfaction avec plus de candidats qu'auparavant qui incluent des incertitudes et des données qualitatives adéquates.

Aspect 2

Le niveau de satisfaction est contrasté, mais conforme avec l'ancien premier aspect du critère TPD. La plupart des candidats ont effectué une tentative de traitement des données de façon appropriée bien que suivre un calcul avec succès jusqu'à sa conclusion ou tracer un graphique à partir duquel une quantité peut être déterminée demeure exigeant et la note obtenue a été dans la plupart des cas « partiellement ».

Aspect 3

Beaucoup plus de candidats qu'auparavant ont essayé de propager les incertitudes tout au long d'un calcul, mais pas toujours avec succès. Par contre, un nombre significatif de candidats ne pouvaient pas construire une courbe de meilleur ajustement sur un graphique, bien qu'heureusement, beaucoup moins de candidats aient présenté cette session des histogrammes inappropriés.

Conclusion et évaluation

Aspect 1

Bien que la plupart des candidats aient été crédités d'un certain nombre de points, ce critère s'est avéré exigeant et peu de candidats ont placé avec succès des résultats numériques dans un contexte de valeurs de la littérature et par la suite, identifié si la différence exigeait la prise en compte d'une erreur systématique. De plus, relativement peu de candidats ont inclus une justification des résultats en référence à la théorie sous-jacente.

Plus fréquemment, la justification consistait à mentionner si les résultats présentaient une cohérence interne, c.-à-d., étaient plus méthodologiques. Comme l'explication de l'hypothèse ne fait plus partie des exigences, cela signifie qu'il y a moins de référence à une théorie sous-jacente, même par les candidats qui obtiennent des notes élevées, ce qui n'était pas l'intention des changements. On s'attendait à ce que le contexte théorique apparaisse dans la conclusion.

Aspect 2

Ce critère a été satisfait dans une proportion raisonnable, la plupart des candidats étant capables d'identifier des sources utiles d'erreurs. Cependant, peu de candidats ont pu évaluer si la source d'erreur tenait compte du sens de la déviation par rapport à la valeur fournie par la littérature, bien que quelques écoles aient clairement insisté sur le fait que cette comparaison constitue une composante des exigences. L'évaluation de ce critère dans les investigations qui ne génèrent pas une valeur numérique à comparer aux valeurs de la littérature mais qui identifient plutôt une tendance était variable et moins bien définie.

Aspect 3

Ce critère a été satisfait dans une proportion similaire aux sessions précédentes avec de nombreuses bonnes réponses, mais avec un nombre similaire de contributions superficielles ou simplistes.

Compétences de manipulation et Compétences personnelles

Toutes les écoles ont présenté des notes pour ces critères bien qu'aucune preuve de participation n'avait à être soumise de sorte qu'il est impossible de faire des commentaires sur ces notes.

L'application des TIC

La plupart des écoles ont vérifié les cinq exigences des TIC au moins une fois sur le document *Programme de travaux pratiques du groupe 4 (PTP/4)* bien que le travail évalué

soumis correspondait rarement à ces investigations de sorte qu'il est difficile d'évaluer jusqu'à quel point les tâches étaient appropriées.

Recommandations pour la préparation de futurs candidats

- Les candidats devraient être informés des différents aspects des critères sur la base desquels ils seront évalués. L'utilisation d'une grille des critères/aspects où les mentions « a », « p » et « c » sont clairement indiquées est fortement encouragée pour l'évaluation de recherches.
- Il est essentiel de s'assurer que les élèves sont uniquement évalués sur leur contribution personnelle dans une activité destinée à l'évaluation des critères établis.
- Les enseignants doivent s'assurer que les candidats ont la possibilité de satisfaire aux critères. En conséquence, ils ne devraient pas fournir trop d'informations/d'assistance pour les critères Conception (C), Recueil et traitement des données (RTD) et Conclusion et évaluation (CÉ).
- Tous les candidats, au niveau supérieur et au niveau moyen, doivent enregistrer, propager les erreurs et les incertitudes et évaluer leur signification.
- Il est recommandé de ne pas utiliser des livrets ou des feuilles à texte lacunaire que les candidats doivent compléter dans le cadre de l'évaluation interne, car ces documents fournissent généralement trop d'informations et ne permettent pas aux candidats de satisfaire aux critères.
- Les candidats doivent identifier de façon explicite la variable dépendante ainsi que les variables indépendantes et contrôlées dans le critère Conception.
- En ce qui concerne la conception des procédures, relevant du critère Conception, les candidats doivent être encouragés à répéter les expériences, l'étalonnage ou à générer un nombre suffisant de données pour réaliser une analyse graphique.
- Toutes les recherches pour l'évaluation du critère RTD doivent inclure le recueil et le traitement de données quantitatives.
- Les enseignants sont encouragés à assigner des tâches de RTD qui génèrent un graphique nécessitant un traitement plus complet des données comme déterminer une pente ou l'intersection avec un axe par extrapolation.
- Les candidats doivent recueillir des données brutes qualitatives associées, autant que quantitatives, lorsque cela est pertinent.
- Lorsque cela se justifie, les candidats doivent comparer leurs résultats aux valeurs fournies par la littérature.
- L'évaluation du critère CÉ requiert que les candidats évaluent la procédure, qu'ils énumèrent les sources possibles d'erreurs aléatoires et d'erreurs systématiques et qu'ils suggèrent des améliorations de la recherche après en avoir identifié les faiblesses.
- Les enseignants ne devraient pas évaluer un critère déterminé s'il apparaît qu'une recherche ne satisfait pas à tous les aspects de ce critère spécifique.

- Si les candidats doivent bénéficier d'une initiation à propos des compétences requises pour réaliser un travail pratique de recherche, sous forme d'expériences introductives simples qui n'incluent pas complètement tous les aspects d'un critère donné, il convient alors que les notes obtenues ne soient pas incluses dans le document *Programme de travaux pratiques du groupe 4 (PTP/4)*.
- Le projet du groupe 4 n'est utilisé que pour évaluer le critère Compétences personnelles.
- Le critère Compétences de manipulation doit être évalué sommativement sur l'ensemble du programme de travaux pratiques. Il n'est pas nécessaire de soumettre au réviseur de notes une preuve de notation pour le critère CM.
- Avant de soumettre les travaux à la révision de notation, les enseignants doivent se référer au *Guide pédagogique de Chimie*, au document *Matériel de soutien pédagogique*, et appliquer les instructions qui y sont formulées ainsi que les instructions qui figurent dans le *Vade Mecum* actualisé.

Instructions aux réviseurs de notation pour mai 2009

La lecture des critères et de toutes les clarifications importantes apportées aux critères dans le *Guide pédagogique de Chimie* est essentielle pour la révision de la notation. Il est également utile de vérifier les exemplaires de référence du *Matériel de soutien pédagogique* (MSP). Je ne veux pas ajouter trop d'instructions supplémentaires étant donné que l'on pourrait se retrouver à travailler à des informations contradictoires. Toutefois, des conseils pratiques et des directives supplémentaires sont donnés ci-dessous.

Conception

Si tous les candidats utilisent des méthodes identiques, notez alors de façon normale et prenez contact avec l'agent à l'administration des examens. On vous demandera probablement de présenter un formulaire d'irrégularités (PRF).

Conception : aspect 1

- L'aspect 1 se divise en fait en deux parties (question de recherche puis variables). On alloue deux points si les exigences sont satisfaites complètement pour les deux parties ; « cp », « pp » et « p,a » obtiennent tous 1 point (une grande marge, à vrai dire) et « a,a » obtiendrait zéro.
- Si un enseignant a fourni la question de recherche, la première partie du critère obtient alors zéro. Toutefois, si la deuxième partie a été satisfaite partiellement (p. ex., en identifiant correctement un bon nombre de variables de contrôle), alors pour l'ensemble de l'aspect 1, la note « partiellement » peut être allouée.
- Si l'enseignant a spécifié les variables indépendantes et les variables de contrôle, alors zéro point est automatiquement alloué à la deuxième partie de l'aspect. On pourrait juger que cela a complètement délimité la question de recherche de sorte que la notation finale de l'aspect 1 pourrait bien être « aucunement ».
- Si l'enseignant n'a identifié qu'une variable indépendante ou une variable de contrôle, alors la note « partiellement » pourrait encore être allouée.

- Il est permis à l'enseignant de spécifier la variable dépendante quand il assigne les tâches.

Quand ne pas diminuer la note dans l'aspect 1 du critère conception

- La variable indépendante et les variables contrôlées ont été clairement identifiées dans la procédure, mais ne figurent pas sur des listes séparées (le rapport est noté globalement et il n'y a pas d'obligation de commenter en référence aux intitulés de l'aspect).

Conception : aspect 2

- Cet aspect exige que les candidats décrivent clairement la procédure à suivre incluant le matériel qu'ils doivent utiliser. Le matériel peut être présenté sous forme de liste ou intégré dans une description des différentes étapes de la procédure. Si la procédure n'est pas assez détaillée, de sorte que le lecteur ne peut pas la suivre afin de reproduire l'expérience, la note maximum allouée sera « partiellement ».
- Les candidats doivent présenter une description de la taille des appareils (p. ex., une fiole jaugée de 250 cm³) et de la concentration des solutions, mais pas de la précision parce qu'elle est en fait traitée dans la partie relative à l'aspect 1 du critère RTD dans les incertitudes des données brutes.
- Si un enseignant a donné aux candidats la procédure complète, la note allouée est alors « aucunement ».
- Si un enseignant a donné une procédure partielle, vérifiez alors la note qui peut être allouée pour la contribution du candidat. La note probablement allouée serait alors « partiellement ».
- Si un candidat a utilisé une méthode partielle provenant d'une autre source, il doit alors en citer les sources de référence. Une fois encore, vérifiez la note qui peut être allouée pour la contribution personnelle du candidat. Si un candidat a utilisé une conception provenant complètement d'une autre source, alors la note allouée est « aucunement » même s'il en a indiqué l'origine. (Dans d'autres disciplines, aucun crédit n'est obtenu simplement en citant le travail d'un autre, que l'origine en soit indiquée ou non).

Quand ne pas diminuer la note dans l'aspect 2 du critère conception

- Des protocoles similaires (mais non identiques mot pour mot) sont donnés pour une tâche limitée. Toutefois, signalez l'inadéquation de la tâche dans les *Commentaires sur l'évaluation interne du Groupe 4 (CEI/4)*.
- Ne notez pas uniquement la liste du matériel. Tenez compte de l'identification claire du matériel dans les différentes étapes de la procédure. Souvenez-vous que nous évaluons le rapport dans sa globalité.
- N'insistez pas sur la mention de la précision (+/-) des appareils dans la liste qui en est donnée. Ce point n'a jamais été spécifié aux professeurs et la notion d'incertitude sur les données recueillies est traitée dans la partie relative au recueil de données.

- Ne diminuez pas la note du professeur si un élément courant, tel que des lunettes de sécurité ou une blouse de laboratoire, ne figure pas dans la liste. Certains professeurs considèrent cette mention comme essentielle, alors que d'autres estiment qu'il s'agit d'éléments inhérents à la pratique de laboratoire et qu'il n'y a donc pas lieu d'en faire état. Confirmez l'évaluation du professeur.

Conception : aspect 3

- Cet aspect évalue combien de données pertinentes sont **recueillies**, même si le candidat est incapable par la suite de suivre exactement la méthode au laboratoire.
- Si le candidat a conçu une procédure tellement mauvaise que vous jugez qu'aucune donnée pertinente ne peut être recueillie, allouez alors la note « aucunement ».
- Si le candidat n'a pas planifié le recueil d'au moins cinq points de données (lorsqu'un graphique doit être tracé) ou s'il n'a pas envisagé de répéter les expériences dans les déterminations quantitatives (p. ex., les titrages ou la calorimétrie, etc.), allouez alors la note « partiellement ».

Le matériel/les appareils

Il n'existe plus d'aspect précisé pour évaluer la liste d'équipement ou de matériel. Si les candidats ont omis d'identifier le matériel adéquat permettant de contrôler la variable, p. ex., pas d'ampèremètre dans la recherche courante sur les « facteurs qui influent sur l'électrolyse » au cours de laquelle les candidats ont identifié le courant comme variable contrôlée, alors cela affecte l'aspect 2. Si par contre le matériel qui manque a une influence sur la quantité suffisante de données (p. ex., l'identification de seulement deux alcanes lorsque l'expérience porte sur l'effet de la longueur d'une chaîne d'alcane sur une propriété quelconque) alors c'est la note pour l'aspect 3 qui est affectée.

Dans certains cas, omettre de mentionner l'équipement ou le matériel affectera les deux aspects.

Recueil et traitement de données

Ce critère doit être évalué dans des recherches qui sont essentiellement quantitatives, basées sur des calculs et/ou des graphiques. Si une recherche purement qualitative doit être évaluée pour le critère RTD, la note maximum accordée serait probablement « p », « a », « a » = 1.

RTD : aspect 1

Cet aspect fait référence à l'enregistrement écrit de données brutes, et non à la manipulation de l'équipement nécessaire pour les générer (ce qui est évalué dans le critère compétence de manipulation). Ne diminuez pas la note si l'enseignant a fourni des instructions sur une méthode étape par étape (elle peut avoir été diminuée dans le critère conception aspect 3 s'il s'agit d'une tâche de conception, mais elle ne l'est pas dans le critère RTD).

- Si l'enseignant a fourni un tableau photocopié à compléter par les candidats qui ajoutent les titres et les unités, alors le maximum que le réviseur de notation peut allouer est $n = 0$.

- Si le candidat n'a rapporté que des données quantitatives et que des données qualitatives pertinentes font défaut (p. ex., des changements de couleur au cours d'un titrage, l'observation de suie due à une combustion incomplète en calorimétrie, un solide résiduel dans un bécher quand il y a un réactif solide en excès dans la réaction, des bulles libérées quand un produit gazeux se forme), alors le réviseur de notation attribue la note « partiellement ».
- Toutefois, il ne faut pas faire preuve d'excès de zèle et pénaliser systématiquement l'aspect 1 chaque fois qu'un candidat ne trouve pas de données qualitatives à rapporter. Il arrive parfois qu'il n'y ait aucune donnée qualitative véritablement pertinente à rapporter.
- Si le candidat n'a mentionné aucune des incertitudes sur les données quantitatives, la note maximum accordée est « partiellement ».
- Si le candidat a fait preuve à *plusieurs reprises* d'une inconsistance dans l'utilisation des chiffres décimaux ou d'une divergence avec la précision spécifiée, la note « complètement » ne peut pas être allouée. Soyez raisonnables et confirmez l'évaluation de l'enseignant si une seule erreur d'inattention s'est glissée dans un grand ensemble de données où toutes les autres sont cohérentes entre elles et avec l'incertitude spécifiée.
- Dans des tâches de recueil de données purement qualitatives, comme l'établissement d'une série portant sur la réactivité, les candidats formulent trop une équation de réaction contraire à l'observation. Cela ne peut être admis et entraînera une réduction de la note pour le premier aspect de « p » à « n », selon la quantité d'autres données brutes présentes.

Quand ne pas diminuer la note dans l'aspect 1 du critère RTD

- Quand les candidats n'ont pas inclus d'observations qualitatives et vous n'en voyez pas qui, de manière évidente, auraient été pertinentes.
- Dans une activité étendue de recueil de données, comportant le cas échéant plusieurs tableaux de données, l'élève s'est montré inconsistant sur les chiffres significatifs à propos d'une seule donnée ou a omis d'indiquer les unités pour l'intitulé d'une colonne de tableau. Si vous estimez que le candidat a fait preuve, par ailleurs, d'attention à ces aspects et qu'il a commis une erreur d'inattention, alors, vous pouvez confirmer la note maximum, en vertu de la règle selon laquelle « complètement ne signifie pas parfaitement ». Ce principe est important, car il arrive que de **bons candidats, résolvant complètement une tâche complexe, soient plus souvent injustement pénalisés que ceux qui ont résolu un exercice élémentaire.**
- Quand l'intitulé fait défaut. J'ai constaté que des candidats qui avaient mené à bien le travail et étaient pénalisés d'un point par le réviseur de notation pour avoir omis de préciser l'intitulé d'un tableau. Sauf dans le cas de recherches étendues, l'objet du tableau est normalement évident et l'intitulé « Données brutes » attribué à cette section suffit. Une fois encore, la mention « c » ne signifie pas que la perfection est atteinte.

RTD : aspect 2

Si un enseignant a fourni la méthode de calcul ou a indiqué aux candidats quelles quantités porter en graphique, accordez la note « aucunement ».

- Si le candidat a fait une erreur dans un calcul entraînant une quantité déterminée fautive, la note allouée peut être « partiellement » ou « aucunement » selon la gravité de l'erreur.
- Si les candidats ont reçu un graphique dont les axes sont déjà légendés (soit, les variables à représenter leur ont été communiquées) ou les candidats disposent de questions structurées leur permettant de traiter les données, le réviseur de notation doit attribuer « aucunement ».
- Si un candidat a simplement représenté des données brutes sur des axes sans tracer de droite de tendance, attribuez la note « aucunement ».

RTD : aspect 3

- Si vous ne pouvez pas facilement déterminer la méthode de traitement des données du candidat, attribuez au maximum la note « partiellement ».
- Le candidat doit présenter toute quantité finale déterminée quantitativement avec un nombre de chiffres significatifs qui est cohérent avec la précision des données enregistrées. L'incapacité à faire cela entraîne la réduction de la note maximale à « partiellement ».
- Ne sanctionnez pas des chiffres significatifs non cohérents présentés au milieu d'un calcul en plusieurs étapes si la (les) réponse(s) finale(s) est (sont) présentée(s) de façon appropriée.
- Si, en aucune manière, le candidat n'apporte la preuve de la propagation des erreurs, accordez au maximum la note « partiellement ». Il faut rappeler que le tracé de la courbe du meilleur ajustement est suffisant pour satisfaire aux exigences relatives à la propagation des erreurs et des incertitudes.
- La propagation des erreurs doit être correctement suivie dans une mesure raisonnable selon le protocole des Guides pédagogiques ou un autre protocole accepté. Essayez de confirmer l'évaluation du professeur si le candidat a fait une tentative sincère même s'il y a quelques imperfections.

Quand ne pas diminuer la note dans l'aspect 3 du critère RTD

- Ne sanctionnez pas des chiffres significatifs non cohérents présentés au milieu d'un calcul en plusieurs étapes si la (les) réponse(s) finale(s) est (sont) présentée(s) de façon appropriée.
- Si le candidat a clairement tenté de propager les incertitudes, confirmez alors l'évaluation de l'enseignant, même si vous avez le sentiment que l'élève aurait pu faire un effort plus poussé. S'il vous plaît, **ne** sanctionnez **pas** un enseignant ou un candidat si le protocole ne correspond pas à celui que vous enseignez, p. ex., si l'incertitude de la pesée sur une balance à un seul plateau a été fixée à $\pm 0,01\text{g}$, alors qu'il peut vous sembler que, compte tenu de la tare, cette valeur devrait être doublée.

Conclusion et évaluation

Si les candidats reçoivent des questions structurées pour les guider dans la discussion, la conclusion et la critique, alors, selon de degré de précision de ces questions et selon la qualité des réponses des candidats, la note maximale allouée sera « partiellement » pour chacun des aspects pour lesquels le candidat a bénéficié d'une assistance. Le réviseur de notation doit uniquement évaluer la production personnelle du candidat.

CÉ : aspect 1

- Cet aspect est lui aussi multiple. La conclusion peut prendre de nombreuses formes selon la nature de la recherche. Elle peut être une répétition de la quantité numérique déterminée (p. ex., la masse molaire ou l'énergie d'activation), un énoncé de la relation trouvée, etc. Un énoncé clair obtient la note « partiellement ». Pour s'assurer de la note « complètement », le candidat doit commenter l'erreur systématique/aléatoire et lorsque c'est justifié, établir un rapport avec une valeur de la littérature. Le commentaire sur l'erreur systématique/aléatoire peut très bien venir après la discussion sur les sources d'erreurs. C'est correct.

CÉ : aspect 2

- Vérifiez si un candidat a identifié les principales sources d'erreur. Il y aura toujours d'autres sources possibles, mais je ne veux pas obliger les candidats à écrire des listes à l'excès de points triviaux simplement parce qu'ils ont l'impression d'avoir couvert les options. Je suis préoccupé par le nombre de rapports de vingt pages que nous recevons en nombre croissant de la part de candidats zélés et dont la longueur aurait pu être réduite au quart.
- Il n'y a pas d'exigence écrite selon laquelle il faut mentionner la direction de chaque source d'erreur de sorte que nous ne cherchons pas un énoncé explicite. Toutefois, les commentaires des candidats sur l'importance des sources d'erreur doivent être COHÉRENTS avec la direction de l'erreur. Par exemple, la perte de chaleur dans l'environnement est considérée comme la source principale d'erreur quand la valeur d'enthalpie déterminée expérimentalement est en fait plus grande que celle de la littérature et en conséquence impliquant une autre source d'erreur plus importante dans une autre direction. Cette incohérence entraîne une réduction de la note à « partiellement ».

Quand ne pas diminuer la note dans l'aspect 2 du critère CÉ

- Appliquez simplement le principe du « complet ne signifie pas parfait ». Par exemple, si les candidats ont identifié la plupart des sources les plus évidentes d'erreur systématique, vous pouvez alors confirmer la note de l'enseignant, même si vous pensez que vous pouvez en identifier une de plus. Montrez-vous un peu plus critique dans le troisième aspect en vérifiant que les modifications se rapportent effectivement aux sources d'erreurs citées.

CÉ : aspect 3

- Il est important que les modifications proposées soient réalistes et qu'elles doivent se rapporter principalement aux faiblesses. Faites preuve de bon sens. Si le candidat a

citée cinq faiblesses et présente de bonnes suggestions pour prendre en compte quatre d'entre elles (et qu'il n'y ait pas, pour la cinquième, de modifications facilement accessibles à un candidat de l'IB) alors la note « complètement » peut être allouée.

Autres points

- **Simplicité**

Si vous jugez qu'une tâche est trop simple pour satisfaire à l'esprit du critère, alors signalez l'inadéquation de la tâche dans les *Commentaires sur l'évaluation interne du groupe 4* (CEI/4) en donnant toutes les justifications, mais ne diminuez pas la note du candidat. Oui, cela signifie que les candidats peuvent obtenir des notes élevées pour le critère RTD en ne présentant qu'un travail court sur des données limitées, mais s'ils ont satisfait aux exigences de l'aspect dans le cadre de ce petit intervalle, alors confirmez l'évaluation.

- **Acquisition de données**

Nous essayons d'encourager l'utilisation de l'acquisition des données même dans un travail évalué. La règle clé qui doit être suivie est que les candidats sont évalués sur leur contribution individuelle dans la tâche destinée à l'évaluation. Pour juger le travail d'un candidat, il faut être guidé par l'enseignant qui sait exactement ce que les candidats devaient faire. Appliquez les normes habituelles concernant les attentes relativement à la présentation des données (unités, incertitudes, etc.) et des graphiques (courbes de meilleur ajustement, axes légendés, échelles appropriées, etc.).

Si vous êtes préoccupés à savoir si la contribution des candidats est suffisante, informez le professeur. Voici quelques formules recommandées.

Suggestion de commentaire 1

« L'utilisation des TIC dans les recherches évaluées est acceptable et encouragée. La règle clé à suivre est que les candidats soient évalués sur leur contribution individuelle à la tâche destinée à l'évaluation et il faut s'assurer que leur production personnelle est suffisante. »

Suggestion de commentaire 2

« Afin de s'assurer que les candidats ont suffisamment d'occasions de démontrer leur contribution individuelle au critère RTD, une stratégie recommandée consiste à évaluer le critère RTD quand il y a une composante complémentaire à la phase de traitement de données au-delà de celle effectuée à l'aide du logiciel de représentation graphique et d'acquisition de données. »

Mettez-vous en rapport avec le bureau d'IBCA

- Quand les échantillons ne sont pas arrivés un ou deux jours après la date limite du 20 avril.
- Quand les échantillons ne contiennent pas :
 - tous les travaux annotés,

- les formulaires PTP/4 qui signalent deux notes les plus élevées par critère,
- les instructions des enseignants pour une recherche annotée,
- la page de couverture signée par l'enseignant.

Vérifiez bien les échantillons à la réception pour repérer les éléments ci-dessus afin que IBCA ait le temps de contacter l'établissement pour que des informations supplémentaires vous soient envoyées.

- Quand un rapport présenté par des coauteurs a été soumis comme travail annoté pour une nouvelle évaluation.
- Quand vous constatez une preuve de collusion complète ou partielle, c.-à-d., un paragraphe identique mot pour mot dans deux rapports.

Ces deux derniers points sont très graves et peuvent exiger de remplir un formulaire d'irrégularités (PRF).

Modification pour novembre 2009

Guide pédagogique, p. 27 : On peut considérer les exemples suivants concernant l'évaluation de quantités suffisantes de données. Si une droite de tendance doit être tracée sur un diagramme de dispersion, il faut alors au moins cinq points de données ; le plan doit donc permettre des mesures répétées afin de calculer une moyenne (par exemple, répéter les déterminations calorimétriques lors d'une recherche sur l'enthalpie de réaction). Le plan doit montrer une appréciation de la nécessité d'un essai et de répétitions jusqu'à l'obtention de résultats cohérents dans les déterminations par titrage. *Donc* doit se lire *ou*, en conséquence, cinq points de données, pas de mesures répétées, c'est suffisant pour la note « c ».

Épreuve 1 du niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 8	9 - 17	18 - 25	26 - 29	30 - 32	33 - 35	36 - 40

Remarques générales

Cet examen comportait 40 questions portant sur le *Tronc Commun des Matières* (TCM) et sur le *Module complémentaire du niveau supérieur* (MCNS). Ces questions devaient être résolues sans l'aide d'une calculatrice ou du *Recueil de données*. Chaque question proposait quatre réponses possibles, les réponses correctes étant créditées, les réponses incorrectes n'étant pas sanctionnées par un retrait de points. Les appréciations des enseignants concernant cette épreuve ont été recueillies sur la base de 99 formulaires G2 reçus. 71 % des répondants ont considéré que l'examen était du même niveau que celui de l'an dernier, 11 % ont estimé que l'examen de cette année était un petit peu plus difficile et 17 % l'ont considéré un peu plus facile. Seulement 1 % ont considéré l'épreuve beaucoup plus facile.

93 % des répondants ont jugé que le niveau de difficulté était approprié. 3 % ont estimé que l'épreuve était trop difficile et 4 % l'ont considéré trop facile.

L'adéquation au programme a été jugée satisfaisante par 23 % des répondants et bonne par 76 %. 1 % la jugeait mauvaise. Plusieurs commentaires généraux ont été reçus sur les formulaires G2 concernant l'équilibre des questions dans l'épreuve. Il faut toutefois noter que toutes les épreuves 1 sont élaborées sur la base d'un modèle général qui équilibre le nombre de questions par thème. Cet équilibre entre les questions des thèmes peut varier très légèrement pour chaque examen. En outre, 32 % des répondants ont jugé que la clarté de la formulation était satisfaisante et 68 % l'ont trouvée bonne. La présentation de l'épreuve a été considérée comme satisfaisante par 19 % des répondants et comme bonne par 81 % d'entre eux. La performance des candidats indique que l'épreuve était raisonnablement abordable.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

L'indice de difficulté des questions (le pourcentage des candidats répondant correctement à la question considérée) est compris entre 96,50 % et 4,13 %. L'indice de discrimination, qui indique dans quelle mesure les questions opèrent la discrimination entre les élèves qui obtiennent un score élevé et ceux qui obtiennent un score faible, est compris entre 0,56 et 0,08 (plus cet indice est élevé, plus la discrimination est efficace). Les commentaires suivants ont été formulés à propos de certaines questions.

Questions 1, 2, 3 et 4

Certains répondants ont signalé qu'un grand nombre de ces questions d'introduction exigeaient trop de rigueur mathématique. Toutefois, ces questions sont basées sur le thème 1 du guide : chimie quantitative, et par conséquent elles tendent souvent, de par leur nature, à comporter une composante de résolution de problèmes. Pour ces quatre questions, la performance en général était hautement satisfaisante et, en fait, l'indice de difficulté est compris entre 79,83 et 56,64.

Question 10

Deux répondants ont signalé que la réaction du chlore avec l'eau ne figure pas au programme, ce qui est inexact. Dans l'É.É. 13.1.2, cette réaction est explicitement mentionnée.

Question 11

Un certain nombre de commentaires sur les formulaires G2 ont porté sur cette question qui a été amplement discutée au cours de la réunion de délibérations. Cette question s'est avérée la troisième plus difficile de l'épreuve, avec un indice de difficulté de 27,44. Toutefois, étant donné que la question demandait aux candidats de choisir la **meilleure** description de la liaison intramoléculaire dans HCN à partir de quatre choix fournis, il a été convenu que la réponse D était la réponse correcte valide.

Question 12

Un répondant a signalé que la structure de SF_4 n'est pas spécifiée dans les notes pour les enseignants correspondant à l'É.É. 14.1.1. Ce commentaire a été présenté en détail dans des rapports pédagogiques antérieurs. L'É.É. indique que les candidats doivent être capables de prédire la forme et les angles de liaison pour des espèces renfermant des centres de cinq et six charges négatives sur la base de la théorie RPEV. Dans le programme d'enseignement, les exemples tels que PCl_5 , SF_6 , XeF_4 et PF_6^- doivent être manifestement inclus. Cependant, toute espèce renfermant des centres de cinq ou de six charges négatives peut être demandée dans une question et par conséquent les exemples ne se limitent pas aux quatre précédents.

Question 14

Deux répondants ont laissé entendre que les termes recouvrement axial et recouvrement latéral sont ambigus. Toutefois, ces termes sont également clairement mentionnés dans les notes pour les enseignants correspondant à l'É.É. 14.2.1 et ont également été utilisés dans des épreuves d'examen précédentes.

Question 19

Dans cette question, qui fait référence au cycle de Born-Haber pour la formation de LiCl , deux répondants ont signalé que la question était ambiguë notamment pour les candidats ALS (anglais langue seconde). En fait, 68 % des candidats ont obtenu la bonne réponse, à savoir A, et il a été jugé que la formulation de la question n'a pas posé problème même pour les candidats ALS.

Question 24

Un répondant a signalé que les candidats devaient supposer que la réaction était à l'équilibre étant donné que la question ne l'indique pas clairement. Il a été estimé que cela est implicite dans la question, car il est mentionné que le système est fermé et la température constante.

Question 35

Selon six commentaires sur les formulaires G2, le nom correct selon les règles de l'UICPA est en fait 2-méthylbutane et non méthylbutane tel qu'il est donné en A comme réponse. C'est effectivement correct.

Cependant, 52 % des candidats ont choisi A (méthylbutane) comme bonne réponse et par conséquent il a été jugé que l'absence du 2 ne causait pas de problèmes pour les candidats lorsqu'ils avaient à faire un choix parmi les quatre réponses fournies dans la question. Dans la version publiée de l'épreuve, le nom 2-méthylbutane sera utilisé.

Question 37

Un répondant a déclaré que les réponses étaient écrites dans une forme atypique (au lieu de la forme plus conventionnelle R1CONHR2) ce qui pouvait dérouter les candidats. Ce n'était pas le cas et 82 % des candidats ont choisi la bonne réponse. Si un candidat comprenait la chimie de la réaction, il n'y avait aucune raison qu'il ne soit pas capable de déterminer la réponse correcte, A, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCOCH}_2\text{CH}_3$, à partir du choix de réponses fournies.

Question 39

Un répondant a signalé qu'il y avait deux réponses à cette question (A et D). La seule réponse correcte est D, à savoir que les énantiomères d'un composé chiral font dévier le plan de la lumière polarisée dans des sens opposés. Les énantiomères possèdent les mêmes propriétés physiques. Cependant, les diastéréoisomères qui sont des stéréoisomères mais pas des énantiomères peuvent avoir des propriétés physiques différentes.

Question 40

À propos de cette question, deux commentaires sur les formulaires G2 ont été reçus; ils signalaient que quelques-uns des choix de réponses pouvaient également réduire l'incertitude aléatoire d'une mesure dans un titrage acide-base et 78 % des candidats ont choisi la réponse correcte qui est A, c.-à-d., répéter le titrage.

Épreuve 2 du niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 15	16 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 90

Remarques générales

L'éventail des notes a été large ; les meilleurs candidats ont démontré une profonde maîtrise de la matière et un haut niveau de préparation, bien que même ces candidats aient souvent éprouvé des difficultés dans certaines sections nouvelles ou plus difficiles du cours, comme le mécanisme des réactions d'élimination, le problème relatif à l'équation d'Arrhenius dans sa forme graphique, les problèmes avancés sur l'équilibre, etc. En général, l'épreuve a été considérée très abordable avec un équilibre entre les questions assez faciles et quelques parties plus difficiles incluses dans chacune des questions de la section B.

Dans son ensemble, l'épreuve présentait un nouveau style, notamment dans la section A, mais cela n'a pas semblé déconcerter de nombreux candidats à s'attaquer aux questions individuelles. Toutefois, certaines parties de la section B, tel que mentionné précédemment, ont causé des problèmes aux meilleurs candidats.

Les appréciations des enseignants concernant cette épreuve ont été recueillies sur la base de 89 formulaires G2 reçus. Comparativement à l'épreuve de l'an dernier, 79 % des répondants ont considéré que l'examen était du même niveau, 1 % ont estimé que l'examen de cette année était un peu plus facile et 17 % l'ont jugé un peu plus difficile. Seulement 3 % l'ont considéré beaucoup plus difficile. 93 % des répondants ont estimé que le niveau de difficulté de l'épreuve était approprié et 7 % trop difficile. L'adéquation au programme a été jugée bonne par 74 % des répondants, satisfaisante par 25 % et mauvaise par 1 %. La clarté de la formulation a été considérée bonne par 75 % des répondants et satisfaisante par 25 %. La présentation de l'épreuve a été estimée bonne par 78 % des répondants, satisfaisante par 21 % et mauvaise par 1 %.

En général, pour la première épreuve portant sur un nouveau programme d'études, l'examen semble avoir été bien reçu et bien équilibré, sur la base des commentaires sur les formulaires G2 et de la performance des candidats dans son ensemble. La distribution des notes confirme également cela et l'épreuve semble certainement avoir été abordable pour les candidats, avec abondamment d'occasions pour eux de transmettre leur connaissance de la chimie.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

- la définition d'un ligand
- les groupes et les périodes
- les forces de dispersion et la liaison hydrogène
- la polarité moléculaire et la représentation des moments dipolaires
- les problèmes avancés sur l'équilibre
- la galvanoplastie
- l'équation d'Arrhenius
- la définition de l'enthalpie moyenne de liaison
- les conditions des réactions organiques
- les synthèses organiques en deux étapes
- le mécanisme des réactions d'élimination

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

- les mesures et le traitement des données
- les calculs de pH
- les schémas des orbitales
- la variation standard dans les calculs d'énergie libre
- la théorie RPEV
- les problèmes portant sur l'ordre d'une réaction
- les calculs de variation d'enthalpie standard
- l'isométrie géométrique

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Section A

Question 1

Un certain nombre de commentaires sur les formulaires G2 ont porté sur le nouveau style, la plupart s'exprimant sur la formulation, la forme et le style différents. Bien que le style de cette question fût nouveau en comparaison du précédent programme, la performance des candidats était en général très bonne et cette question a mis à l'épreuve un certain nombre d'aspects du nouveau programme comme les hypothèses, les mesures et le traitement des données.

Un formulaire G2 conteste l'utilisation du terme « commenter » utilisé dans le cadre de l'évaluation, même s'il fait partie de la liste de la section des *Termes utilisés dans les examens* pour l'objectif spécifique 3, tel qu'indiqué à la p. 12 du nouveau guide. Dans la partie (a), la plupart des candidats ont réussi à obtenir au moins un point dans cette question. L'erreur la plus fréquente a consisté à mentionner « cétone » au lieu d'« ester ». De nombreux candidats ont également mentionné que le groupement fonctionnel est le benzène, au lieu d'écrire le cycle de benzène. Dans la partie (b), (i) et (ii) ont en général été bien traitées, même si un certain nombre de candidats ont attribué à M_r les valeurs 138 pour $C_7H_6O_3$ et 180 pour $C_9H_8O_4$ respectivement, ce qui ne doit pas être encouragé dans le programme d'enseignement. Les candidats doivent utiliser les valeurs fournies dans le *Recueil de données de Chimie*. L'utilisation de la notation scientifique doit également être encouragée quand c'est possible. Pour la partie (iii), la plupart des candidats ont été capables de déterminer le pourcentage de rendement de 61 % et en (iv), la majorité des candidats a été capable d'indiquer le nombre de chiffres significatifs requis et une grande proportion a également obtenu le deuxième point pour le pourcentage d'incertitude, soit 0,80 %. La partie (iv) vérifiait de façon fondamentale la compréhension de la notion de rendement et pour ce faire, les candidats devaient relier cette notion à l'équation de la synthèse de l'aspirine donnée dans la question.

Dans le présent cas, un certain nombre de réponses possibles était permis, comme le fait que l'échantillon peut être contaminé par l'acide éthanoïque (ce qui peut être déterminé en examinant attentivement la réaction), ou simplement que l'échantillon est impur ou que l'aspirine n'est pas sèche. Des exemples spécifiques d'erreurs systématiques ont également été acceptés. Cette question a bien opéré la discrimination entre des candidats forts et les faibles. La plupart des candidats ont bien répondu à la partie (vi) et un grand nombre ont obtenu de bonnes notes. La partie (vii) a démontré que la théorie de Brønsted-Lowry est bien comprise par la grande majorité des candidats. Une faible minorité a écrit $C_2H_3O_2$ pour la base conjuguée de l'acide éthanoïque, au lieu de CH_3COO^- . Un répondant a estimé que cette matière était également évaluée dans la question 25 de l'épreuve 1. Dans la question 25, la question porte sur la différence entre la théorie de Brønsted-Lowry et la théorie de Lewis, alors que dans la partie (vii), l'accent est mis sur la nature de la base conjuguée de l'acide éthanoïque. La première partie visait en fait à aider les candidats à formuler la base conjuguée.

Question 2

La partie (a) (i) s'est avérée un thème bien connu et seuls les candidats les plus faibles n'ont pas pu terminer les calculs. Dans la partie (ii), bien qu'un nombre significatif de candidats savaient que l'acide benzoïque est un acide faible, seuls les meilleurs candidats l'ont expliqué sur la base du fait que K_a est $\ll 1$. La partie (iii) a été très bien traitée, mais même les meilleurs candidats ont oublié d'exprimer une supposition faite dans leurs calculs. Étonnamment, pas beaucoup de candidats ont obtenu les trois points dans la partie (b) et dans la partie (c), un nombre assez significatif de candidats ont perdu le point parce qu'ils ont proposé CO et CO₂. Plusieurs candidats ont cité des acides au lieu d'oxydes et ont par conséquent perdu le point. Un répondant a estimé que cette question était hors programme. Cette affirmation n'est pas correcte puisque cette question est du type de l'objectif global 8, ce qui est une autre caractéristique du nouveau programme, comme il est indiqué par l'É.É. 3.3.2 et évoqué dans les notes pour les enseignants correspondantes.

Question 3

La plupart des candidats ont été capables de représenter l'orbitale p_z de la forme d'un haltère, bien que quelques-uns, ayant mal lu la question, aient représenté les trois orbitales. Dans la partie (ii), la configuration électronique de Fe³⁺ a été bien traitée en comparaison des sessions précédentes. Les candidats très faibles ont rédigé des réponses incorrectes comme [Ar]4s²3d² et quelques candidats très faibles n'ont donné que l'arrangement électronique 2,8,13, ce qui constituerait un type de réponse de NM. La définition d'un ligand a été mal traitée (iii) même par les candidats les plus forts. En général, les candidats ont fait preuve d'une certaine compréhension, mais les bonnes définitions étaient rares. Très souvent, les candidats n'ont pas mentionné la liaison covalente dative et quelques-uns ont affirmé que les ligands sont simplement des paires d'électrons libres. Dans la partie (iv), la plupart des candidats ont évoqué le dédoublement des orbitales d et ont établi un rapport entre la couleur et les transitions entre les orbitales d. Un nombre très élevé de candidats a obtenu au moins deux points. Souvent, les candidats n'ont pas mentionné les sous-couches d partiellement remplies et n'ont pas obtenu le point : les fréquences de la lumière visible absorbée par les électrons qui passent d'un niveau d d'énergie inférieure à un niveau d d'énergie supérieure, la couleur due aux fréquences qui restent. Le schéma des orbitales du sélénium (v) a été très bien traité par la plupart des candidats. La seule erreur mineure de la part des candidats plus faibles venait de l'absence de compréhension de la règle de Hund pour 4p⁴.

Question 4

En comparaison des sessions précédentes, la présente cohorte a fait preuve d'une bien meilleure compréhension de ce thème dans l'ensemble des parties de la question 4 et même les candidats plus faibles ont souvent obtenu presque la totalité des points. Dans la partie (a), les erreurs les plus fréquentes incluaient : l'incapacité à considérer la quantité correcte de moles de produits ou de réactifs, l'identification incorrecte des valeurs ou la mauvaise utilisation de la convention. Il convient également de remarquer que les unités adéquates de ΔH^\ominus dans la réponse sont des kJ, étant donné que n est utilisé dans l'équation, tel qu'il est expliqué dans des rapports pédagogiques antérieurs.

La partie (b) constituait une autre question pour laquelle la majorité des candidats a obtenu toutes les notes. Les calculs d'énergie libre (c) sont encore problématiques pour beaucoup de candidats. Les candidats ont souvent perdu le premier point en raison d'une mauvaise

utilisation des unités. La règle du report d'erreur (RE) leur a permis d'obtenir le deuxième point. Par contre, la plupart des candidats ont fait preuve d'une compréhension claire de la relation entre le signe de ΔG^\ominus et la spontanéité.

Section B

Question 5

La partie (a) n'a pas été bien traitée, ce qui est étonnant au NS. La plupart des candidats ont décrit correctement les groupes, mais seule une faible majorité a mentionné que pour une période les électrons se situent dans le même niveau de valence. La partie (ii) a été bien traitée. Dans la partie (b), la théorie RPEV a en général été bien traitée. Les erreurs les plus fréquentes ont consisté à omettre des parenthèses carrées ou des paires d'électrons libres ou des charges. Selon quatre commentaires sur des formulaires G2, les octets étendus ne font pas partie du programme. Toutefois, l'É.É. 14.1.1 stipule explicitement que les candidats doivent être capables de prédire la forme et les angles de liaison pour des espèces renfermant des centres de cinq et six charges négatives. Les notes pour les enseignants incluent quatre exemples, dont SF_6 , mais il faut insister de nouveau, comme dans les rapports pédagogiques antérieurs, qu'il ne faut pas se limiter dans les programmes d'études à ces quatre seuls exemples. Même SF_6 est un exemple clair de structure de type octet étendu, comme l'est SiF_6^- qui est demandé dans la question. Cinq autres commentaires sur des formulaires G2 mentionnaient encore le fait que NO_2^+ était hors programme. Selon l'É.É. 4.2.7, cet exemple apparaît clairement au programme, l'É.É. stipulant que les candidats doivent être capables de prédire la forme et les angles de liaison pour des espèces dont l'atome central porte deux, trois et quatre centres de charges négatives. Tous les exemples dans les notes pour les enseignants doivent au minimum être couverts dans le programme, mais ce ne sont pas les seuls exemples.

Cet É.É. est basé sur l'objectif spécifique trois et en conséquence, le terme-clé utilisé dans les examens est « prédire ». Beaucoup de candidats ont expliqué correctement la tendance de l'augmentation des points d'ébullition dans la partie (c) en termes d'augmentation des forces de dispersion de London, mais quelques-uns ont omis de mentionner le fait que la liaison hydrogène s'effectue entre les molécules dans l'ammoniac. Dans l'ensemble, cette question a été très mal traitée et mal comprise, ce qui est étonnant au NS. Sept commentaires sur des formulaires G2 se rapportaient à la partie (d) ; quelques répondants estimaient que les candidats devaient répondre à la question en déterminant la forme de NO_2 et de CO_2 à l'aide de la théorie RPEV. C'est un exemple classique de candidats qui ont lu attentivement la question et n'ont pas fait d'hypothèses inutiles en lien avec ce qui est demandé. Seulement trois points sont alloués à cette question et, en conséquence, cela constitue un autre indice qui donne à penser que la réponse peut être donnée de manière concise. Tout ce que les candidats avaient à faire était de déterminer le fait que les deux espèces sont du type XY_2 (pas même XYZ) et en conséquence ne peuvent être que l'une des deux géométries, soit linéaire, soit coudée. CO_2 doit être non polaire en raison de sa géométrie linéaire et en conséquence les deux moments dipolaires s'annulent l'un l'autre, ce qui donne un moment dipolaire global de zéro. Dans le cas de NO_2 , la géométrie doit être coudée, et par conséquent il y a un moment dipolaire global ce qui signifie qu'il s'agit d'une molécule polaire. Un schéma simple des deux espèces avec les deux moments dipolaires de liaison dans chaque cas et le moment dipolaire global résultant (dans le cas de NO_2)

permettait d'obtenir les deux points. Il n'était pas nécessaire de montrer les paires d'électrons libres ou les électrons isolés, etc. pour répondre à la question, étant donné que les candidats ne devaient pas écrire les diagrammes de Lewis, etc. Certains candidats ont perdu du temps en essayant d'explicitier ces diagrammes et même certains candidats ont pensé qu'il pouvait y avoir une erreur dans la question et ont essayé de donner une réponse pour NO_2^- , parce que c'est un exemple dans les notes pour les enseignants de l'É.É. 14.3.1, basé sur la délocalisation.

Les très bons candidats ont représenté les moments dipolaires, étant donné que la question demandait de fournir des schémas, en expliquant la polarité, plutôt que de donner simplement une description verbale. Dans la partie (e), de nombreux candidats n'ont pas obtenu le premier point pour la structure macromoléculaire du dioxyde de silicium, mais ont obtenu le deuxième point qui se rapportait à la liaison covalente. Le nombre de candidats qui ont mentionné que le dioxyde de silicium est une molécule linéaire était inquiétant. Dans la partie (f) (i), bien qu'un grand nombre de candidats aient obtenu le deuxième point, une majorité importante a donné comme nom du composé la méthanimine au lieu de méthanimide. L'hybridation était en général bien traitée dans la partie (ii), mais quelquefois les candidats n'ont pas obtenu le point en raison de l'absence d'un vocabulaire spécifique au sujet. Bien que des candidats aient fait preuve d'une certaine compréhension des liaisons sigma et pi, très peu d'entre eux ont mentionné la densité électronique dans la partie (iii). Pour la partie (iv), selon un commentaire sur un formulaire G2, l'hybridation de N dans HCONH_2 serait sp^2 en raison de la nature plane du groupement NH_2 dans le présent exemple, ce qui est en fait correct, bien qu'il soit peu probable que les candidats à ce niveau sachent cela. À peu près tous les candidats ont donné une hybridation sp^3 pour N, qu'ils ont basé sur une géométrie en apparence de type pyramidale, comme dans l'ammoniac. Pour cette raison, au cours de la réunion de délibérations, nous avons décidé d'accepter les deux hybridations, même si la réponse correcte dans cet exemple est en fait sp^2 .

Question 6

De nombreux candidats ont éprouvé un peu de difficulté à écrire l'expression de la constante d'équilibre dans la partie (a) (i). Un répondant a signalé que K_p est plus appropriée pour l'équilibre des gaz, ce qui est correct, mais les constantes K_p ne sont pas exigées dans le programme (É.É. 7.2.1 et les notes pour les enseignants correspondantes). Dans la partie (ii), un nombre extrêmement élevé de candidats a été capable d'obtenir le premier point, mais n'a pas fait référence à l'état gazeux et a ainsi perdu le deuxième point. Pour la partie (iii), la plupart des candidats ont obtenu le premier point, mais n'ont souvent pas réussi à obtenir le deuxième en raison d'explications incomplètes. La partie (iv) était une autre question pour laquelle les candidats ont facilement obtenu le deuxième et le troisième points. Certains candidats ne mentionnent toujours pas que les vitesses dans les réactions directe et inverse augmentent **également**, même si cela a été demandé un certain nombre de fois au cours des récentes sessions.

La partie (b) a été considérée comme une question très difficile pour les candidats, et en général seuls les meilleurs ont obtenu les quatre points au complet. Dans la partie (c) (i), la plupart des candidats ont obtenu deux points et pour la partie (ii), les meilleurs candidats ont obtenu les deux points mais les plus faibles ont tenté de répondre à cette question en termes d'électrons délocalisés. Très peu de candidats ont obtenu les cinq points dans la partie (iii), l'erreur la plus fréquente consistant à ne pas écrire l'état liquide pour Na. D'autres erreurs ont

consisté à confondre les processus redox à chaque électrode. Bien qu'une majorité importante a obtenu le point dans la partie (iv), seuls les meilleurs candidats ont mentionné que Al ne rouille pas ou est moins dense. Les réponses dans lesquelles il est mentionné que Al est plus léger ont toutefois été acceptées. Le thème de la galvanoplastie n'a été que partiellement compris, de sorte que seulement quelques candidats ont obtenu les trois points dans la partie (v). Souvent, la nature de l'électrode a été confondue ou dans de nombreux cas les électrolytes ont été donnés incorrectement.

Question 7

Étonnamment, la vitesse de réaction n'a été définie correctement que par environ 50 % des candidats, dans la partie (a) (i). L'équation pour la réaction du carbonate de magnésium avec l'acide chlorhydrique dilué n'a pas été bien traitée (partie (ii)), et souvent les candidats n'ont pas écrit les formules correctes ou ont oublié d'inclure l'eau comme produit. Les parties (iii) et (iv) ont été bien traitées par la plupart des candidats, bien que les plus faibles n'aient souvent obtenu que deux ou trois points. La partie (b) (i) a été bien traitée et de nombreux candidats ont obtenu l'ensemble des quatre points. Quelques candidats ont utilisé une approche mathématique simple et ceux qui ont suivi cette méthode ont généralement été capables de déduire l'ordre correctement.

Dans la partie (ii), la plupart des candidats ont été capables d'écrire l'expression de la vitesse de la réaction. Dans la partie (iii), la détermination de la valeur de la constante de vitesse et de ses unités correspondantes a été difficile pour beaucoup de candidats et seuls les meilleurs ont obtenu les deux points. De nombreuses erreurs ont été relevées dans les unités. La partie (c) (i) a été généralement bien traitée, mais une erreur fréquente a consisté à écrire O_2 au lieu de O. La définition de l'énergie d'activation a été bien traitée dans la partie (d) (i). La partie (ii) a été une question pour laquelle la plupart des candidats ont obtenu au moins un ou deux points bien que les réponses parfaites aient été moins fréquentes. Les raisons qui ont conduit à la perte de points comprenaient : l'absence d'axes, légende incomplète des axes et l'identification incorrecte de la position de l'état de transition. Les parties (iii) et (iv) ont été très mal traitées pour un thème aussi fondamental. Toutes sortes d'erreurs étaient évidentes, dont des gradients incorrects, l'incapacité à réarranger l'équation d'Arrhenius, etc. Même les meilleurs candidats ont éprouvé d'énormes difficultés dans cette question, malgré qu'elle soit tirée directement de l'É.É. 16.3.2.

Question 8

La définition de l'enthalpie moyenne de liaison, (a) (i), a été demandée un certain nombre de fois au cours de sessions antérieures, mais des candidats sont toujours incapables d'en donner une définition précise. Très peu de candidats ont mentionné l'état gazeux et le fait que les valeurs moyennes soient obtenues à partir d'un certain nombre de liaisons ou de composés similaires. La plupart des candidats ont été capables d'obtenir quelques points dans les deux parties (ii) et (iii). La partie (iv) a été bien traitée par la majorité. Les candidats plus faibles n'ont en général pas réussi à obtenir le troisième et le quatrième points. La plupart des candidats ont été capables d'identifier le catalyseur dans la partie (v) et n'ont éprouvé aucun problème à énoncer un usage de l'éthanol formé. Un répondant a déclaré qu'il n'y a aucune référence aux usages de l'éthanol dans le programme autre que celui de carburant ; toutefois, cela n'a pas semblé constituer un problème pour la plupart des candidats et manifestement de nombreux enseignants ont discuté des usages de l'éthanol en

général comme une extension au matériel pédagogique du type objectif global 8. En outre, une des réponses possibles était l'estérification, que les candidats doivent connaître étant donné qu'elle est mentionnée explicitement dans l'É.É. 20.4.1. Dans les parties (b) (i) et (ii), seuls quelques candidats ont répondu correctement aux deux questions. Moins de candidats ont obtenu un point dans une partie ou dans les deux en présentant correctement les formules structurales. Les conditions et les réactions étaient en général mal connues.

Selon un commentaire sur un formulaire G2, une réaction en deux étapes n'est pas nécessaire et le produit aurait pu être préparé en une étape en faisant réagir l'alcool avec l'acide carboxylique. Bien que ce fût vrai, ce n'était pas le but de la question et une caractéristique courante des synthèses organiques est que les produits peuvent être obtenus par l'intermédiaire d'une seule étape ou de plusieurs, souvent en raison de la disponibilité des réactifs, des rendements différents, etc. En conséquence, il est important que les candidats se rendent compte de cet aspect de la synthèse en chimie organique. Presque personne n'a répondu à (c) correctement. Des candidats ont identifié ce mécanisme comme étant S_N1 . Un certain nombre de commentaires sur des formulaires G2 ont été reçus, et un répondant a exprimé sa surprise que l'éthoxyde de sodium soit utilisé comme réactif. Toutefois, il était clairement indiqué dans la question que la réaction était une élimination et en conséquence, les candidats auraient dû être capables d'exprimer le mécanisme, tel que résumé dans l'É.É 20.3.2. Les parties (d) (i), (ii) et (iii) ont toutes été des questions bien traitées, mais quelques candidats ont perdu un point dans la partie (iii) parce que les structures n'ont pas été représentées clairement comme des images dans un miroir l'une de l'autre.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

En plus des recommandations habituelles concernant la lecture attentive des questions et l'attention à accorder à la répartition des points, ainsi qu'aux termes utilisés dans le cadre de l'évaluation, les candidats sont invités à tenir compte des remarques suivantes, formulées sur la base du présent examen :

- apprendre les définitions courantes figurant au programme;
- toujours utiliser les valeurs des masses atomiques relatives mentionnées dans le *Recueil de données* pour effectuer des calculs;
- prendre en compte les unités et le nombre approprié de chiffres significatifs pour la réponse finale dans les calculs;
- s'entraîner à écrire des équations et des demi-équations équilibrées;
- toujours légèrer les axes des graphiques;
- s'entraîner à représenter des graphiques;
- s'entraîner à écrire des moments dipolaires;
- résoudre l'équation d'Arrhenius à l'aide d'une méthode graphique;
- prendre en compte les diverses étapes des mécanismes des réactions organiques courantes, en insistant sur les positions des flèches courbes et les conditions des réactions. Dans ce contexte, porter une certaine attention aux réactions d'élimination.

Épreuve 3 du niveau supérieur

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 7	8 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 30	31 - 35	36 - 50

Remarques générales

La discrimination de cette épreuve est bonne avec un très large éventail. La plupart des candidats ont essayé de répondre à toutes les parties des options qu'ils ont choisies. Toutes les options comportaient des questions dans lesquelles tous les candidats exceptés les plus faibles étaient capables de démontrer leur connaissance factuelle, mais elles comportaient également des questions destinées à vérifier leur compréhension. Toutefois, il est difficile de comprendre comment des candidats ont obtenu de si piètres résultats après avoir suivi des cours de chimie durant deux ans. Il semble que beaucoup de candidats et probablement quelques enseignants n'ont pas accordé le temps et l'effort nécessaires pour étudier les options, ne reconnaissant pas pleinement qu'au-delà de la compréhension des processus tel qu'il est requis pour l'épreuve 2, de nombreux thèmes exigent l'acquisition de concepts et d'un vocabulaire additionnels. Par conséquent, il ne suffit pas de lire les options – il faut les étudier en profondeur afin d'avoir de bons résultats dans l'épreuve 3.

Dans certaines écoles, les candidats ont choisi un éventail d'options et il était clair que toutes les options choisies n'avaient pas été couvertes. Il vaut mieux que les candidats n'essaient de traiter que les options couvertes en classe. Toutefois, il était évident que, dans plusieurs cas, les candidats n'ont pas étudié autant qu'ils auraient dû, ou ont étudié l'option de façon individuelle. Quelques autres ont surtout compté sur l'apprentissage par cœur. Les options les plus populaires ont été B, D et E, suivies par A, C et G. La nouvelle option F (chimie alimentaire) n'a que rarement été traitée.

Les appréciations des enseignants concernant cette épreuve ont été recueillies sur la base de 92 formulaires G2 reçus. Comparativement à l'épreuve de l'an dernier, une majorité (56 %) de répondants a considéré que l'examen de cette année était du même niveau, 25 % l'ont jugé un peu plus difficile et 19 % l'ont considéré beaucoup plus difficile. Pourtant, cela vient en contradiction avec la performance qui a dans l'ensemble été très semblable à celle de l'année dernière.

76 % des répondants ont estimé que le niveau de difficulté de l'épreuve était approprié, presque tout le reste des répondants l'a jugé trop difficile. L'adéquation au programme a été jugée satisfaisante par 38 % des répondants, mauvaise par 21 % et bonne par 41 %. La clarté de la formulation et la présentation de l'épreuve ont été estimées satisfaisantes ou bonnes par 97 % des répondants. La présentation de l'épreuve a été estimée satisfaisante (29 %) ou bonne (71 %).

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

L'examen a révélé des faiblesses des candidats sur le plan des connaissances et de la compréhension dans toutes les options. Les niveaux de connaissances et de compréhension des thèmes nouveaux au programme ont parfois été faibles. Bien qu'il s'agisse d'une épreuve au NS, les candidats ont éprouvé des difficultés à écrire des équations correctement. Parmi les faiblesses spécifiques à chaque option qui se sont manifestées, on citera :

Option A

La différence entre les spectres d'absorption et d'émission, la compréhension de la spectroscopie UV, l'identification de la multiplicité (dédoublment) des pics en RMN et la relation entre la conjugaison des liaisons doubles avec la longueur d'onde/l'énergie absorbée.

Option B

La chiralité de C1 dans le glucose, les formes polymères de l'amidon, HDL et LDL et la différence chimique entre les deux, les explications de la relation entre l'activité enzymatique et la concentration du substrat.

Option C

La description d'un alliage et l'explication des modifications dans la structure et les propriétés de ses composants, le fonctionnement des piles lithium-ion, la similarité et la différence entre les piles à combustible et les piles rechargeables, les principes des dispositifs d'affichage par cristaux liquides, le mécanisme radicalaire qui intervient dans la fabrication du polyéthène et les caractéristiques structurales des polymères de condensation qui affectent leurs propriétés.

Option D

Comment l'aspirine peut être rendue hydrosoluble et une équation pour la réaction, l'écriture correcte des équations redox pour l'oxydation de l'éthanol en acide éthanoïque par le dichromate(VI).

Option E

Les CFC et la couche d'ozone, le rôle de l'ammoniac dans les dépôts acides, les MOS ; les sources des polluants organiques des sols, les HAP et les composés organostanniques.

Option F

L'explication des changements de couleur de la viande crue entreposée, les antioxydants, l'explication du changement de couleur en termes de modifications dans les liaisons du lycopène quand on ajoute du brome au jus de tomates et la différence entre le BHT et le β -carotène en faisant référence à leurs structures.

Option G

L'explication du terme « électrons délocalisés », les vitesses relatives des réactions des ions hydroxyde avec le chlorobenzène et le (chlorométhyl)benzène, la représentation précise des flèches courbes dans les mécanismes de chimie organique.

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

À cette session, beaucoup de candidats ont remis d'excellentes copies. Il s'agissait invariablement de ceux qui avaient suivi deux options, plutôt que d'élèves qui n'avaient pas bénéficié d'un temps d'enseignement suffisant ou qui avaient opéré leur choix d'options le jour de l'examen. Il était plaisant d'observer l'utilisation d'un langage scientifique précis dans de nombreux cas bien que certains des candidats les plus faibles se servent encore d'un jargon notamment dans les options B, C, D et E. Bien que les options A et G soient considérés les plus difficiles, la bonne performance des candidats leur a permis d'obtenir des notes élevées comparativement à certaines des options passant pour plus faciles comme l'option D (Les médicaments et les drogues) et l'option E (Chimie de l'environnement). Les élèves ont fait preuve de bons niveaux de connaissance, de compréhension et d'habileté dans les domaines suivants :

Option A

Les principes de la CCM et de la spectroscopie dans l'infrarouge, la déduction de la structure correcte et les pics de la RMN H^1 pour l'acide éthanóïque.

Option B

Les caractéristiques structurales du cholestérol, l'effet négatif d'une concentration élevée de LDL dans le sang, la relation entre les structures des vitamines A et C et leur solubilité dans l'eau, l'effet de l'inhibition compétitive sur V_{max} et K_m .

Option C

L'effet du processus de la trempe sur l'acier et l'impact de la production du fer et de l'aluminium sur l'environnement.

Option D

La déduction de la structure de la fluoxétine, la détermination de la quantité d'éthanol à partir du spectre infrarouge, la relation entre la structure générale de la pénicilline et de son activité antibactérienne et les difficultés liées à la résolution du problème du SIDA.

Option E

La formation des polluants provenant des moteurs à combustion interne et l'impact de l'augmentation du rapport carburant/air et la dégradation des sols.

Option F

Les principaux nutriments d'une boîte de conserve de viande, comment la mise en conserve augmente la durée de conservation de la viande et le rôle de l'ascorbate de sodium.

Option G

Les arguments physiques et chimiques en faveur de la présence d'électrons délocalisés dans la structure du benzène, les formules structurales des produits d'élimination du butan-2-ol, la réaction entre l'hydroxyde de sodium et le chlorure d'éthanoyle.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles**Option A – Chimie analytique moderne****Question A1**

Les candidats ont éprouvé des difficultés à distinguer entre un spectre d'absorption et un spectre d'émission et quelques-uns n'ont pas fait référence au mouvement des électrons entre le niveau fondamental et un niveau d'énergie plus élevée pour le premier et entre l'état excité et l'état fondamental pour le deuxième. Certains candidats ont tenté de distinguer les deux en mentionnant les raies sombres associées aux énergies absorbées pour un spectre d'absorption, mais n'ont pas obtenu le point en omettant le fait que ce spectre est en fait continu.

De nombreux candidats ont identifié incorrectement la spectroscopie de masse au lieu de la RMN H^1 comme technique pour distinguer entre le butan-1-ol et le butan-2-ol. Bien que, dans la partie (c), les candidats aient dû résumer le principe de la chromatographie sur couche mince, peu d'entre eux ont mentionné la chromatographie sur papier. Quelques autres ont décrit la méthode pour effectuer une CCM plutôt que de résumer le principe en jeu – il est essentiel que les candidats prennent le temps de lire la question attentivement avant de répondre.

Beaucoup de candidats ont calculé la valeur correcte du R_f située dans l'intervalle de 0,86 à 0,88 bien qu'un nombre significatif n'aient pas mesuré la distance à partir du centre de la tache, ce qui entraîne une réponse fautive.

Question A2

Presque chaque candidat a obtenu la formule correcte $C_2H_4O_2$ et la plupart ont mentionné le fait que le composé était de l'acide éthanoïque. L'erreur principale a consisté à omettre la charge + sur les fragments, même si les candidats étaient généralement capables de déduire CH_3 et $COOH$ comme fragments.

Question A3

Beaucoup de candidats ont éprouvé un peu de difficulté à obtenir le maximum de points dans la question portant sur la spectroscopie dans l'infrarouge et quelques-uns ont même donné un schéma annoté bien que le faisceau séparé en deux fût parfois absent. En déduisant la formule structurale de X, l'erreur la plus fréquente a consisté à identifier le groupement fonctionnel acide carboxylique au lieu du groupement fonctionnel aldéhyde. En général, une fois que les candidats avaient déterminé la structure correcte, beaucoup d'entre eux ont éprouvé peu de difficulté à prédire la multiplicité du pic.

Question A4

La plupart des candidats ont mentionné les liaisons doubles et très peu ont mentionné la conjugaison isolée pour identifier la caractéristique qui permet à des molécules organiques d'absorber la lumière UV. Quelques-uns croyaient à tort que la caractéristique clé est la conjugaison extensive. D'autres n'ont pas lu la question attentivement et ont mentionné comme caractéristique les orbitales d partiellement remplies. L'erreur la plus fréquente dans la partie (b) a consisté à proposer que le penta-1,4-diène présente de la conjugaison (ce qu'il n'a pas). Très peu de candidats ont discuté du composé en termes d'énergie. Les explications avaient tendance à ne pas être claires ou à être vagues, ne se référant pas à chaque composé à tour de rôle. Parmi les points importants, on signale ceux-ci : l'augmentation de la longueur d'onde signifie une énergie plus faible ; le penta-1,3-diène a deux liaisons doubles C=C conjuguées alors que le hexa-1,3,5-triène en a trois, par conséquent le premier requiert plus d'énergie ; les deux liaisons doubles dans le penta-1,4-diène ne sont pas conjuguées (ou elles sont séparées par un atome C sp^3) et par conséquent requièrent l'énergie la plus élevée.

Option B – Biochimie humaine**Question B1**

Plusieurs candidats n'ont pas écrit correctement la formule du glucose par manque de soin et de précision comme OH- ou trop d'atomes H. Quelques-uns ont représenté les formules structurales cycliques en dépit de la question qui précisait la structure linéaire du glucose.

La plupart des candidats n'ont pas mentionné la présence du carbone chiral bien qu'ils aient pu expliquer la différence entre α et β -glucose. Un certain nombre de candidats n'avaient aucune idée du fait que l'amylose et l'amylopectine sont les deux formes polymériques de l'amidon.

Question B2

Beaucoup de candidats ont été capables d'identifier les phospholipides, mais pas les triglycérides comme étant deux types de lipides (autres que le cholestérol) présents dans l'organisme humain. Une réponse incorrecte très fréquemment observée concernant la signification des termes HDL et LDL a consisté à exprimer lipides de haute et de basse densité au lieu de lipoprotéines. La différence chimique en termes de proportion de protéines n'a été bien traitée que par peu de candidats. Les réponses les plus fréquentes ont été exprimées en termes de saturation et de taille des molécules.

Question B3

La partie portant sur la comparaison des solubilités des vitamines A et C a été bien traitée ainsi que celle sur l'effet d'une carence de ces vitamines et la suggestion de deux solutions possibles à cette carence.

Question B4

Au lieu d'expliquer la relation entre l'activité enzymatique et la concentration du substrat, beaucoup de candidats n'ont décrit que la relation indiquée par le graphique. De nombreux candidats ont été capables de décrire correctement pourquoi l'inhibition compétitive peut

avoir lieu. Par contre, d'autres candidats ont mal interprété la question et ont répondu sur la nécessité de l'inhibition. Quand ils devaient donner une explication, dans plusieurs cas, la question n'a pas été bien traitée et en esquissant le graphique, plusieurs candidats n'ont pas pris en compte que K_m pouvait être la même.

Option C – La chimie dans l'industrie et la technologie

Les réponses aux questions de l'option C ont le défaut de présenter des généralités plutôt que de comporter des concepts et des exemples chimiques. Les questions avaient tendance à être traitées de façon incomplète ou incorrecte ce qui indiquait que les candidats possédaient quelques notions, mais n'étaient pas clairs sur les principes en jeu.

Question C1

Très peu de candidats se sont rendu compte qu'un alliage est un mélange homogène de métaux ou d'un métal et d'un non-métal. Seulement quelques candidats ont discuté la taille du réseau et des atomes et de son effet sur les propriétés des métaux – les réponses avaient tendance à démontrer une absence de compréhension de la chimie en jeu. L'effet du procédé de la trempe sur l'acier en général a été bien traité bien que quelques candidats aient décrit le processus de la trempe plutôt que son effet sur l'acier. La discussion de l'impact de la fabrication du fer et de l'aluminium sur l'environnement a également été bien traitée dans l'ensemble bien qu'un nombre étonnant de candidats n'en aient eu qu'une vague idée.

Question C2

Les réponses ont démontré une absence de compréhension de la pile lithium-ion avec de nombreuses réponses non pertinentes. Des candidats ont été incapables de décrire que la pile lithium-ion ne contient pas de lithium métallique. Elle utilise plutôt un sel de lithium dans un solvant organique comme électrolyte et fait intervenir le déplacement d'ions Li^+ entre les deux électrodes. Très peu de candidats ont obtenu les notes partielles en décrivant la migration des ions qui a lieu aux deux électrodes dans la pile lithium-ion quand elle produit de l'électricité. Très peu d'entre eux ont pu décrire la migration des ions à l'aide d'une demi-équation à chaque électrode, c'est-à-dire, qu'à l'anode (-), les ions Li^+ se séparent de l'anode et migrent vers la cathode, par exemple : $\text{LiC}_6 \rightarrow \text{Li}^+ + 6\text{C} + \text{e}^-$. À la cathode (+), les ions Li^+ sont insérés dans la structure de l'oxyde (ou phosphate) de métal, par exemple : $\text{Li}^+ + \text{e}^- + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{LiMnO}_2$. Bien que de nombreux candidats aient été capables de discuter une similitude et une différence entre les piles à combustible et les piles rechargeables, d'autres n'en avaient aucune idée et ont écrit des réponses qui manifestaient une absence de compréhension des principes qui interviennent dans le fonctionnement des piles à combustible et des piles rechargeables, et par conséquent ont été incapables de discuter une similitude et une différence entre les deux.

Question C3

Bien que quelques candidats aient été capables de comparer correctement l'ordre de position et l'ordre directionnel dans un solide cristallin, un cristal liquide en phase nématique et un liquide pur, beaucoup n'en avaient aucune idée et ont répondu incorrectement au jugé. Seulement environ un quart des candidats a compris comment fonctionnent les dispositifs d'affichage par cristaux liquides.

Question C4

Beaucoup de candidats ont été capables de mentionner l'addition radicalaire comme type de mécanisme, mais quelques-uns n'ont cité que l'addition ou n'avaient aucune idée bien qu'ils auraient dû être capables de le déduire à partir des informations données dans la partie (b) de la question. Souvent, le signe du radical n'était pas placé correctement sur l'atome d'hydrogène ou le groupe R dans le produit et des candidats ont été incapables d'écrire une équation entre le radical $\text{RO}\cdot$ et $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. Très peu de candidats ont tenté de décrire correctement le mouvement des électrons avec suffisamment de détails. Les réponses données étaient trop générales dans la plupart des cas. Distinguer entre les polymères d'addition et les polymères de condensation exigeait des réponses partielles : les candidats doivent comprendre que dans la polymérisation d'addition, des molécules insaturées (renfermant des liaisons $\text{C}=\text{C}$) s'additionnent sans élimination ou départ d'un atome. La polymérisation de condensation, pour sa part, met en jeu des monomères bifonctionnels (monomères ayant deux sites réactionnels) qui produisent une molécule plus grosse avec l'élimination d'une molécule plus petite (comme l'eau). Expliquer comment les propriétés des polymères de condensation dépendent des caractéristiques structurales s'est avéré une question difficile pour laquelle peu de candidats ont obtenu partiellement les points.

Option D – Les médicaments et les drogues**Question D1**

La signification d'intervalle thérapeutique a été traitée correctement par de nombreux candidats, mais il y a également eu des réponses qui ont montré une absence totale de connaissance de ce terme.

Question D2

Peu de candidats connaissaient comment rendre l'aspirine plus soluble dans l'eau – la plupart des réponses ont démontré une absence de compréhension de la chimie en jeu, à savoir la réaction avec NaOH pour produire le sel ionique de l'aspirine. Beaucoup de candidats ont été capables de déduire la structure de la fluoxétine.

Question D3

Très peu de candidats ont traité correctement les demi-réactions et cette partie a semblé leur présenter des difficultés. La réponse de la partie (i) devait comporter une demi-équation d'oxydation équilibrée par rapport aux masses et aux charges de l'éthanol avec l'eau pour former l'acide éthanoïque. La partie (ii) met en jeu la réduction du dichromate(VI) en Cr^{3+} . Les réponses ont été meilleures pour le changement de couleur d'orange à vert dans la partie (ii). Peu de candidats ont compris que l'éthylomètre à infrarouge détecte les liaisons $\text{C}-\text{H}$ de l'éthanol. Dans d'autres cas, des candidats ont décrit le fonctionnement de l'éthylomètre au lieu d'expliquer comment la quantité d'éthanol est déterminée à partir du spectre infrarouge.

Question D4

La question a été bien traitée dans l'ensemble. Toutefois, de nombreux candidats ont été incapables d'expliquer l'importance du cycle bêta-lactame dans la pénicilline. Les liaisons dans la structure ouverte bloquent l'action de l'enzyme, la transpeptidase, une réaction non

réversible qui empêche la réticulation des peptides dans les bactéries, ce qui inhibe la synthèse et la croissance des parois cellulaires bactériennes.

Question D5

Cette partie a été bien traitée en général. Toutefois, beaucoup de candidats ont négligé de mentionner que le métabolisme du virus VIH est intimement lié à celui des cellules humaines. Un petit nombre n'ont pas décrit le prix élevé des antirétroviraux ou les enjeux socioculturels liés à la solution du problème du sida.

Option E – Chimie de l'environnement

Question E1

Beaucoup de candidats ont été capables de répondre correctement à la question de la partie (a) ; cependant, la question fait référence au moteur à combustion interne, mais beaucoup de candidats ont écrit l'équation pour la combustion partielle du carbone au lieu de celle de l'hydrocarbure présent dans l'essence automobile. La discussion sur l'impact de l'augmentation du rapport combustible-air n'a pas été bien traitée et un grand nombre n'ont pas discuté du tout les COV. En outre, de nombreux candidats n'ont pas fourni un raisonnement correct pour la diminution de NO (en fait, beaucoup ont déclaré qu'il augmente). Il semble que des candidats ont fait un effort de mémoire au lieu d'essayer de raisonner ce qui arriverait. Quelques-uns ont donné des réponses pour l'augmentation du rapport air-combustible au lieu du rapport combustible-air.

Question E2

Les équations pour la destruction de l'ozone ont été bien traitées par peu de candidats. Quelques-uns ont identifié incorrectement la catalyse hétérolytique ou homogène ou de surface à la place de la catalyse hétérogène. La question à savoir pourquoi la destruction de l'ozone est plus importante au cours du printemps n'a pas été bien traitée non plus.

Question E3

Cette question est l'une des plus mauvaises de cette option ; beaucoup de candidats ont donné des explications confuses et la plupart d'entre eux ont été incapables d'écrire correctement les équations soit pour la formation d'un sel d'ammonium avec les dépôts acides ou la conversion de l'ion ammonium en ion nitrate.

Question E4

La plupart des candidats ont essayé sans succès cette partie sur les MOS. Dans de nombreux cas, on avait l'impression qu'ils essayaient d'inventer une réponse, comme s'ils n'avaient jamais discuté ce thème avant. L'humus a été fréquemment observé dans les réponses comme principal constituant des MOS, et très peu de candidats ont mentionné que les tissus animaux et végétaux doivent être décomposés et non vivants.

La plupart des candidats, excepté les vraiment meilleurs, ont été incapables d'établir un rapport entre les nutriments qui fournissent la capacité des constituants des MOS en présence de N ou la capacité d'échange ionique de H du groupement COOH. De plus, les

problèmes liés à l'irrigation n'ont en général pas été identifiés et très peu de candidats connaissaient la source des HAP et de composés organostanniques.

Option F – Chimie alimentaire

Question F1

Quelques candidats n'ont pas été capables de décrire correctement la composition chimique d'un triglycéride comme étant un ester du propan-1,2,3-triol et de trois acides gras, le mot *ester* étant souvent omis.

Question F2

Bien que les candidats aient été capables d'énumérer les protéines comme l'un des deux principaux constituants dans la viande, quelques-uns n'ont pas été capables d'énumérer les graisses/lipides comme étant l'autre. Beaucoup de candidats avaient une certaine idée de la façon dont la mise en conserve augmente la durée de conservation de la viande, mais d'autres ont présenté des réponses confuses et le rôle du nitrite de sodium a souvent été exprimé incorrectement.

Question F3

Les réponses à la question ont été très mauvaises avec des explications incomplètes et confuses. Très peu de candidats ont insisté sur le rôle de l'état d'oxydation du fer en déterminant la couleur de la viande. La plupart des candidats ont été incapables d'établir un rapport entre l'addition du brome et la saturation des liaisons, le déplacement de l'absorbance d'énergie vers le violet ou une énergie plus élevée dans la région visible et la transmittance de la lumière jaune complémentaire.

Question F4

Peu de candidats ont été capables de mentionner un exemple de chélateur comme les sels d'EDTA ou d'expliquer la différence dans leur action du BHT et du β -carotène comme antioxydants. Généralement, la caractéristique structurale de la présence de liaisons doubles et simples conjuguées/alternées dans le β -carotène n'a pas été identifiée par beaucoup de candidats. L'activité d'élimination de radicaux du BHT et son lien avec le phénol substitué par un radical alkyle tertiaire volumineux n'ont pas été identifiés non plus.

Option G – Complément de chimie organique

Question G1

Beaucoup de candidats n'ont pas fait allusion au fait que la paire d'électrons liants est répartie sur trois noyaux ou plus en discutant la délocalisation, mais ils ont souvent donné des explications vagues en termes d'électrons libres et ils ont éprouvé énormément de difficulté en expliquant les électrons délocalisés. Les candidats ont en général été capables de mentionner et d'expliquer un argument physique et un argument chimique en faveur de la présence d'électrons délocalisés dans la structure du benzène. Dans la partie portant sur la chlorination du nitrobenzène, très peu de candidats ont exprimé la distribution relative de charges des différentes positions, la plupart des candidats n'ont pas fait référence au fait que la plus grande distribution de charges est liée à la position 3.

Question G2

Les candidats savaient en général ce qu'est un réactif de Grignard et comment le former.

Question G3

Cette question a été bien traitée et, dans l'ensemble, les candidats comprennent bien les réactions de Grignard.

Question G4

Pas beaucoup de candidats ont été capables d'écrire le mécanisme correctement. La séquence et l'identité des bris et de la formation des liaisons étaient souvent incorrectes et beaucoup de candidats ont éprouvé des difficultés à représenter correctement les flèches courbes indiquant l'endroit du point de départ de la flèche et l'endroit où elle doit pointer. D'autres candidats ont identifié incorrectement le type de réaction comme étant une substitution nucléophile.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

- Faire valoir aux candidats l'importance de prendre le temps de bien lire et de comprendre les questions.
- Réviser de façon approfondie les termes utilisés dans le cadre de l'évaluation au début du cours et expliquer les différences qu'il y a entre eux. Trop de candidats perdent des points parce qu'ils ne traitent pas la question posée.
- Entraîner les candidats à répondre aux questions en donnant des réponses complètes dans les espaces prévus – il faut insister que les candidats ne devraient pas avoir à écrire sur des feuilles supplémentaires pour l'épreuve 3.
- Exercer les candidats à des techniques d'examen telles que regarder le nombre de points disponibles et s'assurer que la réponse contient suffisamment d'éléments qui correspondent au nombre de points accordés.
- Souligner l'importance d'écrire correctement les équations équilibrées, les formules, les chiffres significatifs, les unités et de fournir des explications complètes. Les candidats considèrent cela comme de petits détails, mais ils doivent comprendre que c'est très souvent là qu'ils perdent des points.
- Veiller à ce que les réponses soient données d'un point de vue de la chimie et non de celui d'un point de vue général. C'est souvent ce qui arrive dans les questions des options B, C, D et E et les candidats n'obtiennent pas de points à cause du manque de détails spécifiques comportant des principes et des concepts chimiques.
- Les candidats doivent s'entraîner en répondant aux questions des épreuves des sessions précédentes. Ne pas se contenter de seulement répondre aux questions, mais faire des exercices de travail en groupe comme demander aux candidats de souligner les points saillants dans les questions ou les énoncer dans leurs propres mots, dresser des listes à puces, apprendre à s'exprimer avec précision et concision et en contexte.

Épreuve 1 du niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 7	8 - 12	13 - 18	19 - 21	22 - 24	25 - 26	27 - 30

Remarques générales

Cet examen comportait 30 questions portant sur le *Tronc Commun des Matières* (TCM) et devait être résolu sans l'aide d'une calculatrice ou du *Recueil de données*. Chaque question proposait quatre réponses possibles, les réponses correctes étant créditées, les réponses incorrectes n'étant pas sanctionnées par un retrait de points. Les formulaires G2 donnaient l'occasion aux enseignants de comparer l'examen de cette année avec celui de l'an passé. Sur la base de 87 formulaires G2 reçus, 74 % des répondants ont considéré que l'examen était du même niveau que celui de l'an dernier, 3 % ont considéré que l'épreuve était beaucoup plus facile, 8 % qu'elle était un peu plus facile et 15 % ont estimé qu'elle était un peu plus difficile. 93 % des répondants ont estimé que le niveau de difficulté était approprié, 5 % ont considéré que l'épreuve était trop facile et 2 % l'ont jugée trop difficile.

L'adéquation au programme a été jugée satisfaisante par 25 % des répondants et bonne par 75 %. Pour la clarté de la formulation, 29 % des répondants ont jugé qu'elle était satisfaisante tandis que 71 % l'ont jugée bonne. Enfin, la présentation de l'épreuve a été considérée comme satisfaisante par 14 % des répondants, comme bonne par 85 % et comme mauvaise par 1 % d'entre eux.

Des questions individuelles ont suscité divers commentaires dont quelques-uns sont abordés dans la section suivante. Dans un commentaire général, les répondants appréciaient une réduction du nombre de questions qui exigent de la part des candidats de considérer la validité de trois propositions. Selon un autre commentaire, les questions ne vérifiaient que la mémoire des faits. C'est toutefois la nature de l'épreuve 1 qui vise à mettre l'accent sur les objectifs spécifiques 1 et 2.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

L'indice de difficulté des questions (le pourcentage de candidats répondant correctement à la question considérée) est compris entre 92 % et 24 %. L'indice de discrimination, qui compare les candidats qui obtiennent un score élevé et ceux qui obtiennent un score faible, est compris entre 0,64 et 0,18. Une valeur élevée indique une meilleure discrimination avec les candidats qui obtiennent un score élevé, plus susceptibles de répondre correctement et les candidats qui obtiennent un score faible, plus susceptibles de répondre incorrectement.

Questions 1, 2, 3 et 4

Un certain nombre de commentaires ont fait remarquer que ces questions présentaient un degré élevé de points communs et que d'autres aspects de la stoechiométrie auraient pu être

évalués. Un certain nombre d'autres commentaires ont signalé également que ces questions évaluaient les compétences mathématiques plutôt que la chimie. Presque tous les calculs nécessaires exigeaient seulement d'estimer un ordre de grandeur pour déterminer la bonne réponse et ne requéraient donc pas de calcul mental détaillé. En général, les questions ont été bien abordées avec un indice de difficulté moyen d'environ 56 % et elles ont également bien opéré la discrimination avec un indice de discrimination moyen $>0,5$.

Question 5

Cette question donnait par erreur la valeur de 91 au nombre de neutrons au lieu du nombre de masse, même si cela n'affectait pas la réponse correcte. Aucune question laissée sans réponse, l'indice de difficulté élevé de 75 % (se rappeler que plus le nombre est élevé, plus la question est abordable) et l'indice de discrimination de 0,40, tous ces éléments indiquent que cette erreur n'a pas affecté la validité de la question.

Question 6

Des commentaires ont été reçus sur les formulaires G2 concernant les compétences mathématiques requises pour cette question et le format du graphique. L'indice de difficulté élevé de 80 % et l'indice de discrimination satisfaisant de 0,42 indiqueraient cependant que la question était abordable pour les candidats.

Question 10

Cette question a été de loin la plus difficile de l'examen, avec un indice de difficulté de 24 %, et de nombreux enseignants ont émis des commentaires sur les formulaires G2. Il semble qu'au NM beaucoup de candidats n'étaient pas familiers avec le terme « intramoléculaire » et qu'ils ont omis de supposer que la question faisait référence au composé liquide pur, ce qui a semblé créer un certain degré de confusion. La question a par contre semblé plus abordable aux meilleurs candidats, avec un indice de discrimination de 0,18.

Question 12

La question s'est avérée étonnamment difficile, comme l'indiquent le nombre élevé d'absences de réponse et un indice de difficulté de 55 %. Cela semble indiquer qu'un nombre troublant de candidats ne connaissaient pas les charges des ions courants. La question a cependant bien opéré la discrimination avec un indice de discrimination de 0,55.

Question 19

L'indice de difficulté de cette question a été de 58 %, avec des réponses incorrectes distribuées assez également parmi les distracteurs. Cette question a toutefois été celle qui a opéré la meilleure discrimination de l'épreuve avec un indice de discrimination de 0,64.

Question 26

Cette question s'est avérée l'une des plus difficiles de l'épreuve avec un indice de difficulté de 42 %, plus de candidats ayant choisi les produits de l'oxydation d'un alcool primaire (B et C) plutôt que la réponse correcte. La question a très bien opéré la discrimination avec un indice de discrimination de 0,56.

Question 28

La question a provoqué un grand nombre de commentaires sur les formulaires G2, surtout pour mentionner que le nom 2-méthylbutane aurait dû être donné au lieu de méthylbutane. Ces commentaires sont tout à fait justifiés bien que dans ce cas le mot méthylbutane seul ne fût pas ambigu. Bien que de nombreux candidats aient été attirés par la réponse incorrecte de 3-méthylbutane, un plus grand nombre de candidats ont répondu correctement et la question a opéré très bien la discrimination, avec un indice de discrimination de 0,41.

Épreuve 2 du niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 8	9 - 16	17 - 20	21 - 26	27 - 32	33 - 38	39 - 50

Remarques générales

L'épreuve a mis en évidence un large éventail des aptitudes des candidats. Certains candidats ont éprouvé des difficultés, même avec les concepts les plus élémentaires, tandis que d'autres ont démontré une excellente compréhension en profondeur du cours du Niveau moyen. L'éventail des notes a été très large, variant de zéro à près du maximum des points. En général, les réponses manquaient de précision en termes de vocabulaire et les explications étaient souvent vagues et répétitives. Dans certains établissements, les candidats n'ont pas paru familiarisés avec la plupart des matières et n'ont rien répondu à certaines questions.

Les candidats doivent être particulièrement attentifs au nombre de points alloués aux questions et formuler leurs réponses en conséquence. Les calculs doivent apparaître clairement et leur exactitude devrait être vérifiée, de même que le nombre de chiffres significatifs et les unités, lorsque cela se justifie.

Les appréciations des professeurs concernant cette épreuve ont été recueillies sur la base de 85 formulaires G2 reçus de cette région. Par rapport à l'examen de l'an dernier, les trois quarts des répondants ont considéré que l'examen était du même niveau, le reste l'ayant trouvé un peu plus difficile. La grande majorité (94 %) des répondants a jugé que le niveau de difficulté était approprié. L'adéquation au programme a été considérée comme bonne par la moitié des répondants et comme satisfaisante par le reste. La clarté de la formulation a été considérée bonne par les trois quarts des répondants et satisfaisante par le reste. La présentation de l'épreuve a été considérée bonne par les trois quarts des répondants et satisfaisante par le reste.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

L'examen a révélé les faiblesses suivantes des candidats sur le plan des connaissances et de la compréhension :

- reconnaître les différents groupements fonctionnels
- le caractère acide-base des oxydes des éléments de la période 3
- les diagrammes enthalpiques
- la définition du terme enthalpie moyenne de liaison
- le mécanisme S_N2
- les symboles précisant l'état physique des espèces chimiques
- la structure du dioxyde de silicium

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

Parmi les thèmes qui ont en général été bien traités, on citera :

- les calculs des moles et le rendement théorique
- les formules empiriques et les calculs de A_r
- le calcul des variations d'enthalpie à partir des valeurs des enthalpies moyennes de liaison
- l'équilibre

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Section A

Question 1

Dans la partie (a), certains candidats ont donné les trois noms corrects des groupements fonctionnels ; toutefois, quelques-uns ont donné des réponses comme alcène, cétone, aldéhyde, éther et carbonyle. Les candidats n'ont pas eu de problème à déterminer le nombre de moles de l'acide salicylique utilisé dans la partie (b) (i), bien que quelques-uns aient donné la réponse avec seulement un chiffre significatif. Pour la partie (ii), la majorité des candidats a utilisé correctement la valeur obtenue dans la partie (i) pour calculer le rendement théorique de l'aspirine.

Dans la partie (iii), le pourcentage de rendement a été calculé correctement dans la plupart des cas et le calcul de l'incertitude du pourcentage (partie (iv)) s'est avéré un peu plus difficile, mais de nombreux candidats ont donné la bonne réponse de 0,80 %. La partie (v) n'a été traitée correctement que par peu de candidats qui ont affirmé que l'aspirine était contaminée ou que l'aspirine n'était pas sèche. Presque tous les candidats ont mentionné correctement que l'hypothèse proposée n'était pas valide dans la partie (vi), en donnant les bonnes raisons. Dans la partie (vii), la plupart des candidats ont donné la définition correcte d'un acide selon la théorie de Brønsted-Lowry, mais quelques-uns ont défini l'acide selon la théorie de Lewis. La base conjuguée de l'acide éthanoïque n'était pas toujours correcte.

Question 2

La majorité des candidats a donné les réponses correctes à la partie (a), mais quelques-uns ont été déroutés au sujet du caractère acide-base des oxydes de l'aluminium et du silicium. La partie (b) s'est avérée une question difficile. Peu de candidats ont donné le nom ou la formule d'un gaz acide produit par un procédé industriel. Parmi les réponses fausses, mentionnons : CO, SO, H₂SO₄, les CFC, le méthane, NH₃. Il y a eu quelques bonnes réponses à la partie (c) ; mesurer la conductivité ou la réaction avec le carbonate de magnésium ou de calcium était une méthode possible pour faire la distinction entre un acide fort et un acide faible de même concentration.

Question 3

Il était agréable de constater que la majorité des candidats a déterminé la formule empirique correcte du NPA. En outre, les candidats ont présenté le bon développement avec toutes les étapes appropriées.

Question 4

La plupart des candidats ont donné la définition correcte de l'énergie d'activation dans la partie (a) et pour la partie (b), les deux conditions nécessaires pour qu'une réaction se produise ont été données par la majorité des candidats. Dans la partie (c), beaucoup de légendes manquaient à certains diagrammes enthalpiques. Les axes n'étaient pas toujours légendés, l'un d'eux était mal légendé comme delta H et les courbes de E_a avec ou sans catalyseur n'étaient pas indiquées de façon appropriée. Quelques réponses mentionnaient plutôt une réaction endothermique.

Section B**Question 5**

Presque tous les candidats ont déduit l'expression de la constante d'équilibre pour la réaction donnée dans la partie (a) (i) et il y a eu beaucoup de réponses bonnes et complètes pour la partie (a) (ii). Certains candidats n'ont pas mentionné que la réaction directe était exothermique ou que la réaction inverse était endothermique, en essayant de déterminer l'effet d'une augmentation de la température sur le rendement en SO₂. Dans la partie (a) (iii), la plupart des candidats ont mentionné correctement que le catalyseur n'aurait aucune influence sur la valeur de K_c. Dans la partie (iv), de nombreux candidats ont mentionné correctement que le catalyseur n'aurait aucune influence sur la position de l'équilibre, mais certains n'ont pas expliqué pourquoi. Dans la partie (b) (i), certains candidats ont défini l'oxydation comme une perte d'électrons, mais ne l'ont pas fait en termes de nombres d'oxydation, tel que l'exigeait la question. Certains candidats ont décrit une pile voltaïque au lieu d'une cellule d'électrolyse dans la partie (b) (ii). Dans certains cas, les électrodes ont été mal légendées ou mal connectées à la pile et l'électrolyte était absent. Un grand nombre de candidats ont mentionné que le chlorure de sodium solide ne conduisait pas l'électricité parce qu'il ne contient pas d'électrons, dans la partie (iii). Toutefois, certains ont donné la réponse correcte indiquant que les ions en déplacement libre sont responsables de la conductivité. La partie (b) (iv) a généralement été bien traitée. La plupart des candidats ont perdu un point parce qu'ils n'ont pas donné les bons symboles précisant l'état physique des espèces chimiques dans la réaction globale.

La plupart des candidats ont donné la réponse correcte expliquant pourquoi l'aluminium est préféré au fer dans de nombreux usages dans la partie (b) (v) et il y a eu de très bonnes réponses dans la partie (iv), indiquant les principales différences entre une cellule d'électrolyse et une pile voltaïque.

Question 6

La définition de l'enthalpie moyenne de liaison donnée par la plupart des candidats n'était pas complète dans la partie (a) (i). Le mot « gazeux » était absent et le fait qu'il s'agit d'une moyenne des valeurs des liaisons dans des composés similaires était rarement mentionné. Dans la partie (ii), le calcul de la variation d'enthalpie standard de la combustion de l'éthanol a été effectué correctement par la plupart des candidats. Dans la partie (a) (iii), la quantité d'énergie produite par 1 g d'éthanol et 1 g d'octane a été calculée correctement par certains candidats. Les candidats ont donné les formules correctes pour l'aldéhyde et l'acide carboxylique dans la partie (iv), mais les conditions requises pour obtenir un rendement élevé n'étaient pas correctement mentionnées ou étaient absentes. Dans la partie (a) (v), la plupart des candidats ont mentionné correctement que l'éthanol aurait un point d'ébullition plus élevé que l'éthanal à cause de la présence de liaisons hydrogène dans l'éthanol et dans la partie (vi), le catalyseur pour la conversion de l'éthène en éthanol n'était pas toujours identifié. Dans la partie (b) (i), la plupart des candidats ont mentionné correctement que le méthylbutane serait un isomère de structure du pentane. La partie (ii) n'a pas été très bien traitée et parmi les erreurs on citera : la flèche courbe arrivait de H et non de la paire d'électrons libres ; les lignes pointillées n'ont pas été utilisées dans l'état de transition; il n'y avait pas de charge sur l'état de transition et Br^- , un des produits, ne portait pas de charge.

Question 7

En général, la définition des isotopes était correcte dans la partie (a) (i), mais il y a encore certains candidats qui ont mentionné que les « isotopes sont des éléments » et non qu'ils sont « des atomes du même élément ». Presque tout le monde a donné la réponse de 28,1 pour la masse atomique relative du silicium dans la partie (ii). La partie (a) (iii) s'est avérée très difficile pour les candidats. Les deux molécules ont causé beaucoup de confusion; certains candidats ont mentionné qu'elles avaient la même double liaison. Peu de candidats ont mentionné la structure covalente géante pour le dioxyde de silicium ou la structure moléculaire simple pour le dioxyde de calcium. Dans la partie (b) (i), la majorité des candidats a dessiné correctement la structure de Lewis de la molécule d'ammoniac montrant la paire d'électrons libres et la forme et l'angle corrects et la partie (ii) a été bien traitée par la plupart des candidats. Ils ont compris que le point d'ébullition de NH_3 est supérieur à celui de PH_3 à cause de la liaison hydrogène intermoléculaire présente dans NH_3 . Pour la partie (c), la plupart des réponses données dans cette question montraient des schémas des trois molécules, incluant la distribution des charges, les liaisons et les formes. Certains candidats ont donné de très bonnes réponses, ce qui indique une bonne compréhension de la polarité des molécules.

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

Les candidats et les enseignants sont invités à tenir compte des remarques suivantes.

- Les enseignants sont invités à se reporter aux examens passés et aux solutions types correspondantes pour aider les candidats à la préparation pour l'examen.
- Les candidats devraient connaître la signification des différents termes utilisés dans les énoncés d'évaluation et dans les épreuves d'examen.
- Les candidats devraient lire les questions attentivement et aborder correctement tous les points. Les opérations doivent être présentées pour tous les calculs de sorte que les chances d'obtenir les points alloués selon la règle du report d'erreur (RE) sont maximisées.
- Les candidats doivent s'assurer de couvrir un nombre suffisant de points différents pour obtenir le maximum de points assignés à chaque question.

Épreuve 3 du niveau moyen

Seuils d'attribution des notes finales par matière

Note finale :	1	2	3	4	5	6	7
Gamme de notes :	0 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 21	22 - 25	26 - 40

Remarques générales

Les niveaux de performance ont été comme d'habitude très variables. Certains candidats ont fait preuve d'une bonne maîtrise de la matière et étaient manifestement bien préparés, alors que d'autres ont réalisé une prestation médiocre. En général, toutefois, il semble que l'introduction du nouveau programme a été davantage ressentie dans l'épreuve 3 et pour de nombreux candidats, les questions se rapportant aux nouveaux thèmes ont été très difficiles.

Des 84 commentaires des enseignants reçus sur les formulaires G2, 52 % des correspondants ont considéré que l'examen était du même niveau que l'an passé, alors que 45 % l'ont trouvé plus difficile. 73 % des répondants ont estimé que le niveau de difficulté était approprié, alors que 26 % l'ont trouvé trop élevé. Les réponses ont également varié quant à l'adéquation au programme : 81 % ont répondu qu'elle était satisfaisante et bonne, alors que 19 % l'ont trouvée mauvaise. La clarté de la formulation et la présentation de l'épreuve ont été jugées bonnes.

Parties du programme et de l'examen qui se sont avérées difficiles pour les candidats

Dans chaque option, les faiblesses qui ont été constatées sont les suivantes :

Option A

- La distinction entre le spectre d'absorption et le spectre d'émission
- La calcul du R_f

Option B

- La formule structurale linéaire du glucose et une explication de la différence entre le glucose α et le glucose β .
- La différence chimique entre LDL et HDL

Option C

- Les équations de réactions catalysées
- La pile lithium-ion

Option D

- Les équations redox qui se produisent dans l'alcotest lorsque l'éthanol est présent dans l'haleine
- Le problème du SIDA

Option E

- L'impact du rapport air/combustible sur les polluants
- Les MOS
- Les sources de polluants des sols : hydrocarbures aromatiques polycycliques et les composés organostanniques

Option F

- L'explication des changements de couleur de la viande avec le temps
- L'explication de la couleur des pigments alimentaires

Option G

- L'explication du terme « électrons délocalisés »
- Les mécanismes de réaction

Parties du programme et de l'examen pour lesquelles les candidats semblaient être bien préparés

Les parties du programme qui ont semblé bien comprises sont :

Option A

- La spectroscopie d'absorption atomique
- L'identification de structures à l'aide de la spectroscopie

Option B

- La structure caractéristique à quatre cycles du cholestérol
- Les solubilités relatives des vitamines A et C

- L'effet d'une carence des vitamines et les solutions possibles

Option C

- Le procédé de la trempe sur l'acier

Option D

- L'action des antiacides
- Le changement de couleur que subit le dichromate(VI) acidifié si l'éthanol est présent dans l'haleine

Option E

- La source et les propriétés des CFC

Option F

- L'identification de l'acide gras cis comme l'isomère ayant le point de fusion le plus élevé
- Les avantages et les inconvénients des gras hydrogénés

Option G

- La description des vitesses relatives des réactions des ions hydroxyde avec le chlorobenzène et le chlorométhylbenzène
- Les produits d'élimination formés lorsque le butan-2-ol est chauffé en présence d'acide phosphorique.

Points forts et points faibles des candidats dans le traitement des questions individuelles

Option A – Chimie analytique moderne**Question A1**

Beaucoup de candidats ont perdu des points parce qu'ils n'ont pas fait allusion aux niveaux d'énergie plus faibles et plus élevés/excités (a), mais la plupart ont identifié correctement les techniques de séparation (b).

Le principe de la chromatographie sur couche mince a semblé compris de même que son avantage par rapport à la chromatographie sur papier (c). Le calcul du R_f a présenté des difficultés, certains candidats ne semblaient pas connaître sa signification, d'autres ne savaient pas comment le mesurer.

Question A2

La plupart des candidats ont donné la formule moléculaire correcte (a) et beaucoup ont identifié les fragments correctement, bien que de nombreux candidats n'aient pas donné la charge de l'ion (b).

De nombreux candidats ont identifié l'acide acétique (c).

Question A3

La plupart des candidats n'ont pas clairement compris ce qui se produit dans les atomes lorsque la lumière infrarouge est absorbée (a). Les candidats qui ont répondu à la question (a) correctement ont généralement répondu correctement à (b).

De nombreux candidats n'ont donné qu'une raison pour laquelle X ne peut pas être la formule donnée (c) et beaucoup ont donné la formule correcte de X, mais certains n'ont pas pu identifier les surfaces relatives comprises sous chaque pic.

Option B – Biochimie humaine

Question B1

Les meilleurs candidats ont donné la structure correcte (a).

De nombreux candidats ont nommé les deux isomères correctement, un petit nombre ont expliqué clairement pourquoi ils se forment. De nombreux candidats pensent que α -glucose et β -glucose sont des isomères optiques (b).

De nombreux candidats ont identifié l'amylose et l'amylopectine (c), mais peu de candidats ont pu comparer la structure et les liaisons (d).

Question B2

La plupart des candidats ont identifié le squelette stéroïde (a), mais beaucoup n'ont nommé qu'un autre type de lipides (b).

Certains candidats ont expliqué correctement les termes HDL et LDL, mais seulement un très petit nombre a mentionné la proportion de protéines comme leur différence chimique (b).

La plupart des candidats ont comparé au moins deux caractéristiques des structures des acides linoléique et linoléique.

Question B3

La plupart des candidats ont répondu que la vitamine C est hydrosoluble et que la vitamine A ne l'est pas, bien que certains aient expliqué pourquoi de façon vague (a) et beaucoup ont identifié correctement les symptômes d'une carence et ont nommé au moins une solution.

Option C – La chimie dans l'industrie et la technologie

Question C1

Beaucoup de candidats n'ont pas obtenu le point parce qu'ils ont oublié le mot requis *homogène* (a), mais ils ont expliqué comment la fabrication d'un alliage peut modifier la structure d'un métal (b). L'effet du procédé de la trempe a souvent été décrit correctement (c), bien que certains candidats pensent qu'il rend l'acier plus dur. La plupart des candidats ont décrit l'impact de la production du fer et de l'aluminium sur l'environnement (d).

Question C2

De nombreux candidats ont décrit les catalyseurs homogènes et hétérogènes, mais pas leur mode d'action. Des équations chimiques médiocres ont été données et les symboles précisant l'état physique des espèces chimiques étaient rares.

Question C3

Seuls les meilleurs candidats ont décrit comment la pile lithium-ion surmonte l'effet de la réactivité du lithium (a) et la description de la migration des ions était médiocre (b).

La similitude et la différence entre les piles à combustible et les piles rechargeables ont obtenu de meilleures réponses (c).

Question C4

L'ordre de position et l'ordre directionnel ont en général été comparés correctement (a), mais les candidats ont éprouvé des difficultés avec les principes des dispositifs d'affichage par cristaux liquides (b).

Option D – Les médicaments et les drogues**Question D1**

La plupart des candidats ont donné la description d'un intervalle thérapeutique, mais il était clair que beaucoup de candidats ne comprenaient pas réellement ce que cela signifie et certains ont confondu intervalle thérapeutique large et étroit avec antibiotiques à spectre large et à spectre étroit.

Question D2

La plupart des candidats ont donné les équations correctes (a) et ont identifié que l'antiacide qui neutralise la plus grande quantité d'acide est le CaCO_3 .

Question D3

Très peu de candidats ont donné les équations correctes de l'oxydation et de la réduction qui se produisent dans l'alcotest (a), mais la plupart ont décrit correctement le changement de couleur.

Le mode de fonctionnement d'un alcotest a semblé clair pour la plupart des candidats (b).

Question D4

La plupart des candidats savaient que R est une chaîne latérale, bien que certains l'aient identifié comme un groupement fonctionnel (a). Certains candidats ont été confondus par la notion de prescription abusive d'antibiotiques et ont répondu que l'organisme devient résistant ou dépendant (b).

Question D5

Étonnamment, la question a reçu de piètres réponses. Beaucoup de candidats ont donné une description du mécanisme d'action des agents antiviraux, mais n'ont fait aucunement

référence aux enjeux socioéconomiques, d'autres ont donné une description détaillée des enjeux socioéconomiques, et n'ont obtenu qu'un point.

Option E – Chimie de l'environnement

Cette option a été la plus populaire.

Question E1

Beaucoup de candidats ont identifié correctement comment les trois gaz se forment, bien que certains candidats aient nommé la réaction de N_2 avec O_2 comme source de NO_2 et pour la combustion incomplète, les équations avec le méthane et le carbone ont été données (a).

Seuls les candidats bien préparés ont compris l'impact de l'augmentation du rapport air/combustible sur les polluants (b).

Question E2

Cette question a été en général bien traitée, bien que certains candidats aient mentionné la production de méthane comme inconvénient lié à l'utilisation du tétrafluorométhane.

Question E3

De nombreux candidats ont éprouvé des difficultés avec cette question. Peu de candidats ont été capables d'exprimer le principal constituant des MOS, beaucoup ont nommé les raisons correctes pour lesquelles les MOS augmentent la qualité des sols sans référer à la structure donnée (b).

Beaucoup de candidats ont identifié la salinisation comme un effet de la dégradation des sols causée par l'irrigation (c), mais seuls quelques candidats ont nommé correctement les sources de HAP et de composés organostanniques.

Option F – Chimie alimentaire

Seuls quelques candidats ont répondu à cette question.

Question F1

Beaucoup de candidats connaissaient la structure des triglycérides (a). La plupart des candidats ont identifié que la structure II correspond à l'isomère qui a le point de fusion le plus élevé et beaucoup de candidats ont donné la raison correcte (b). Les candidats connaissaient en général les avantages et les inconvénients liés à l'hydrogénation des huiles (c).

Question F2

De nombreux candidats ont nommé les ingrédients de la boîte de conserve au lieu des nutriments de la viande (a).

Le principe de la mise en conserve a semblé clair pour la plupart des candidats (b) mais un moins grand nombre se rappelait le rôle du nitrite de sodium et de l'ascorbate de sodium (c).

Question F3

Beaucoup de candidats ont éprouvé des difficultés à expliquer le brunissement de la viande avec le temps (a) et le système de liaisons doubles conjuguées a été rarement mentionné pour expliquer pourquoi les pigments alimentaires sont colorés (b).

Option G – Complément de chimie organique**Question G1**

Les candidats ont eu des problèmes à expliquer avec précision le terme électrons délocalisés (a). En général, ils ont donné un argument correct en faveur de la présence d'électrons délocalisés dans le benzène, mais encore une fois ils n'ont pas été capables de l'expliquer avec précision (b).

La plupart des candidats ont identifié correctement le chlorométhylbenzène comme l'espèce ayant la vitesse la plus élevée, mais les explications ont souvent été faibles (c).

Question G2

La plupart des candidats ont prédit correctement les produits principal et secondaire, mais seuls les candidats bien préparés ont expliqué les structures complètement. Certains candidats ont seulement nommé la règle de Markovnikov.

Question G3

La question a été en général bien répondue.

Question G4

Certains candidats ont manqué de précision en résumant la formation d'un réactif de Grignard (a), mais beaucoup ont identifié correctement les trois substances (b).

Recommandations et conseils pour la préparation de futurs candidats

- Les candidats devraient obtenir des ressources suffisantes pour compléter l'enseignement des options. Les options doivent être étudiées suffisamment en profondeur. Bien que les candidats fussent souvent familiers avec les concepts généraux, peu de candidats se rappelaient les détails.
- Chaque partie du programme doit être couverte, il était manifeste que certaines sections n'ont pas été couvertes dans certaines écoles.
- Les candidats doivent travailler avec le *Recueil de données* au cours de leur préparation et ils doivent être familiers avec cette ressource. La demi-équation de la réduction du dichromate(VI) est donnée dans le *Recueil de données* ainsi que les structures de l'acide linoléique et de l'acide linoléique, mais de nombreux candidats ne l'ont pas réalisé.
- Les candidats devraient donner des réponses scientifiques, alors que beaucoup donnent des réponses dans un style journalistique. S'exercer avec les épreuves des

sessions précédentes et leurs solutions-types est une bonne référence pour les candidats leur permettant de comprendre ce qu'on attend d'eux.