

Travaux Pratiques de PHYSIQUE, Filière PC

Rapport de MM. Dominique BONNIN, Marc CHATELET,
Alain FROMENTEL, Jean-Paul ROGER, Bernard THIEBAUT
et Fabrice VALLEE, examinateurs.

Pour le concours 2002, 456 candidats ont passé les épreuves de travaux pratiques de physique dont 424 français et 32 étrangers. Les statistiques qui suivent ne concernent que les candidats français, parmi lesquels 215 ont tiré au sort un sujet d'électronique et 209 un sujet d'optique.

La répartition des notes pour l'ensemble des sujets d'électronique et d'optique est la suivante :

$0 \leq N < 5$	0,5%
$5 \leq N < 10$	31,5%
$10 \leq N < 15$	53 %
$15 \leq N \leq 20$	10 %

sans différence significative entre les répartitions partielles des notes des sujets d'électronique ou d'optique.

Nous devons rappeler cette année encore certains points communs à tous les TP : s'agissant de laboratoire, la priorité est donnée à l'expérience et non aux calculs. On demande donc généralement au candidat d'effectuer des mesures puis de les interpréter en faisant preuve d'un minimum de sens pratique et de compréhension du phénomène ou du système étudié. Cette épreuve ne doit donc pas être considérée comme étant une résolution d'un exercice théorique dont on vérifie expérimentalement les résultats. Les calculs demandés sont souvent succincts, ils permettent de guider le candidat vers un choix de mesure ou de valeurs de composants. Les rapports doivent être succincts, les résultats commentés, les diagrammes et figures clairs et correctement renseignés.

1. Sujets d'électronique

Nous avons pu constater un niveau presque constant des candidats, avec toutefois une impression de flou dans les connaissances de base : les candidats ont quelques difficultés à prendre du recul par rapport aux seules mesures et effectuer une véritable réflexion sur le système proposé. En outre, s'ils savent bien en général poser les équations correctes, on a pu constater une diminution de l'agilité de calcul sur des expressions littérales. Par rapport aux années précédentes, le temps passé à ces calculs, pourtant relativement simples, a augmenté sensiblement, au détriment de l'avancement dans le travail proposé.

Différents types d'exercices sont proposés :

1. soit le schéma de principe du montage est totalement donné, le calcul sera parfois faisable (dans ce cas, il sera demandé) et on comparera certains comportements avec

l'expérience (gain maximum, limites de linéarité, comportements asymptotiques, etc...).

2. soit le schéma de principe du montage est donné, mais les valeurs numériques des éléments constitutifs ne sont pas fournies. Seul le comportement général du système peut être établi et les résultats numériques ne peuvent être tirés que des mesures.
3. soit encore un montage doit être effectué à partir d'éléments séparés, puis des mesures doivent être prises sur ce montage. Certains candidats n'ont pas compris la notion de point commun (masse) entre le montage et les appareils (générateur BF ou continu, oscilloscope), il arrive parfois qu'un seul fil soit branché à la sortie d'un générateur à sortie flottante, le point commun « semblant devoir exister de lui-même ».

Les candidats ne sont pas déroutés devant les circuits et montages, toutefois, ce sont toujours les questions les plus simples, mais les plus fondamentales qui sont mal traitées (la mesure d'une impédance en courant alternatif pose presque toujours un problème). On trouve toujours des transformateurs branchés en continu, un oubli total des impédances d'entrée et de sortie des montages et appareils de mesure (le commentaire systématiquement donné est que l'appareil fourni « n'est pas de bonne qualité »). Il y a souvent confusion au sujet du comportement du simple circuit RC, les candidats faisant plus appel à leur mémoire qu'à un raisonnement rapide et élémentaire! En règle générale, le raisonnement physique concernant le trajet du courant électrique dans un réseau même très simple est trop souvent un exercice jugé difficile (il y a alors « refuge » systématique dans le théorème de Millman!)

La relation entre l'équation différentielle qui régit un montage et la fonction de transfert associée n'est pas immédiate, de la même façon, le lien entre les comportements en régime harmonique et en régime indicel est difficile. À ce sujet, plusieurs candidats ont eu tendance à utiliser l'opérateur « $j\omega$ » en présence d'une excitation non sinusoïdale, voire non périodique. Lors de montages incluant un amplificateur opérationnel, il y a très souvent confusion entre le gain propre de l'AO et le gain du montage global, même chose en ce qui concerne les fréquences de coupure. Il y a encore très souvent confusion entre la non-idéalité de l'AO réel en régime linéaire (gain non infini, ddp d'entrée non nulle, courants d'entrée non nuls) et non-linéarité de ce même AO, utilisé en comparateur par exemple. Dans le même esprit, une non-linéarité dans un montage est parfois expliquée par la non-idéalité de l'AO!

Au niveau des mesures on retrouve souvent les problèmes caractéristiques suivants :

- L'utilisation de l'oscilloscope est extrêmement approximative. Les entrées AC/DC sont utilisées au hasard, des candidats ne semblent pas gênés par la déformation d'un signal carré entré en mode AC, ils ignorent l'origine de cette déformation. De même pour une rampe de tension lentement variable, la mesure est souvent tentée en mode AC. L'utilisation du déclenchement de l'oscilloscope est quant à elle complètement ignorée et c'est généralement « par chance » si il y a un déclenchement.
- L'utilisation du voltmètre entraîne une hésitation et parfois même une erreur de mesure lors du choix du mode de mesure de ce voltmètre (valeur moyenne ou valeur efficace). La signification de la valeur efficace est rarement connue : les candidats se

contentent très souvent de citer le rapport « racine de 2 », même dans le cas d'une tension non sinusoïdale, et sans savoir d'où vient cette valeur de rapport (très peu parlent de puissance).

- On trouve moins de difficultés pour les mesures de phase à partir du décalage de temps entre deux signaux. Par contre, la question de savoir si deux signaux sont en concordance, en opposition ou en quadrature de phase n'amène pas une réponse immédiate pour bon nombre de candidats.

Les rapports présentent aussi des défauts qui persistent, par exemple de longs tableaux de valeurs inutiles lorsqu'un diagramme correspondant aux valeurs est donné. Le choix des diagrammes est laissé au candidat pour décrire le phénomène comme il le désire. Très souvent le diagramme ne permet pas de tracer les asymptotes (mauvais choix des échelles et de leur progression). Lorsqu'elles le sont, la pente tracée ne correspond pas aux valeurs indiquées (15 ou 25dB/décade au lieu de 20dB/décade par exemple). Plus grave, on constate une augmentation de diagrammes non renseignés (axes non définis, pas d'échelles, pas de titre même sommaire).

2. Sujets d'optique

L'esprit des épreuves d'optique est de placer le candidat devant un problème expérimental concret qu'il est amené à résoudre en utilisant des notions simples d'optique du programme des classes préparatoires. Les sujets proposés font donc appel à la compréhension des phénomènes physiques étudiés à partir de l'expérience et à l'aptitude des candidats à les utiliser pour interpréter leurs observations et leurs mesures. Dans le même esprit, les matériels mis en œuvre et les réglages de base proposés sont souvent différents de ceux qu'ils ont été amenés à utiliser et à effectuer dans leur classe préparatoire. Le but est de tester leur compréhension de la physique ou du fonctionnement de tel ou tel appareil et non de leur faire simplement répéter des connaissances non assimilées ou une procédure apprise. Les candidats ne doivent donc pas être déroutés par la nouveauté du matériel ou de l'expérience, mais se référer au texte qui leur donne toutes les explications nécessaires et qui est donc à lire attentivement.

Le déroulement de l'épreuve présente de façon générale trois étapes : le montage, la réalisation de mesures et leur exploitation. Comme les années précédentes, le montage est présenté par l'examineur au candidat, en insistant sur ses particularités éventuelles ou celles du matériel, avant le début de l'épreuve proprement dite, de façon à éluder tout « piège ». Après une lecture attentive du texte, le candidat doit tout d'abord effectuer des réglages et/ou compléter le montage suivant une procédure décrite en détail dans le texte. La qualité du montage est alors évaluée par l'examineur, qui le reprend si nécessaire, afin que les mesures demandées par la suite soient toujours effectuées dans de bonnes conditions. Le candidat réalise ensuite une série de mesures, qu'il exploite au moyen de formules données dans le texte, pour extraire une grandeur ou une loi physique. Le cas échéant, une nouvelle série de mesures et leur dépouillement peuvent être proposés, après un nouveau réglage, qui est également évalué à part et repris si nécessaire. L'accent étant mis sur l'aspect expérimental, la démonstration des formules n'est proposée qu'à la fin, et dotée d'un poids assez faible.

Le niveau des candidats est en moyenne équivalent à celui de l'année dernière. Ils ont acquis dans l'ensemble la maîtrise et la connaissance des appareils d'optique inscrits au programme, mais il semble que nous ayons atteint un palier de niveau encore moyen. Des tests rapides de bon sens pourraient faire gagner du temps dans les réglages comme la recherche d'une tache de retour sur un écran, avant d'utiliser une lunette à faible ouverture optique. Peu de candidats se présentent avec une méconnaissance totale de ces appareils, mais la compréhension de leur fonctionnement reste par contre très limitée : il existe encore des candidats qui ne savent pas lire un vernier ; le réglage d'un interféromètre de Michelson, par une procédure simple explicitée dans le texte, constitue encore une tâche quasi insurmontable pour certains candidats qui, lorsqu'ils y parviennent, se satisfont d'un réglage très moyen. Ceci est encore plus frappant lors de l'utilisation d'un banc d'optique et surtout de l'alignement et du centrage de différents objets : cela pose toujours un certain nombre de problèmes qui peuvent bien souvent être résolus par une lecture plus attentive du texte accompagnée d'une simple réflexion et surtout de bon sens élémentaire.

Nous sommes donc amenés à souligner ici les quelques points qui pourraient être améliorés et qui restent très proches de ceux que nous avons indiqués dans les rapports précédents.

1. Tout d'abord une bonne **gestion du temps** et une **lecture attentive du texte** proposé sont indispensables pour le bon déroulement de l'épreuve. Les textes sont conçus avant tout pour aider les candidats à réaliser les montages et les mesures. Il est regrettable que, comme en électronique, un nombre non négligeable de candidats perdent, au contraire, un temps considérable en « oubliant » d'exploiter les informations qui y sont données.

Les candidats bloqués sur un réglage ont tout intérêt à se faire aider, quitte à renoncer aux points prévus pour le réglage. Nous déconseillons également fortement aux candidats de démonter les éléments qu'ils trouvent en place à leur arrivée pour les remonter à leur façon (échange des supports de différents éléments, suppression d'un diffusant, utilisation d'un réglage fortement « déconseillé » lors de la présentation de l'appareil. . .) : aucun piège n'est tendu aux candidats et les éléments qu'ils trouvent montés ou préréglés le sont de façon à faciliter l'expérience.

2. La **qualité des mesures et leur exploitation complète** sont des points importants du travail demandé et sont évaluées dans la notation. Beaucoup de candidats se contentent de mesures approximatives ou partielles et font volontiers l'impasse sur les interprétations physiques, les graphes ou les estimations d'incertitudes, pour tenter de réaliser à tout prix l'ensemble des mesures proposées pensant gagner du temps et des points. Cela ne correspond nullement à la démarche expérimentale demandée et pénalise nécessairement ces candidats. En particulier, lorsque nous demandons d'évaluer expérimentalement la précision d'une mesure en la répétant plusieurs fois, il ne s'agit pas de faire perdre du temps au candidat, mais de l'inciter à estimer la qualité de ses pointés. Le fait de réaliser les pointés uniquement dans les conditions les plus simples, en négligeant ceux plus difficiles demandés dans le texte, est également très pénalisant.

L'**exploitation des mesures** a, de façon générale, été correcte d'un point de vue numérique. Nous avons constaté une amélioration de la qualité des graphes, avec une

généralisation de la présence d'unités et de légendes sur les axes, mais des progrès restent encore à faire quant à leur lisibilité. Quelques candidats continuent cependant à réaliser les graphes directement sur la copie, et non sur le papier millimétré fourni, avec la précision que l'on imagine ! Comme l'année dernière, le principal point noir concerne le choix des échelles, les courbes finales occupant bien souvent une faible partie de l'espace disponible, limitant très fortement leur exploitation. Même dans le cas de la vérification d'une dépendance linéaire, un graphe ne constitue pas un archaïsme avantageusement remplacé par une régression linéaire sur une calculatrice, mais permet une évaluation de la précision des mesures et des erreurs (ce que bien peu de candidats ont réalisé). En effet, comme les années précédentes, **l'estimation des incertitudes** a été rarement faite et a donné lieu à de nombreuses erreurs :

- un coefficient de corrélation linéaire ne remplace absolument pas une incertitude.
 - les estimations d'erreurs demandées dans les textes sont mal comprises par la plupart des quelques candidats qui osent les aborder. Il ne s'agit pas de réaliser un calcul d'erreur à partir d'une formule théorique mais d'estimer l'erreur sur le paramètre mesuré. Un exemple typique consiste à évaluer l'incertitude sur une valeur déduite d'une série de mesures, comme la pente d'une droite par exemple : contrairement à ce que pense la grande majorité des candidats, il ne s'agit pas ici d'utiliser une formule, obtenue après un calcul souvent laborieux, valable pour une mesure unique (sinon pourquoi faire plusieurs mesures ?) mais d'estimer simplement celle-ci d'après le graphe (d'où l'utilité de ce dernier).
 - il y a une absence quasi-totale de distinction entre erreurs systématiques et erreurs aléatoires.
 - l'utilisation correcte de l'erreur relative n'est toujours pas assimilée par les candidats. Dans la plupart des cas les erreurs absolues sont demandées. L'erreur relative peut bien sûr être donnée, mais doit être correctement calculée : une erreur relative sur un pointé unique de position ou d'angle, avec une origine d'échelle arbitraire, n'a clairement aucun sens. Malgré nos remarques répétées sur ce point dans les rapports précédents, nous n'avons malheureusement observé aucune amélioration.
3. Nous avons observé de nouveau une amélioration par rapport à l'an dernier dans la **rédaction des rapports**, mais beaucoup reste encore à faire. Nous rappelons qu'un minimum de soin doit être apporté à leur présentation (orthographe comprise) et que leur qualité est maintenant prise en compte dans la note finale depuis maintenant un an. Comme indiqué dans les textes, il ne s'agit pas bien sûr de réaliser des descriptions de la manipulation ou de recopier le texte en paraphrasant les procédures de réglage qui y sont décrites. Les rapports doivent rester succincts mais, par contre, être clairement présentés et contenir les réponses aux questions explicitement posées ainsi que les résultats de tous les pointés ou mesures (contrairement à ce qui est demandé en électronique). Certains candidats oublient en effet de retranscrire les pointés et/ou mesures, pour lesquels ils ont consacré du temps, ce qui ne permet pas à l'examinateur d'évaluer la qualité des mesures ou de déceler l'origine d'éventuelles erreurs apparaissant sur les graphes joints !

4. Les **ordres de grandeur** de quantités physiques simples sont maintenant connus par un très grand nombre de candidats. Il n'en demeure pas moins que certains candidats ne sont nullement troublés lorsqu'ils déduisent de leurs mesures un indice de réfraction inférieur à l'unité. Par contre l'évaluation simple, le plus souvent en regardant l'expérience, de l'ordre de grandeur d'un paramètre (focale d'une lentille, épaisseur d'une lame, valeur d'un angle...) n'est pratiquement jamais réalisée, mais pourrait éviter des erreurs grossières. Concernant les **phénomènes physiques**, la diffraction semble toujours être très mal comprise par de nombreux candidats qui la considère comme étant à l'origine de tout effet optique qu'ils ne peuvent pas expliquer.

Travaux pratiques de CHIMIE, Filière PC

**Rapport de MM. Claude AMSTERDAMSKY, François BOYER,
Claude COLIN, Paul-Henri DUCROT, Thierry GACOIN, Pascal LE FLOCH
examineurs.**

Lors de l'épreuve de travaux pratiques de chimie, le candidat doit réaliser une expérience dans un temps donné utilisant différentes techniques de laboratoire et produire un rapport donnant ses résultats et la réponse à des questions mettant en évidence sa compréhension du phénomène étudié. La notation porte sur ces deux aspects du travail demandé.

Les 3 commissions ont évalué 435 candidats. La répartition des notes est la suivante :

$0 \leq N < 4$	1%
$4 \leq N < 8$	10%
$8 \leq N < 12$	42%
$12 \leq N < 16$	37%
$16 \leq N \leq 20$	10%

Cela correspond à une moyenne de 11.3.

Pour l'aspect théorique, le candidat dans son rapport doit montrer sa maîtrise des connaissances acquises en cours. Pour l'aspect expérimental, les éléments de notation sont la sécurité, la propreté, l'organisation générale et enfin le niveau d'aide demandée pendant la séance. De façon générale ce n'est pas la partie théorique qui est la plus sélective mais la partie pratique qui outre le fait d'avoir bien intégré les différentes techniques au programme demande des qualités primordiales de bon sens. La lecture de la totalité du sujet est impérative avant de commencer à manipuler. Certains candidats n'ont pas assez une vision globale de ce qu'ils doivent faire. Cela entraîne des questions pénalisantes à l'examineur qui pourraient être facilement évitées. Une fraction non négligeable de candidats ne savent pas gérer leur emploi du temps. Les épreuves proposées sont tout à fait réalisables dans le temps imparti. Rappelons que la part la plus importante de la notation se fait sur la partie pratique (c'est une épreuve de travaux pratiques) et donc qu'une bonne note ne se gagne pas qu'avec la partie théorique.

La partie théorique est globalement bien traitée (pour autant que le candidat ait su se garder le temps d'y réfléchir et de la rédiger). En chimie inorganique, on n'observe pas d'évolution significative. Les questions portent souvent sur des dosages et les candidats comprennent assez bien l'esprit du sujet. Dans le texte de la manipulation, l'ordre de grandeur de la concentration à déterminer est en général indiqué pour servir de support à la réflexion et aux prévisions théoriques. Il est souvent confondu avec le résultat expérimental effectif avec commentaires oiseux à l'appui (du genre, on retrouve bien le résultat annoncé!). Dans un registre voisin, les incertitudes fournies sont la plupart du temps irréalistes, souvent très pessimistes.

En chimie organique, la correction des parties théoriques relatives aux différentes manipulations proposées montre que les spectrographies RMN de ^1H et IR sont en général correctement assimilées et appliquées. Certains candidats vont plus au fond des choses que d'autres, ce qui est normal, mais les réponses absurdes ou nulles sont rares. Il a été noté néanmoins un type de réponses absolument aberrantes : « Il n'y a pas de couplage entre un hydrogène porté par un hétéroatome et l'hydrogène porté par le carbone voisin car l'hétéroatome empêche le couplage ». Il est à noter que cette réponse est d'apparition récente et que son occurrence semble augmenter. Il est primordial de la rectifier rapidement. De même, la notion de « proton mobile » dans le cas des groupements hydroxyles est rarement connue, ce qui entraîne des erreurs d'interprétations dans le cas de protons mobiles peu apparents et/ou ne présentant pas de figures de couplage précises. Dans le même ordre d'idée, un certain nombre de candidats proposent une formule totalement fautive pour leur produit (voir plus bas), en complète contradiction avec les spectres fournis ce qui les conduit à des analyses de spectres RMN proprement aberrantes.

Pour ce qui concerne l'infrarouge, on peut relever deux erreurs opposées. Le spectre est dépouillé de façon approximative, seules quelques bandes sont notées et des bandes essentielles (carbonyle, par exemple) sont négligées, ou à l'opposé, le candidat essaie d'attribuer les plus petites bandes, y compris dans la région des empreintes digitales. Cela aboutit à une importante perte de temps, sans compter les attributions erronées.

Une autre erreur courante réside dans la mauvaise utilisation des mécanismes réactionnels par les candidats. Dans de nombreuses copies, les mécanismes sont donnés de façon automatique, sans aucune réflexion sur le cas concret soumis au candidat. Cela aboutit fréquemment à des formules erronées pour les produits d'arrivée de la synthèse.

La partie pratique reste le point faible de nombreux candidats. Il est bon de réfléchir à son montage avant de commencer à peser les différents réactifs surtout dans le cas de produits sensibles à l'humidité. Suite aux remarques des années précédentes, il est apparu cette fois-ci que les candidats dans leur majorité utilisent des montages beaucoup trop statiques avec de multiples pinces rendant finalement le montage dangereux s'il faut intervenir rapidement. Il faut savoir trouver un juste milieu. Le montage de reflux ascendant est aussi source d'erreurs, parfois le reflux est arrêté, le dispositif de chauffage est ôté et le ballon laissé en suspension-adhésion au réfrigérant, sans aucun support, avec les dangers évidents que cela comporte. Nous avons aussi relevé un certain nombre de montages où ballon et réfrigérant n'étaient pas jointifs, avec pour conséquence l'émission de vapeurs de solvants dans le laboratoire. Une réflexion basée sur le bon sens doit intervenir lors de la mise en place du montage et certaines notions mieux assimilées (notion de montage en conditions anhydres, gestion des différences de pression dans les divers compartiments du montage etc.).

Malgré leur formation mathématique poussée, certains candidats sont incapables de calculer correctement une quantité de réactif ou un rendement théorique et commettent des erreurs, que le bon sens aurait pu éviter. Partant de quelques grammes de produit de départ par exemple, ils écrivent sans sourciller qu'ils doivent obtenir quelques kilos ou milligrammes de produit final. Dans le même registre, la mauvaise utilisation de la

calculatrice « 4 opérations » fournie, conduit à des erreurs d'ordre de grandeur qui ne sont pas détectées par certains candidats. Pour exemple, un réactif, dont la masse molaire devait être calculée par les candidats, a vu celle-ci osciller entre 142 et 1218 g.mol⁻¹ !

Une grande proportion des candidats n'a pas conscience que les balances mises à leur disposition pour la tare de leur verrerie sont communes à plusieurs candidats, ce qui conduit à des problèmes pour la pesée du produit obtenu (tare de la balance perdue, « sur quel support ai-je pesé mon ballon à vide ? »). Le principe de ne rien jeter avant la fin de la manipulation n'est pas encore assez connu.

Les techniques de base de chimie organique comme l'extraction et le séchage sont comme chaque année particulièrement sélectives (agitation insuffisante de l'ampoule à décanter, essais de décantation avec une ampoule bouchée, défaut d'ouverture du robinet pour évacuer les surpressions, mauvaise utilisation du desséchant). Enfin, dans de nombreux cas nous avons noté des difficultés à comprendre le principe de l'extraction d'un acide organique par une base ou d'une base par un acide. Le test consistant à acidifier une prise d'essai aqueuse pour déceler la présence ou non d'un précipité d'acide pose de gros problèmes de compréhension à un pourcentage important de candidats. De surcroît, beaucoup de candidats confondent mise à pH basique et acide et dosage : ils ajoutent les solutions de base ou d'acide par très petites fractions ce qui est inutile et entraîne une perte de temps. On note beaucoup de confusions au niveau de la détermination des phases aqueuses et organiques (surtout quand il y a du dichlorométhane). D'une façon générale, les candidats ont une faible connaissance de la densité et des points d'ébullition des solvants courants (Et₂O, dichlorométhane, pentane . . .) et la compréhension de l'intérêt des différentes étapes d'une extraction (extractions successives, mise à pH basique ou acide, lavage de la phase organique) est souvent insuffisante. Lors de filtrations sur Büchner ou fritté, il a été souvent nécessaire de préciser que la fiole à vide devait impérativement être fixée au bâti de la paillasse. Beaucoup de candidats n'utilisent pas les entonnoirs mis à leur disposition, en particulier les entonnoirs à solide. Il s'ensuit des pertes importantes lors des transvasements. Le prélèvement de petites quantités de produit est problématique pour beaucoup. L'utilisation de pipette Pasteur ou de pipette graduée n'est pas connue de tous. L'utilisation de la verrerie graduée se fait souvent en dépit du bon sens. Les candidats ont à leur disposition éprouvettes et pipette graduées, et utilisent fréquemment ces dernières alors que pour des ajouts importants de solution où une grande précision n'est pas essentielle l'éprouvette graduée suffit.

Il faut noter que les principes de la distillation à pression atmosphérique comme sous pression réduite sont mal compris par une majorité. La mise en œuvre en est encore moins connue. De façon globale, Les candidats parviennent à préparer le produit demandé. Certains pèsent sans se poser de questions un produit manifestement humide et aboutissent à un rendement supérieur à 100%. Il faudrait indiquer que le rendement se détermine sur un produit sec. En chimie inorganique, les défauts majeurs résident dans la maîtrise insuffisante des opérations pratiques les plus élémentaires. On peut noter principalement :

- des pipetages approximatifs pour ne pas dire fantaisistes (dernière goutte expulsée en soufflant ou par rinçage à l'eau, mauvais usage de la poire . . .). Les candidats en grande majorité semblent ignorer que la pipette n'est pas un instrument désuet

mais un outil de précision quand on l'utilise correctement.

- des hésitations sur le choix de prélever (ou de peser) avec précision ou non tampon, eau, réactif en excès, prise d'essai de l'échantillon.
- la préparation d'une solution de titre approximativement connu (et qui sera vérifié) prend souvent un temps très excessif.
- le milieu à doser n'est pas toujours agité à l'aide d'un barreau aimanté.

L'aspect « sécurité » dans le travail de laboratoire a été bien perçu. Le port systématique des lunettes, des gants et, de la blouse a été en général sans aucune surprise de la part des candidats. Nous nous en félicitons. Nous n'insisterons jamais assez sur l'obligation absolue du port des lunettes dès que l'on est en laboratoire. Cette obligation devrait être rigoureusement respectée lors des travaux pratiques en classe préparatoire. Signalons pour finir que les candidats nous ont semblé bien sensibilisés aux préoccupations touchant à l'environnement (rejet des solutions usées . . .).

Les travaux pratiques sont aux programmes des concours depuis plus de vingt ans et il semble que l'on soit arrivé à un état stationnaire. Des améliorations sont toujours possibles et nous espérons que ce rapport y aidera. Il faut souligner la nécessité absolue de cohérence entre formule développée et spectres (IR et RMN). Nous pensons que, aussi bien pour la théorie que pour la pratique, les candidats devraient s'astreindre à réfléchir et à faire preuve de bon sens, plutôt que d'appliquer rapidement et mécaniquement un mécanisme ou un mode opératoire. Les énoncés ne sont volontairement pas des recettes de cuisine qu'il suffit de suivre. Nous insistons également sur l'importance que prend l'aspect « sécurité » dans le travail de laboratoire. Des conduites ou pratiques dangereuses seront toujours impitoyablement sanctionnées abstraction faite du reste de la prestation. Il paraît indispensable que les élèves des classes préparatoires en soient bien conscients.