

MANUEL
POUR LA FORMATION DE TECHNICIENS
DE LABORATOIRE MÉDICAL

ALEX McMINN

*Head of External Relations, Liverpool Polytechnic, England
Formerly Senior Course Tutor in Medical Science*

et

GRAHAM J. RUSSEL

*Vice-Principal, Central Liverpool College of Further Education, England
Formerly Head of Teacher Education Unit*



ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ

GENÈVE

1975

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
Introduction	1
1. Théorie et pratique de l'enseignement	2
2. Objectifs et programme d'études	13
3. Analyse et présentation du contenu du cours	18
4. Choix des moyens d'enseignement	24
5. Examens et contrôle des connaissances	32
6. L'élève technicien de laboratoire médical	45
7. L'enseignant chargé de former des techniciens de laboratoire médical	51
Annexe 1 : Fonctions et responsabilités des diverses catégories de techniciens de laboratoire médical	57
Annexe 2 : Considérations dont il faut tenir compte dans l'organisation d'un cours de formation pour techniciens de laboratoire médical	60
Annexe 3 : Mise au point détaillée d'un programme de formation pour techniciens de laboratoire médical	64
Annexe 4 : Modèle de programme d'études	69
Annexe 5 : Exemple de matériel d'enseignement programmé	83
Annexe 6 : Les impératifs de sécurité dans les laboratoires médicaux	92

INTRODUCTION

Les incessants progrès de la médecine moderne entraînent un recours croissant aux épreuves de laboratoire. Ce sont elles qui, souvent, dictent le diagnostic définitif. En raison de leur difficulté et de leur importance, elles exigent un personnel technique spécialisé de différents niveaux de compétence théorique et pratique pour procéder aux analyses dont dépend, dans de nombreux cas, le salut du malade. La formation du personnel chargé de ces analyses ne peut plus être laissée au hasard, mais doit être organisée de façon méthodique et précise.

Depuis 1966, divers rapports techniques de l'OMS ont été consacrés à la nécessité de former le personnel des laboratoires de santé et aux méthodes applicables à cet effet. Quel que soit le système adopté - fréquentation à plein temps d'une école ou d'un institut, formation entièrement dispensée dans un laboratoire, ou combinaison de ces deux formules (périodes alternées d'études à l'école et de stage en laboratoire, ou encore fréquentation de l'école un jour par semaine pendant la durée des études) -, les grands laboratoires à vocation d'enseignement seront forcés de se doter d'enseignants, c'est-à-dire de techniciens de laboratoire médical dûment qualifiés qui soient désireux d'inculquer à d'autres leurs propres connaissances théoriques et pratiques.

En tout état de cause, la sagesse demande que le rôle grandissant de l'instructeur chargé de former des techniciens de laboratoire médical fasse l'objet d'une attention plus approfondie et plus minutieuse. Pour s'acquitter de sa tâche, cet enseignant devra posséder des compétences spéciales et déployer des efforts considérables : il faut espérer que les unes et les autres lui vaudront une considération appropriée.

L'acquisition des compétences nécessaires à un bon instructeur de laboratoire médical s'obtient rarement de façon naturelle et spontanée. On entend souvent dire : "savoir enseigner est un don", ce qui laisse supposer que le temps et les efforts consacrés à la formation des enseignants sont en fait dépensés en pure perte. Certes, on rencontre d'éminents professeurs-nés, encore que l'épanouissement de leur talent pose quelques problèmes. Quoiqu'il en soit, la plupart d'entre nous n'aspirent pas à l'éminence, mais cherchent simplement à améliorer leurs capacités de façon à pouvoir inculquer leurs connaissances et leur savoir-faire à d'autres personnes, qu'ils espèrent aider ainsi à obtenir une plus grande maîtrise de la technologie médicale.

Le meilleur moyen d'assurer la formation des instructeurs de laboratoire médical est de prévoir pour eux un cours théorique accompagné de stages consistant en séances d'enseignement sous surveillance. La présente publication ne prétend ni remplacer un programme d'études de cette nature ni concurrencer les nombreux ouvrages de valeur qui traitent des problèmes d'enseignement et de formation. Ce n'est qu'un manuel pratique destiné à orienter les techniciens de laboratoire médical qui, en l'absence de cours appropriés, cherchent à améliorer leurs capacités d'enseignants. Ainsi guidés, ces techniciens seront en mesure, espère-t-on, de mettre sur pied des programmes de formation plus efficaces avec les ressources dont ils disposent et ils seront alors amenés à réfléchir à leur rôle d'enseignant avant de suivre les cours qui viendront à être créés à leur intention.

Très rares sont les instructeurs de laboratoire médical qui possèdent naturellement l'ensemble des aptitudes et des compétences requises d'un bon enseignant ou qui ont accès à toutes les ressources qu'offre la technique moderne. En fait, on observe souvent de sérieuses lacunes à ces deux égards. Il n'en est que plus important d'apprendre à tirer parti des capacités et des moyens existants afin de contribuer à accroître l'efficacité et la fiabilité des laboratoires de santé, à alléger le fardeau de maladies et de souffrances qui pèse sur l'homme et, enfin, à enrichir et élever l'esprit humain. Ce sont là des paroles bien ambitieuses, mais qui peut vraiment mesurer l'influence profonde qu'exerce tout progrès de l'enseignement ?

1. THEORIE ET PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT

GENERALITES

Paroles et actes

L'instructeur a pour tâche de transmettre à son élève le type d'information voulu en quantité voulue et au moment voulu. Mots et symboles sont les principaux moyens de transmettre l'information et de la présenter de telle sorte qu'elle soit bien comprise par ceux qui devront s'en inspirer dans leur action. Dans la plupart des séances d'enseignement et de travaux pratiques, l'instruction a recours à la parole :

- 1) pour exposer aux élèves ce qu'ils doivent faire et ce à quoi ils doivent s'attendre;
- 2) pour guider leurs gestes ou leur expliquer ce qu'ils risquent de mal faire;
- 3) pour les conseiller lorsqu'ils sont confrontés par des difficultés;
- 4) pour les encourager à s'exercer;
- 5) pour leur dire s'ils ont progressé et à quel niveau ils se situent par rapport aux autres élèves.

Apprentissage par la parole et par la pratique

L'enseignement est, dans une large mesure, un échange qui s'opère au moyen de mots. C'est la parole qui permet la compréhension et, par conséquent, l'action. Il importe de limiter le nombre d'idées exprimées à tout moment. Il peut arriver que l'instructeur ait besoin d'obliger l'élève à se familiariser tout d'abord avec les mots, c'est-à-dire à faire une sorte d'"entraînement verbal préliminaire". Pendant un court laps de temps, le cerveau humain peut assimiler des concepts à un rythme très rapide. Lorsque la capacité d'assimilation est dépassée, deux facteurs sont probablement à incriminer : a) l'impossibilité pour le cerveau de retenir des concepts et de les relier entre eux lorsque leur nombre dépasse une certaine limite et b) l'apparition accélérée de la fatigue chez l'auditeur lorsque les concepts lui sont présentés à une allure qui le contraint à une extrême attention. De même, il faut éviter, dans les séances d'exercices pratiques, les longues séquences d'opérations qui provoquent la fatigue, car elles risquent de perturber l'apprentissage. Le choix des mots est un autre problème. Lorsqu'on a des doutes sur le degré de difficulté que présente un terme, il vaut mieux appliquer la formule : "en cas de doute s'abstenir et, s'il est impossible de le faire, expliquer le sens du terme". On peut souvent demander aux élèves d'apprendre une liste d'instructions simples et de les mettre ensuite en pratique. C'est là un bon moyen pour eux de s'initier aux tâches qui comportent une série d'opérations successives.

Règles et processus de l'apprentissage

Donner, oralement et par écrit, des instructions détaillées est parfois moins judicieux que de recourir à des algorithmes ou à des directives succinctes présentées sur le modèle de l'"arbre généalogique", qui permet à l'étudiant de procéder pas à pas selon une séquence logique, en répondant par oui ou par non à une série de questions simples. Cette méthode est utile pour enseigner des modes opératoires ou des démarches diagnostiques.

Le désir fondamental d'apprendre

Il varie fortement d'une personne à l'autre, notamment en fonction de l'âge et des responsabilités assumées. C'est ainsi qu'un jeune homme pourra fort bien entrer dans un laboratoire médical comme stagiaire, non pas par désir d'apprendre, mais plutôt sous l'influence de ses parents ou pour suivre le conseil de ses professeurs. En revanche, un adulte recherchera peut-être la sécurité ou visera un but très précis, en raison de sa situation de famille. Dans

certains cas, la motivation principale est le désir de faire carrière, d'atteindre un certain niveau de compétence ou d'améliorer sa situation.

Parfois le désir d'apprendre est de courte durée et n'a pour objet que la solution de problèmes immédiats. On peut dire que l'instructeur qui cherche à savoir pour quelles raisons un élève est désireux de s'instruire prend la première initiative logique pour aider l'intéressé à atteindre son but.

Comment s'acquièrent les connaissances

La maîtrise complète d'une technique ou d'un sujet dépend de trois facteurs fondamentaux :

- 1) l'effort physique et mental initialement accompli pour acquérir les connaissances requises;
- 2) la mémorisation durable de ces connaissances; et
- 3) l'aptitude à mettre ultérieurement ces connaissances en pratique.

Apprendre consiste à enregistrer et à retenir des connaissances. Ce double processus est conditionné par le désir que l'intéressé a d'apprendre, par les méthodes utilisées pour transmettre l'information et par le recours au plus grand nombre possible de voies de transmission (à savoir les divers sens de l'élève), de façon à accroître l'efficacité de l'étude et à assurer le stockage des informations nécessaires.

L'utilisation d'une seule voie de transmission consistant, par exemple, à expliquer ou à montrer une certaine chose à l'élève risque d'avoir des effets limités. Beaucoup d'élèves ont de la peine à saisir les notions abstraites. Commenter simplement une notion créera des difficultés. Illustrer le problème avec des diagrammes éclairera celui-ci. Le bon instructeur fait autant qu'il se peut appel à l'ensemble des sens et des aptitudes de l'étudiant pour transmettre l'information par le maximum de voies. S'il décrit une épreuve qui donne de l'hydrogène sulfuré ou qui comporte un virage de couleurs, il invite l'élève à remarquer l'odeur ou à observer avec soin la couleur temporairement produite.

Les sens, le raisonnement et l'émulation contribuent au processus d'apprentissage et, lorsqu'on les associe judicieusement, on accélère ce processus et on facilite la mémorisation des connaissances.

Les stimulants de l'apprentissage

Le désir fondamental d'apprendre ne suffit pas à maintenir de façon constante et sans fléchissement le rythme de l'apprentissage, surtout pendant une période d'études prolongée. Le bon instructeur doit toujours être prêt à faire jouer certains stimulants.

Parmi ces moyens de stimuler l'intérêt, on peut signaler les suivants :

- 1) Encourager et louer régulièrement les efforts accomplis quand il est justifié de le faire. L'encouragement peut tantôt se limiter à une brève remarque, tantôt prendre la forme d'une note écrite à propos d'un devoir ou d'un exercice pratique.
- 2) Susciter la fierté du travail bien fait et fixer à l'élève des buts à sa portée. L'instructeur doit faire naître chez l'élève le goût et la fierté du travail bien fait. C'est ainsi que, lorsqu'un élève a bien réussi la coloration d'une préparation histologique, il faut montrer celle-ci aux autres élèves comme modèle à imiter.
- 3) Charger l'étudiant de certaines tâches comportant des responsabilités et lui rappeler ses succès antérieurs lorsqu'il traverse une de ces périodes de découragement auxquelles personne n'échappe.

Ce que peut faire l'instructeur pour faciliter le processus d'apprentissage

1. Préparer l'élève à accéder à un nouveau domaine de connaissances. Faire la révision des connaissances antérieures; mobiliser l'attention et éveiller l'intérêt.
2. Utiliser l'approche sensorielle la mieux indiquée. Les trois quarts environ des connaissances proprement dites s'acquièrent par l'intermédiaire de la vue et le reste par l'intermédiaire de l'ouïe, du toucher, de l'odorat et du goût. Quant à la maîtrise technique, pour les deux tiers environ, elle s'acquiert par l'intermédiaire du sens tactile (et kinesthésique*), le tiers restant s'acquérant par l'intermédiaire de la vue, de l'ouïe, de l'odorat et du goût.
3. Aménager les locaux de manière à favoriser l'étude : sièges appropriés, éclairage et aération suffisants, absence de causes de distraction.
4. Présenter le sujet de façon vivante. Expliquer les termes et symboles techniques.
5. Donner à l'exposé du sujet une forme structurée et logique. Expliquer aux élèves comment prendre des notes et faire des résumés.
6. Donner une raison d'être et un but à l'apprentissage. Faire valoir l'utilité des connaissances en cause pour l'élève; préciser à celui-ci ce que l'on attend de lui.
7. Poser des questions à l'élève pour vérifier ce qu'il a perçu, c'est-à-dire pour s'assurer qu'il a bien observé et ressenti ce que l'instructeur voulait lui faire observer et ressentir. En posant constamment des questions aux élèves, l'instructeur pourra aussi être amené à imaginer de nouvelles façons de traiter son sujet. S'il ressort qu'un élève n'a pas compris une certaine notion, il faut essayer de la lui présenter sous un autre angle. Par exemple, si la coagulation sanguine n'a pas été comprise, au lieu de commencer l'explication par la rupture des thrombocytes, on commencera par traiter du caillot et on exposera le phénomène en remontant.
8. Poser des questions pour vérifier le degré de compréhension. Ces questions contribuent à donner confiance et montrent si l'élève est capable de bien interpréter et de mettre en pratique ce qui lui a été enseigné.
9. Utiliser le tableau noir ou un rétro-projecteur pour donner un support visuel à l'enseignement.
10. Organiser des séances de révision, qui doivent être de préférence courtes, mais fréquentes.
11. Faire apprendre par coeur (c'est-à-dire par pure répétition, abstraction faite du sens des mots et sans considération d'ordre méthodique) pour que l'élève ait l'impression de progresser rapidement et prenne confiance.

* Ou "sens musculaire". C'est lui qui nous renseigne sur les mouvements de nos membres et des muscles qui les commandent. Grâce à lui, nous avons conscience des mouvements que nous accomplissons.

LA LECON INDIVIDUELLE

Enseigner quelque chose à un seul élève :

- a) lorsque les élèves d'une même classe sont de niveaux différents,
- b) ou lorsque le détail de la technique exposée ne peut être suivi que par une seule personne à la fois.

Choix des unités d'enseignement

Ce choix dépend de l'aptitude de l'élève à apprendre et de la complexité de la technique à acquérir. L'expérience indique que dix minutes d'explications sont une bonne limite à ne pas dépasser dans chaque leçon pour permettre à l'élève d'assimiler ce qui lui est enseigné. Il s'ensuit que toute opération de plus longue durée devra faire l'objet de plusieurs unités d'enseignement afin de ne pas exiger un effort excessif de la part de l'élève. Dans les cas où, pour plus de simplicité, une opération aura ainsi été subdivisée, il sera le plus souvent nécessaire que l'élève ait pleinement assimilé chaque unité avant de passer à la suivante, et qu'il parvienne à accomplir la totalité de l'opération à la satisfaction de l'instructeur.

Même les opérations qui doivent se dérouler de façon continue peuvent être subdivisées en unités d'enseignement, si l'instructeur n'oublie pas qu'il a pour tâche de former l'élève progressivement en lui apprenant à maîtriser tour à tour les diverses phases de l'opération.

Préparation de l'unité d'enseignement

Le bon instructeur organise son enseignement sur la base d'un échelonnement progressif et met en relief les points importants. C'est là un art qu'il peut acquérir en préparant ses leçons à l'avance et en se posant des questions comme : "Quelles sont les étapes que comporte cette unité d'enseignement ?" "Quels points faut-il faire ressortir à l'étape actuelle ?"

Procéder à cette préparation en prenant certaines notes est une méthode profitable. Chaque étape prévue dans le plan, chaque point à souligner doivent faire l'objet d'un examen critique en fonction de considérations telles que les suivantes :

- a) Quelle est la meilleure façon de présenter le sujet à l'élève ? Comment faire participer utilement le plus grand nombre de ses sens ?
- b) Comment simplifier les questions difficiles ?
- c) Comment développer la maîtrise technique de l'élève ?
- d) L'enchaînement des étapes doit-il absolument ne pas être rompu ou y a-t-il de bonnes raisons de s'occuper de l'une des étapes séparément ?

L'instructeur doit, enfin, vérifier dans la salle de laboratoire que le matériel et l'appareillage nécessaires pour la leçon sont en place et en bon état.

Présentation de l'unité d'enseignement

Une bonne méthode, qui s'applique à la plupart des cas, est la suivante :

- 1) L'instructeur expose succinctement le sujet et s'efforce d'éveiller chez l'élève le désir d'en acquérir la maîtrise.
- 2) Il vérifie et rectifie, s'il y a lieu, la position de l'élève.
- 3) Il procède étape par étape.

- 4) Il souligne les points importants.
- 5) Il exécute lui-même la manipulation tout en l'expliquant (le tout avec lenteur s'il y a lieu), appelant l'attention de l'élève sur des points qu'il risquerait de ne pas remarquer.

Vérification du savoir-faire de l'élève

Faites exécuter l'épreuve ou l'opération par l'élève devant vous, corrigez ses erreurs s'il se trompe. Vérifiez qu'il a bien assimilé les instructions données. N'oubliez pas que c'est pour lui un début, déterminez comment diriger son entraînement ultérieur. C'est la pratique qui conduit à la perfection - pour autant que la pratique soit correcte.

Pour exécuter un travail technique, l'élève a besoin de trois types d'information :

- 1) Points fondamentaux : buts du travail, séquence des opérations et degré de perfection à atteindre.
- 2) Informations sensorielles qui proviennent de l'exécution même du travail (détails qui ont été vus, entendus, voire sentis avec l'odorat).
- 3) Appréciation des résultats pour confirmer que le degré de perfection requis a été atteint.

Rapidité et précision sont en général les qualités que doit faire acquérir la pratique. Toutefois, la distinction entre apprendre à travailler vite et apprendre à travailler avec une grande précision n'a d'intérêt que dans la mesure où la rapidité d'exécution affecte la nature du travail et où la marge de précision exigée est élevée.

Exemple de plan de leçon

Objet de la leçon : déterminer le temps de saignement par l'épreuve de Duke

Principe de l'épreuve : Mesurer la durée du saignement résultant d'une incision standard. Elle dépend de l'élasticité de la paroi du vaisseau sanguin, ainsi que de la qualité et de la capacité fonctionnelle des thrombocytes.

<u>Etapas</u>	<u>Points importants</u>
1. Préparer le matériel suffisamment à l'avance pour l'avoir immédiatement à sa portée (chronomètre, aiguille stérile, papier buvard, etc.).	Pourquoi stériliser l'oreille ? Quels risques comporte l'emploi d'une aiguille non stérile ? (hépatite infectieuse ?)
2. Réchauffer la partie inférieure de l'oreille du sujet.	Quel est l'effet de cette opération ? Affecte-t-elle ou non le résultat ?
3. Stériliser l'oreille avec du coton stérile et de l'alcool.	La profondeur de l'incision affecte-t-elle le résultat ?
4. Inciser l'oreille d'un geste ferme jusqu'à une profondeur de 3 mm et mettre le chronomètre en marche.	Comment normaliser cette opération ? (Par la pratique et l'emploi d'une lancette à ressort.)
5. Recueillir la goutte de sang toutes les 30 secondes sur un papier filtre.	Combien de temps dure l'écoulement intensif du sang ? (30 secondes à 2 minutes) Combien de temps faut-il pour que le saignement normal s'arrête ? (en général 5 minutes).

6. Nettoyer la blessure avec du coton stérile et de l'alcool

Prendriez-vous des précautions spéciales si vous aviez affaire à un sujet que vous sachiez atteint d'un trouble hémorragique ?

LA LECON COLLECTIVE

Objet

Enseigner une certaine technique de laboratoire à un groupe d'élèves.

Taille optimale du groupe

Le nombre des élèves varie selon la nature de la technique enseignée, les travaux délicats et compliqués exigeant des groupes très restreints. Par exemple, la dissection d'une souris ou d'un cobaye doit être effectuée avec un petit groupe. Si le groupe est nombreux, beaucoup d'élèves ne pourront rien voir : de ce fait, ils n'apprendront rien et se désintéresseront de la leçon.

Préparation de la leçon

Premier temps : subdivisez l'ensemble de l'opération en une série d'étapes.

Deuxième temps : Analysez chaque étape, déterminez les points importants et formulez les questions à poser. Chaque question doit amener les élèves à réfléchir et à raisonner comme le fait le technicien.

Conduite de la leçon

Mise en place du groupe : disposez les élèves de façon qu'ils voient, autant qu'il est possible, le déroulement de l'opération comme le fait celui qui l'exécute.

Questions.

Exécution de l'épreuve ou de l'opération par l'instructeur.

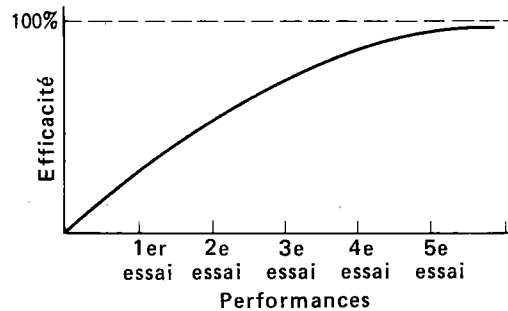
Répétition de l'épreuve ou de l'opération par un élève : l'élève choisi doit être arrêté lorsqu'il y a lieu par l'instructeur pour que le reste du groupe approuve ou rectifie la façon dont il procède. Le but est d'amener les élèves à faire preuve d'un esprit de déduction logique.

Résumé de la procédure qui vient d'être suivie.

Entraînement des élèves qui s'exercent à exécuter l'épreuve ou l'opération sous la surveillance de l'instructeur.

Mesure des résultats donnés par les exercices d'entraînement

Si l'on admet que les élèves constituent un système dynamique, on peut établir un "modèle" simple permettant de mesurer les résultats de l'entraînement. Il s'agit de la "courbe d'efficacité".



Telle est la courbe typique lorsque l'opération est relativement simple et facile ou lorsque l'élève, en raison de son expérience, est à même de saisir et de maîtriser rapidement les données de son travail. En fait, la courbe ne part jamais de zéro : les débutants arrivent avec un bagage de comportements, d'aptitudes et de connaissances acquis au cours de leur vie et qui ont toujours une "efficacité" plus ou moins grande. Le degré d'efficacité que l'on peut raisonnablement attendre de l'élève au terme de son entraînement est une affaire de jugement, de concertation et de décision. Les séances d'exercices pratiques doivent porter essentiellement sur les travaux qui sont à la fois fréquents et difficiles dans l'exercice du métier; pour ce qui est des travaux faciles, on peut s'en remettre sans risque à l'expérience qu'acquerra le technicien dans l'exercice de sa profession et aux conseils qui lui seront donnés à cette occasion. Le soin d'apprendre à l'intéressé le maniement d'une centrifugeuse peut être laissé au technicien sous la direction duquel il sera placé dans son laboratoire. Il est peu judicieux de faire faire des exercices prolongés pendant le cours à propos d'une technique simple.

La leçon magistrale

C'est le moyen le plus rapide, mais non nécessairement le meilleur, de donner un enseignement à une classe. Le matériel dont a besoin l'instructeur se ramène à peu de choses : un assez grand tableau noir ou un rétro-projecteur, une installation permettant la présentation de modèles et autres moyens visuels, et une chaire ou pupitre pour que l'instructeur puisse disposer ses notes.

La leçon magistrale a pour objet d'exposer une question à un groupe d'élèves d'une manière intéressante qui les encourage à en approfondir ensuite l'étude. Elle doit comprendre trois parties :

- 1) Introduction. L'objet de la leçon doit être défini, puis l'instructeur passe à un bref exposé des idées générales, avec mention succincte de lectures complémentaires recommandées. Il s'agit d'éveiller l'attention et l'intérêt des auditeurs.
- 2) Développement. C'est le corps même de la leçon, qui exige une préparation minutieuse. L'exposé peut être divisé en parties, elles-mêmes subdivisées, l'ensemble se déroulant selon une séquence logique.
- 3) Conclusion. a) bref rappel des points principaux; b) plan résumé présenté au tableau noir ou par rétro-projecteur, s'il n'a pas été indiqué au cours de la leçon; c) questions posées par les étudiants.

La discussion de groupe

Cette méthode d'enseignement répond à plusieurs objets :

- 1) Aider les élèves à assimiler les informations qui leur ont été données au cours de leçons plus formelles.
- 2) Examiner la solution de problèmes particuliers.
- 3) Aider les élèves à reconnaître les principes susceptibles d'être applicables dans plusieurs situations différentes.
- 4) Entraîner les élèves à organiser leurs idées.
- 5) Amener les élèves à mettre leur expérience en commun.

Accessoirement, cette méthode permet d'apprendre aux élèves à exprimer leurs opinions en termes mesurés et à écouter le point de vue des autres.

La taille optimale des groupes de discussion se situe entre 8 et 15 participants. Ces groupes se prêtent à des essais variés de répartition des membres dans la salle de réunion, mais l'animateur et les participants doivent tous être vus et entendus par chacun d'eux. L'animateur doit être capable de bien analyser le sujet à l'avance, de le présenter clairement, de faire participer à la discussion chacun des membres du groupe et de résumer les principaux points soulevés. Les modalités de présentation n'ont d'autre limite que l'ingéniosité de l'animateur, mais, en règle générale, celui-ci introduit brièvement le sujet et, si ses paroles sont illustrées d'exemples visuels, elles portent souvent beaucoup plus.

Pour être profitables, les discussions de groupe doivent être préparées à l'avance selon un plan précis. Les discussions improvisées donnent de médiocres résultats. C'est de l'animateur que dépend le succès ou l'échec.

1. Préparation

- a) Les objectifs. Définissez clairement les objectifs de la séance.
- b) Analyse du sujet. Combien d'approches logiques y a-t-il pour traiter le sujet ? Combien d'entre elles pourra-t-on mettre à profit dans le laps de temps disponible ?
- c) Choix de l'introduction. Dans quelle mesure le groupe a-t-il vraisemblablement déjà une connaissance théorique ou pratique du sujet ?
- d) Préparation du schéma de discussion. Sur une feuille de papier mentionnez les objectifs à atteindre, jetez quelques notes pour l'introduction, indiquez les articulations du sujet (titres des parties et de leurs subdivisions) et les points susceptibles d'être discutés. Ordonnez ces notes en un plan de discussion et minutez celui-ci.

2. Déroulement de la discussion

- a) Présentation du sujet. Au cours d'une brève introduction, exposez le sujet, ainsi que les problèmes qu'il soulève. En revanche, il est bon de ne pas donner lecture des objectifs de la séance.
- b) Ouverture de la discussion. Lisez le titre de la première partie et invitez les participants à prendre la parole (ne vous inquiétez pas si personne ne manifeste l'intention de le faire). Accordez 60 secondes de réflexion aux participants. Quelqu'un ne manquera pas de demander à parler. N'adressez pas vos questions à l'élève le plus brillant et ne le laissez pas répondre en premier (cela paralyserait les esprits paresseux).
- c) Conduite de la discussion. Ne vous écartez pas du sujet et prenez garde aux digressions. Il faut être impartial et ne pas entrer dans des discussions avec tel ou tel participant particulier. Encouragez l'élève passif en le questionnant adroitement. Chaque fois

qu'un participant intervient, il faut poser des questions pour s'assurer que le groupe et vous-même avez bien compris le sens de son intervention et ses rapports avec le sujet. Demandez des exemples pour plus de clarté, selon qu'il y a lieu.

Laissez avant tout les élèves parler - sinon la séance se transforme en conférence.

d) Résumé de la discussion. Un résumé permet à la discussion de porter tous ses fruits. Si les circonstances s'y prêtent, résumez la partie qui vient d'être traitée avant de passer à la suivante. Assurez-vous que le groupe a compris votre résumé et y souscrit. Tenez compte des opinions divergentes de la minorité.

3. Manière efficace de poser les questions

C'est en cela que réside l'art de mener une discussion. Pour éviter que les participants répondent simplement par "oui" ou par "non", introduisez vos questions par un mot tel que "qui", "que", "où", "quand" ou "comment" - car elles appelleront alors un développement.

Questions directes

- a) Elles sont utiles pour faire participer les élèves passifs.
- b) Elles permettent de maintenir l'unité du groupe et d'empêcher les apartés.
- c) Elles peuvent s'adresser à un expert qui répondra immédiatement. Evitez les questions qui embarrassent les élèves.

Questions indirectes

- a) Elles relancent la discussion.
- b) Elles peuvent servir de réplique à une question importune.
- c) Elles permettent d'éviter de donner à la discussion un tour personnel.
- d) Elles peuvent servir à obtenir l'accord du groupe.

4. Manière de traiter les divers types d'élèves au cours de la discussion

a) Le bavard. Ce peut être un élève enthousiaste, vaniteux, très bien informé ou naturellement bavard. N'essayez pas de lui faire perdre contenance ou de prendre un ton sarcastique. Freinez-le en lui posant quelques questions difficiles. Faites état de ses remarques pour les soumettre à l'ensemble du groupe. D'une façon générale, arrangez-vous le plus possible pour que ce soit le groupe qui le prenne en charge.

b) Le discutailleur. Il peut s'agir soit d'un tempérament agressif, soit d'un élève d'un bon naturel qu'obsèdent des problèmes personnels. Gardez la maîtrise de vous-même ainsi que du groupe. Essayez en toute bonne foi de faire valoir la justesse d'une de ses remarques et passez à un autre aspect de la question. Laissez au groupe le soin de rectifier ses erreurs manifestes. En dernier ressort, prenez l'intéressé en tête-à-tête et tâchez de le convaincre de faire preuve d'esprit de coopération.

c) Le zélé intempestif. Ses intentions sont bonnes, mais ses interventions neutralisent les autres élèves. Utilisez-le pour résumer les discussions, mais sachez lui couper la parole avec tact en posant des questions aux autres.

d) L'amateur de digressions. Ramenez son attention au sujet en relevant celles de ses remarques qui s'y rapportent.

e) Le bafouilleur. Il ne sait pas trouver les mots pour exprimer sa pensée. Il a besoin d'être aidé. Ne dites pas : "Ce que vous voulez dire c'est ...", mais plutôt "Permettez que

je répète ce que vous venez de nous expliquer" (et faites-le plus clairement que lui). Présentez son point de vue le plus simplement possible, mais assurez-vous que ce qu'il a dit est juste.

f) L'élève qui est totalement dans l'erreur. Intervenez avec tact. Dites : "Je vois bien votre point de vue, mais n'est-il pas conciliable avec ce que nous disions ...".

g) L'élève qui garde le silence. Il peut se taire pour différentes raisons : il s'ennuie, le sujet le laisse indifférent, il est timide, il doute de lui, ou, au contraire, il trouve la discussion trop élémentaire. Votre attitude doit varier suivant le cas. Eveillez son intérêt en lui demandant son avis. S'il est émotif, dites-lui un mot aimable la première fois qu'il prend la parole.

h) L'entêté. Son entêtement peut provenir d'idées préconçues ou d'un manque de compréhension de la question. Soumettez son point de vue au groupe. Proposez à l'intéressé d'en discuter avec lui plus tard, mais en vous rangeant pour l'instant à l'opinion du groupe.

i) Le perturbateur. C'est l'élève qui ne prend aucun intérêt à la discussion et qui bavarde avec d'autres élèves, soit d'un sujet apparenté, soit d'un sujet tout à fait étranger. Ne faites pas de reproches à ces autres élèves, mais appelez l'un d'eux par son nom et posez-lui une question facile ou résumez la dernière opinion exprimée et demandez aux élèves de faire connaître leur point de vue.

Les discussions de groupe offrent à l'instructeur de multiples occasions de voir ce que chaque élève a compris du sujet et de se rendre compte de sa personnalité. Pour être efficaces, elles demandent toutefois à être bien préparées et l'instructeur a besoin de savoir adapter son comportement à chacun des membres du groupe.

LE PLAN DE LA LEÇON

Comme il a été dit plus haut, la leçon se déroulera en bon ordre si l'instructeur en a prévu le développement à l'avance d'une manière claire et méthodique. Il faut en rédiger le plan détaillé et le conserver dans ses dossiers.

PLAN DE LECON		DATE :	DUREE :
SUJET ET DEGRE DE DIFFICULTE :		NOM DE LA CLASSE :	NOMBRE
MANUELS DE BASE :		ANTECEDENTS :	D'ELEVES :
<u>Durée</u>	<u>Commencement</u>	<u>Les différentes parties et les points principaux</u>	<u>Moyens auxiliaires utilisés</u>
	<p>Dans ses notes, l'instructeur</p> <p>1) prévoiera un rappel des données qui ont été exposées lors de leçons précédentes et qui se rapportent au sujet;</p> <p>2) indiquera les buts spécifiques de la leçon.</p>		
	<p><u>Corps de la leçon</u></p> <p>Les notes porteront sur les points suivants :</p> <p>1) division du travail entre instructeur et élèves. L'instructeur présentera, par exemple, un bref exposé suivi d'un exercice fait par un ou plusieurs élèves : ceci doit être précisé dans les notes;</p> <p>2) données et connaissances que les élèves auront à retenir;</p> <p>3) mode de présentation (y compris l'emploi des moyens auxiliaires mentionnés dans la colonne de droite);</p> <p>4) questions à poser à la classe;</p> <p>5) organisation des travaux individuels et des travaux pratiques.</p>		
	<p><u>Fin</u></p> <p>Sachez exactement ce à quoi les 5 dernières minutes seront consacrées.</p>		
<u>Observations</u>			

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Bruner, J. S. "Towards a Theory of Instruction". Belknap Press

Bligh, D. A. "What's the Use of Lectures ?". University Teaching Methods Unit, 55 Gordon Square, Londres

Holding D. H. "Principles of Training" Pergamon Press, Londres

"Implications des méthodes d'étude individuelle ou par petits groupes dans l'enseignement médical", OMS, Série de Rapports techniques N°489, 1972 :

2. OBJECTIFS ET PROGRAMME D'ETUDES

Pourquoi l'instructeur appelé à former des techniciens de laboratoire médical doit-il se préparer à sa tâche ?

L'instructeur a avant tout une mission de formation. Toutefois un technicien de laboratoire, même expérimenté, n'a généralement pas de compétences d'enseignant lorsqu'il débute comme instructeur. Ces compétences supplémentaires sont distinctes et entièrement différentes de celles qu'impliquent les travaux de laboratoire dont il a l'habitude, mais une personne normale peut fort bien les acquérir. Pour s'acquitter efficacement de ses fonctions, l'instructeur doit avoir une haute maîtrise de l'enseignement et de ses méthodes.

Buts de la formation

Au départ, l'instructeur doit s'attacher à définir en termes généraux ce qu'il se propose d'enseigner et d'inculquer à ses élèves : données de fait, qualités pratiques, connaissances, comportement à l'égard du travail. Il ne s'agit pas, en l'occurrence, d'entrer dans le détail, mais de déterminer un certain nombre de sujets de réflexion dont l'examen permettra ensuite de mettre sur papier un exposé plus précis et plus spécifique de ce que les élèves devront connaître, ressentir et savoir faire à la fin du cours. Cette analyse générale des buts de la formation pourra, par exemple, revêtir la forme suivante.

Qualités pratiques

1. **Dextérité.** Le bon technicien fait preuve d'habileté et de soin dans la manipulation du matériel à examiner et dans la fabrication et l'utilisation de l'appareillage.
2. **Aptitudes mathématiques.** Il sait tirer parti des résultats numériques et manie aisément les chiffres et les symboles. Il est capable de déterminer et d'appliquer les techniques mathématiques les mieux appropriées à chaque cas.
3. **Capacité d'expression.** Il sait faire comprendre à autrui, verbalement et par écrit, la nature de son travail, ses résultats et ses conclusions.
4. **Exactitude.** Dans son travail - qu'il mesure, observe ou enregistre, il manifeste constamment un souci de totale exactitude. Il ne néglige aucun détail.

Connaissances

5. **Connaissances.** Le bon technicien connaît à fond la terminologie, les faits, les concepts, les principes et les théories scientifiques qui sont à la base de son travail.
6. **Compréhension.** Il est capable d'extraire de la masse de ses connaissances, de recomposer et de réordonner les éléments qui doivent lui permettre de résoudre un problème particulier.
7. **Esprit critique et esprit d'analyse.** Il sait faire le départ entre les conclusions justifiées, injustifiées et contradictoires et déceler les erreurs en opposition avec les données scientifiques. Il reconnaît si le résultat anormal d'une épreuve est dû à l'état du malade ou s'il faut incriminer l'instabilité d'un réactif ou une erreur technique.
8. **Créativité.** Il est capable d'adapter ses connaissances aux situations nouvelles et, par conséquent, de trouver les moyens spécifiques de résoudre les problèmes nouveaux au fur et à mesure qu'ils se posent.

Comportement

9. Ouverture d'esprit. Le bon technicien est prêt à accepter les suggestions d'autrui et ne préjuge pas les résultats de ses analyses.
10. Réalisme. Il a le sens du concret et, avant de prendre une décision, il réfléchit aux conséquences.
11. Persévérance. Il est capable d'efforts soutenus et prolongés.

Objectifs de l'apprentissage

L'instructeur et les élèves doivent constamment se demander si l'enseignement dispensé est adéquat et fructueux. A moins que des buts précis et spécifiques n'aient été fixés à cet enseignement, il est difficile de voir et de mesurer, par un contrôle des connaissances ou par des examens, jusqu'à quel point l'élève a appris ce qu'il était supposé apprendre. Des buts peuvent être assignés à chaque leçon, unité d'enseignement et démonstration pratique, mais pour que l'apprentissage lui-même soit mesurable, il faut que ces buts soient transposés en objectifs d'apprentissage, qui expriment concrètement ce que l'élève doit être capable de faire à la fin du cours et après un certain stage, en spécifiant dans quelles conditions et à quel niveau de compétence technique il devra opérer.

L'exposé écrit d'un objectif peut, par exemple, se présenter comme suit :

Faire un dosage de l'hémoglobine avec un photolorimètre.

1. Faire un prélèvement de sang à la goutte et le diluer correctement pour le passer au photolorimètre.
2. Laisser le colorimètre se stabiliser et noter le résultat que l'on obtient avec une dilution de référence.
3. Remplacer la dilution de référence par la dilution à expertiser et lire le résultat.
4. Calculer la concentration d'hémoglobine de l'échantillon prélevé en appliquant la formule :

$$\frac{\text{Résultat obtenu avec la dilution à expertiser}}{\text{Résultat obtenu avec la dilution de référence}} \times \text{Teneur en hémoglobine de la dilution de référence}$$

5. La marge d'erreur doit être inférieure à $\pm 10\%$.

L'exposé des objectifs sous cette forme doit garantir que ni l'instructeur, ni l'élève ne puissent entretenir de doute sur ce que l'on attend d'eux.

Structure du programme d'études

L'instructeur dressera son programme en tenant compte des facteurs suivants :

1. Ses élèves (par exemple, leur origine et leur formation antérieure).
2. Les locaux et moyens disponibles.
3. Les coûts.
4. La politique de l'hôpital et du laboratoire.
5. Les besoins du pays dans lequel il travaille.

La formation en matière de techniques de laboratoire médical vise à donner aux élèves un bagage scientifique. Ce sont donc des principes scientifiques qu'il faut enseigner et non

seulement ceux qui se rapportent aux techniques mêmes du laboratoire médical, mais aussi ceux qui sont propres aux sciences fondamentales sur lesquelles ces techniques s'appuient. Plus l'automatisation se développera dans les laboratoires médicaux et plus il sera impossible de faire une distinction entre ces deux types de principes.

Le contenu du programme d'études ressortira d'une analyse des éléments suivants :

1. Les tâches et opérations que l'élève sera appelé à exécuter dans l'exercice de sa profession.
2. Les connaissances théoriques dont l'élève aura besoin pour comprendre les travaux mentionnés sous 1.
3. Les données fondamentales tirées de sciences parallèles sans lesquelles les connaissances mentionnées sous 2 ne pourraient être acquises.

C'est ainsi que certaines connaissances mathématiques sont indispensables pour résoudre divers problèmes de physico-chimie.

4. Le savoir-faire technique que l'élève doit posséder pour s'acquitter des travaux mentionnés sous 1.

Il est évident qu'une grande partie du programme portera sur des connaissances relevant des sciences fondamentales - connaissances que l'élève, avec son angle de vision étroit, aura tendance à considérer comme hors du sujet.

Pour que l'élève technicien de laboratoire s'intéresse aux sciences fondamentales, il faut rapporter celles-ci à son travail quotidien. Prenons des exemples dans les sciences suivantes.

Mathématiques

En gros, il faut, par mathématiques, entendre la statistique et la théorie des probabilités. Pour les rattacher aux problèmes quotidiens de l'élève, on se référera à des travaux courants de laboratoire :

Statistique : Fréquence des groupes sanguins A, B, O.
 Etablissement de tables de fréquences normales.

Echantillonnage : Facteurs de dilution dans les techniques de numération des éléments figurés du sang et calcul des éléments figurés dans le sang total.
 Distribution de poisson en hématimétrie.

Ne pas oublier de mettre en évidence l'emploi de méthodes et d'outils mathématiques dans la solution des problèmes : logarithmes, graphiques, règle à calcul, machines à calculer. (Ce genre de connaissances sera plus important pour les techniciens des classes A et B que pour ceux des catégories inférieures.)

Physique

1. Dynamique et thermodynamique

a) Le mouvement circulaire dans le cas des centrifugeuses; la force centrifuge produite par les différents types de centrifugeuses et la dimension des particules sédimentées (par exemple, hématies, mitochondries et ribosomes).

b) L'énergie et la température compte tenu de la dépense énergétique totale d'un organisme vivant dans une température élevée; le travail mécanique.

Instruments de mesure de la chaleur, thermomètres, thermocouples et leurs applications en laboratoire. Effets de la pression et utilisation de celle-ci dans les autoclaves.

2. Ondes et mécanique ondulatoire

Le spectre électromagnétique pour ce qui est de ses parties qui intéressent les processus biologiques, par exemple les rayons X, les rayons gamma, etc. Transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique; fonction de la chlorophylle.

Les lentilles, le rayon lumineux dans les instruments d'optique, y compris le microscope. Pouvoir grossissant, oculaire, micromètres à curseur. Le microscope électronique, prolongement du microscope optique. L'emploi de filtres en colorimétrie pour améliorer la résolution.

3. Electricité et magnétisme

De nombreux instruments de laboratoire permettent d'illustrer cette partie du cours.

4. Physique nucléaire

Ses applications en autoradiographie pour localiser les éléments particuliers d'une cellule. La vie d'une hématie; la fixation de l'iode par la thyroïde.

Chimie

Il est important que les techniciens de laboratoire médical aient une bonne compréhension des grandes données de la chimie vues sous l'angle biologique. Nombreux sont les cas qui illustrent les interconnexions entre la chimie et la technologie du laboratoire médical.

Les travaux pratiques doivent porter sur les points suivants : analyses volumétriques, titrages, mesures du pH, applications de la loi de Lambert - Beer, détermination qualitative des mono-, di- et polysaccharides courants (y compris des épreuves chromatographiques élémentaires, dont le laboratoire médical fournit de nombreux exemples).

Biologie

C'est à ce domaine que les techniciens de laboratoire médical s'intéresseront avant tout. Ne pas oublier, cependant, qu'il faut mettre l'accent sur la biologie de l'homme et des animaux plutôt que sur la biologie végétale.

Sciences propres au laboratoire médical

S'il importe que, dans l'enseignement des sciences fondamentales, celles-ci soient bien mises en corrélation avec les sciences appliquées propres au laboratoire médical - hématologie, microbiologie, histologie, chimie clinique - il est non moins important que l'enseignement de ces dernières tire parti des connaissances fournies par les premières. Il faut systématiquement relier les unes aux autres. La personne qui enseigne l'histologie notera, par exemple, que son collègue qui enseigne la biologie a déjà traité assez en détail des formes histologiques normales : il devra donc partir de là pour commencer son enseignement de l'histopathologie.

Comme il a été dit plus haut, il est indispensable d'enseigner les sciences appliquées selon la méthode qu'emploient déjà beaucoup d'enseignants des sciences fondamentales. Ceux-ci ont adopté la méthode que l'on pourrait qualifier de "méthode de la découverte", en ce sens qu'elle consiste à amener l'élève à découvrir le plus de choses possibles par lui-même. A ce propos, il est utile que l'enseignant répartisse son temps de telle sorte qu'un tiers soit consacré à des discussions de groupe et à des leçons magistrales et deux tiers à des travaux pratiques. Il s'arrange alors pour que tout ce que l'élève peut découvrir par lui-même fasse l'objet des travaux pratiques. (Si le pH optimal pour la coloration de Romanovski est de 6,8 au lieu de le

dire aux élèves ex cathedra, il vaut mieux leur donner une série d'échantillons d'eau distillée tamponnée et les laisser découvrir le pH optimal). Seules les questions qui ne peuvent être traitées sous forme de travaux pratiques ou de démonstrations doivent être réservées aux leçons magistrales. Une information sera d'autant plus facilement retenue et d'autant mieux comprise :

- 1) que l'élève l'aura découverte par lui-même;
- 2) qu'elle aura été portée à sa connaissance par la méthode la mieux appropriée. (La meilleure façon d'apprendre à un élève comment se servir d'un autoclave n'est pas de lui dicter une série d'instructions, mais de lui en faire la démonstration.)

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Mager, R. F. "Preparing Objectives for Programmed Instruction" Fearon, San Francisco

Bloom, B. S. "Taxonomy of Educational Objectives I: Cognitive Domain" Longmans, New York

3. ANALYSE ET PRESENTATION DU CONTENU DU COURS

L'enseignement a pour objet de communiquer et d'inculquer un certain ensemble de connaissances de façon positive et efficace. L'un des aspects créateurs du rôle qui incombe à l'instructeur consiste à analyser le contenu de son enseignement et à l'organiser de telle sorte qu'il soit facilement assimilé par l'élève. L'instructeur doit donc examiner avec soin les diverses directions selon lesquelles l'élève sera vraisemblablement le mieux à même de progresser vers les objectifs finals assignés au cours.

PROGRAMMES D'ETUDES ET PROGRAMMES DE TRAVAIL

Programmes d'études

Qu'est-ce qu'un programme d'études ? C'est une liste de sujets répondant aux exigences d'un cours. Ce que l'on offre souvent aux instructeurs, c'est un programme d'examen, mais les sujets n'y sont pas nécessairement arrangés dans un ordre didactique.

Pourquoi un programme d'études ? Un tel programme est indispensable pour que l'on puisse établir un programme de travail s'étendant sur toute la durée du cours. Il est aussi indispensable pour que les examens se situent à un niveau déterminé.

Qui dresse le programme d'études ? Ce sont des commissions composées de représentants du service des laboratoires médicaux et de représentants de l'autorité responsable des examens. Certaines institutions ont un programme d'études fixé par elles, les examens étant passés devant des examinateurs extérieurs.

Dans l'établissement d'un programme d'études, il faut tenir compte des objectifs du cours, qui sont fonction i) des besoins du service des laboratoires médicaux; ii) des besoins des élèves; iii) du temps susceptible d'être consacré aux études et iv) des besoins des organismes professionnels.

Facteurs à prendre en considération dans l'établissement d'un programme de travail

1. Analysez le programme d'études :

- a) examinez l'ensemble du programme d'études, regardez ce qui se passe dans d'autres domaines, consultez vos collègues si leur discipline doit intervenir;
- b) étudiez les rapports de jurys d'examens antérieurs. Ils vous renseigneront sur les questions qui ont créé le plus de difficultés aux élèves; il faudra insister sur elles plus particulièrement et leur consacrer plus de temps;
- c) Etudiez les sujets d'épreuve antérieurs. Quelles étaient les questions considérées comme les plus importantes ? Les candidats avaient-ils le choix entre plusieurs questions ? Quelle en était la difficulté ?
- d) Les élèves sont-ils déjà quelque peu au courant de telle ou telle question en raison de leurs études antérieures ? Il est fréquent que certaines questions ne soient que le développement de questions étudiées lors d'une année précédente. Dans la mesure où elles ont déjà été en partie traitées, on pourra être conduit à leur consacrer moins de temps.
- e) Y a-t-il des manuels à consulter ? A quels chapitres de ces manuels avez-vous besoin de vous référer ? Ces ouvrages se trouvent-ils à la bibliothèque ?

2. Temps disponible

Temps total disponible - nombre de séances par semaine - durée de ces séances. A déduire le temps consacré i) aux examens de contrôle internes; ii) aux séances de révision; iii) aux visites d'établissements divers et iv) aux séances de démonstrations ou de projections cinématographiques.

3. Les élèves

Genre d'élèves - âge - capacités - connaissances antérieures. S'agit-il d'élèves que vous avez eus ?

Elaboration du programme de travail

1. Disposez les sujets dans un ordre logique assurant une gradation logique de l'enseignement.
2. Fixez le temps qui sera consacré aux divers sujets, en tenant compte de leur importance respective.
3. Subdivisez les sujets en unités d'enseignement.
4. Examinez les diverses méthodes pédagogiques à utiliser : leçon magistrale, discussion, entretien dirigé, exercice pratique, etc.
5. Réfléchissez au matériel de laboratoire dont il faudra disposer. Commandez à l'avance tout matériel spécial dont vous aurez besoin.
6. Décidez des moyens visuels nécessaires pour chaque leçon (tableau noir, projecteur de diapositives ou de films fixes, projecteur cinématographique, épidiastroscope, rétroprojecteur). Passez commande de ce matériel à l'avance. Avez-vous besoin de diagrammes, de fiches de notes à distribuer, de films fixes ?
7. Notez la nature du travail qui sera demandé aux élèves : prise de notes, dessins, travaux de laboratoire, etc.
8. Dressez la liste des manuels et ouvrages de référence destinés à être utilisés ou consultés pour chaque leçon.
9. Réfléchissez soigneusement aux devoirs qui seront à faire en dehors de la classe. Efforcez-vous de leur donner un réel caractère d'utilité et de régularité.

Le programme de travail dessine le plan du cours tout entier. S'il suit le programme d'études dans le détail, cette concordance ne manquera pas d'être remarquable. Lorsque le cours aura été donné une première fois, une révision ou une refonte du programme de travail aura des chances de l'améliorer, ce qui profitera aux classes ultérieures. Un programme de travail n'a rien de statique; l'instructeur doit fréquemment le soumettre à une analyse critique à la lumière de son expérience. Les difficultés qu'il éprouvera à y englober l'ensemble du programme d'études seront dues à divers facteurs i) ampleur excessive du programme d'études; ii) manque de temps; iii) enthousiasme éprouvé par l'instructeur pour certains sujets; iv) mauvaise organisation du cours et/ou mauvaises méthodes pédagogiques.

LA LEÇON : PREPARATION ET PRESENTATION

Une préparation approfondie est la condition du succès. Pour être intéressante et fructueuse, toute leçon exige du temps et des efforts de la part de l'instructeur. Il faut que celui-ci décide si c'est lui-même qui doit travailler ou si ce sont ses élèves. Par exemple,

une leçon mal préparée pourra fort bien lui demander peu de temps, mais l'élève aura à travailler et à réfléchir beaucoup plus pour la comprendre véritablement.

C'est le démarrage de la leçon qui est le plus difficile. La méthode ci-après est à recommander à cet égard.

1. Rassemblez les faits et les données

Ayant décidé du sujet, rassemblez tous les faits et toutes les notions à exposer. Les manuels sont de précieux instruments dans un premier temps. Relevez les données utiles dans les journaux médicaux et professionnels, ainsi que dans la littérature des fabricants de produits et instruments de laboratoire. Inspirez-vous de votre propre expérience. Notez succinctement les points intéressants. Tenez constamment compte de vos objectifs, de vos élèves et du temps disponible.

2. Éliminez les éléments d'importance secondaire

Passez en revue les données et notions que vous avez réunies et rejetez toutes celles qui ne sont pas d'importance majeure. Classez-les en trois catégories :

- 1) connaissances indispensables : celles sans lesquelles la leçon ne pourrait répondre à son objet;
- 2) connaissances utiles : celles qui ont un caractère nettement souhaitable, mais dont l'omission ne porterait pas préjudice à l'objet de la leçon;
- 3) connaissances simplement intéressantes : celles qui sont relativement peu importantes, mais qu'il y a intérêt à développer si l'on dispose d'un temps suffisant.

Cette distinction vous permet de minuter vos leçons. C'est ainsi que, si vous manquez de temps, vous pouvez couper dans les connaissances des catégories 2 et 3, mais jamais dans celles de la catégorie 1.

3. Regroupez tous ces éléments dans l'ordre d'exposition

- 1) Divisez la leçon entre un certain nombre d'étapes selon une séquence raisonnable. Chaque étape doit correspondre à une unité d'information que l'élève sera à même d'assimiler aisément. Vérifiez que l'élève a bien compris avant de passer à l'étape suivante.
- 2) Réfléchissez à l'introduction de la leçon et à la révision qui devra s'ensuivre.
- 3) Déterminez quelles sont les conclusions principales et les conclusions secondaires qui devront se dégager au cours de la leçon.
- 4) Faites la liste des questions que vous poserez aux élèves et des réponses que vous chercherez à obtenir d'eux. Les questions doivent obliger les élèves à réfléchir et non pas à répondre par "oui" ou par "non" ou à se livrer à un jeu de devinette.
- 5) Faites la liste des exercices et des problèmes que vous envisagez d'inclure dans la leçon.
- 6) Réfléchissez aux indications que vous inscrirez au tableau noir ou que vous projetterez avec un rétroprojecteur, y compris les conclusions des élèves qui viendront les compléter.
- 7) Utilisez pour vos notes un schéma du genre suivant : moyens pédagogiques utilisés et remarques, étapes et notes, minutage.

8) Essayez de vous dispenser de notes détaillées. Avec un peu de pratique, vous trouverez plus facile de vous servir de notes succinctes afin de vous concentrer sur votre exposé. En regard de chaque étape, indiquez les moyens pédagogiques que vous utiliserez.

4. Exposé de la leçon

- a) Parlez de façon compréhensible. Votre débit doit être plus lent que la normale. Veillez à être entendu de tous. Variez les intonations, le rythme, la hauteur de la voix et son volume, pour éviter la monotonie et souligner les points importants. Prononcez clairement chaque phrase du début à la fin. Donnez l'impression de vous préoccuper de chaque élève en promenant vos regards sur toute la classe et en fixant fréquemment vos yeux tantôt sur un élève, tantôt sur l'autre.
- b) Faites-vous bien comprendre. Expliquez clairement. Veillez à ce que les termes techniques soient bien compris. Rapprochements et analogies facilitent souvent la compréhension.
- c) Soyez net et catégorique. Dans votre comportement et vos propos, soyez affirmatif et catégorique. Donner des instructions négatives est souvent une cause de confusion et ne constitue qu'une perte de temps.
- d) Eveillez et soutenez l'intérêt des élèves. Manifestez de l'enthousiasme pour le sujet. Des exemples tirés de votre expérience personnelle vous aideront à éveiller l'intérêt. Faites en sorte que les élèves se sentent progresser et éprouvent du plaisir à apprendre.
- e) Sachez illustrer votre exposé. Un bon usage du tableau noir ainsi que de graphiques et autres illustrations clairs et judicieux facilitent la mémorisation.
- f) Evitez les tics générateurs de distraction.
- g) Posez des questions. Laissez à la classe le temps de bien comprendre et de bien assimiler votre question avant de demander à un élève de répondre. Félicitez et encouragez l'élève quand il raisonne juste. Evitez de commenter les réponses peu satisfaisantes : demandez aux autres élèves ce qu'ils en pensent.

LA DEMONSTRATION

L'art de la démonstration est une importante qualité du bon instructeur. L'objet des démonstrations est, d'une part, de mettre en évidence les techniques sur lesquelles s'appuient les travaux essentiels de laboratoire et, d'autre part, d'amener les élèves à apprécier une expérience complexe et à éprouver de la satisfaction quand celle-ci est bien conduite selon des méthodes rigoureuses. Une démonstration s'impose quand il faut apprendre aux élèves une suite d'opérations en vue d'un but déterminé.

Les démonstrations faites devant un groupe partent du principe que tous les membres du groupe ont besoin de connaître la même chose au même moment et que leur capacité d'assimilation est comparable. L'instructeur doit être prêt à faire des démonstrations a) devant la classe tout entière, b) devant une petite partie de la classe et c) devant un élève isolé.

Les conseils qui suivent devraient aider l'instructeur à faire en sorte que ses démonstrations soient claires.

1. Préparez votre démonstration

- a) Ayez tout le nécessaire sous la main : notes, appareillage, matériaux, etc.
- b) Assurez-vous que l'attention des élèves soit bien fixée sur vous.
- c) Annoncez l'exercice.

- d) Expliquez-en l'objet et l'importance (éveillez l'intérêt des élèves).
- e) Assurez-vous que les élèves voient et entendent bien.

2. Procédez à la démonstration

- a) Dans un premier temps, il est parfois utile de faire l'expérience à vitesse normale sans explications, ni commentaires.
- b) Recommencez la démonstration subdivisée en phases, peut-être en réduisant le plus possible les commentaires.
- c) Faites de nouveau la démonstration, mais, cette fois, en l'expliquant.

3. Vérifiez le résultat chez les élèves

- a) Contre-épreuve : faites l'exercice selon les instructions qui vous sont données par un élève.
- b) Faites faire un essai par un élève. Demandez-lui de commenter l'opération en cours d'exécution.

4. Faites pratiquer des élèves

- a) Faites une démonstration dans le "temps optimal" et expliquez ce qu'il faut entendre par "qualité optimale".
- b) Faites pratiquer les élèves en tenant compte de ces facteurs.
- c) Surveillez leurs exercices.

NOTES : CE QUE DOIVENT FAIRE L'INSTRUCTEUR ET LES ELEVES AU SUJET DES NOTES

Les élèves ont besoin de notes, car celles-ci :

- a) constituent un compte rendu progressif et durable du travail effectué;
- b) sont une source de référence utile pour eux comme, d'ailleurs, pour l'instructeur;
- c) facilitent les révisions en vue des épreuves de contrôle et examens.

L'instructeur a besoin de notes :

- a) pour constituer sa documentation;
- b) pour s'acquitter de ses tâches administratives;
- c) pour établir ses unités d'enseignement.

L'instructeur peut faire prendre à ses élèves des notes complètes ou des notes résumées. Ces notes sont susceptibles de revêtir diverses formes :

- a) être prises sous la dictée de l'instructeur;
- b) se présenter sous la forme d'une documentation reprographiée que l'on distribue avant la leçon;
- c) être copiées d'après des indications portées au tableau noir ou sur écran (diapositives ou rétroprojections);
- d) être prises au fur et à mesure que l'instructeur parle;

- e) être rédigées à partir d'ouvrages de référence;
- f) être rédigées après la leçon à titre d'exercice de contrôle.

La dictée aboutit trop souvent à des notes désordonnées, car l'élève a l'esprit passif.

Les notes distribuées sous forme de documentation reprographiée peuvent être détaillées ou sommaires, ou se réduire à une série de titres de rubriques et de mots clés que les élèves doivent compléter et développer. Il importe que les notes reprographiées soient toujours la base d'un devoir donné aux élèves.

Si les élèves sont appelés à prendre leurs notes par eux-mêmes, il faut que l'instructeur leur enseigne à le faire. A cet effet, il doit :

- a) analyser et choisir judicieusement le contenu de sa leçon;
- b) subdiviser son exposé en parties et sections bien délimitées;
- c) mettre en relief les points importants.

Quelle que soit la méthode employée, il y a deux facteurs à ne pas perdre de vue :

- a) l'instructeur doit donner des références bibliographiques et souligner les points majeurs pour que les élèves puissent mémoriser et réviser la leçon;
- b) la méthode doit être adaptée aux capacités des élèves et non répondre à la commodité de l'instructeur.

L'instructeur a pour fonction non pas simplement de transmettre une certaine information, mais d'apprendre aux élèves à utiliser celle-ci. Seule l'expérience du métier lui donnera pleinement conscience du problème que posent le plan des leçons et le choix des modalités d'exposition en fonction du niveau des élèves.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Russell, G. J. "Teaching in Further Education", Pitman, Londres

Mills, H. R. "Teaching and Training", Macmillan, Londres

Powell, L. S. "Communication and Learning", Pitman, Londres

4. CHOIX DES MOYENS D'ENSEIGNEMENT

De nos jours les instructeurs tendent à fonder presque tout leur enseignement sur l'exposé oral. Cependant, il est courant d'accompagner les exposés oraux de graphiques, de croquis et d'illustrations photographiques. Les élèves n'ont pas tous acquis l'aptitude à assimiler les exposés oraux et certains même risquent de ne pas avoir connu cette forme d'enseignement au cours de leurs études antérieures. L'instructeur doit donc essayer de tirer parti de plusieurs moyens pédagogiques pour obtenir les meilleurs résultats. Nul ne conteste d'ailleurs que l'efficacité pratique des moyens audio-visuels dépend des caractéristiques des élèves, de la nature des sujets traités et de la manière dont ces sujets sont présentés.

"Le besoin d'innovations dans les méthodes d'enseignement se fait vivement sentir, mais n'implique nullement le recours à du matériel extravagant et compliqué. Les moyens audio-visuels ne sont pas des fins en eux-mêmes. Ce ne sont que des auxiliaires destinés à faciliter l'apprentissage et il faut en définir le rôle dans le plan d'ensemble du processus d'enseignement. L'enseignant a pour mission de créer des situations d'apprentissage qui permettent à ses étudiants d'atteindre les objectifs pour lesquels est conçu le cours. A cette fin, il doit choisir la méthode pédagogique la mieux appropriée. Aura-t-il ou non recours à des moyens audio-visuels ? La réponse dépendra de nombreux facteurs : nature du sujet traité, niveau et expérience des étudiants, locaux et moyens disponibles, et, tout particulièrement, préférences et capacités de l'enseignant lui-même. Les moyens de communication, anciens et nouveaux, peuvent l'aider à illustrer son enseignement et à en accroître l'efficacité. Toutefois, la fatalité a voulu que trop souvent les moyens modernes soient utilisés uniquement pour perpétuer de mauvaises méthodes pédagogiques. Le bon usage de ces moyens audio-visuels demande de la compréhension, de l'habileté et de l'expérience, comme il en va de tout progrès technologique. Chaque méthode a ses avantages, ses limites et ses indications particulières pour certaines formes d'étude. Pour l'utiliser correctement, l'enseignant doit être au courant de ces caractéristiques. Il faut qu'il soit capable de décider si tel moyen audio-visuel aidera ou non l'étudiant dans une situation donnée. Si la réponse est non, ce moyen doit être écarté. Trop souvent on a tendance à utiliser les aides audio-visuelles parce qu'on les a sous la main. Cette tendance va à l'encontre d'une bonne méthode et elle est en partie responsable de l'abus fréquent des moyens en question, qui jette sur eux un discrédit immérité."¹

Chaque type de matériel audio-visuel est capable de certaines performances. L'instructeur doit choisir l'appareil le mieux adapté à chaque cas, en fonction des besoins de l'élève. Il faut donc qu'il sache bien ce que peuvent et ce que ne peuvent pas faire les moyens audio-visuels en toute circonstance.

Le matériel disponible

1. Tableau noir

C'est l'auxiliaire visuel le plus courant et le plus maniable. Seul le rétroprojecteur peut, entre autres fonctions, remplacer le tableau noir. Celui-ci doit être utilisé fréquemment, sinon constamment, au cours d'un exposé oral. Si la leçon a un déroulement continu, chaque point important doit être porté au tableau au moment où il est présenté; à la fin de la leçon, les élèves auront ainsi devant les yeux un résumé succinct, mais complet, dont la structure apparaîtra à tous et, si les élèves prennent des notes, un tel schéma leur sera d'une aide précieuse. Le mieux, pour établir ce résumé, est de noter les points en les numérotant (1, 2, 3, 4, etc.), au fur et à mesure qu'ils se présentent. Parfois, aussi, l'instructeur a intérêt à écrire le résumé au tableau avant la leçon, pour que la classe se rende compte de l'objet auquel celle-ci répond. Les élèves suivent souvent le cours d'une façon plus intelligente s'ils savent sur quoi il va porter. Dans d'autres cas, le résumé sera élaboré et inscrit au tableau à la fin de la leçon pendant les minutes consacrées à la récapitulation. Si cette récapitulation se fait sous forme de questions, le résumé au tableau noir en fournira la base, puisqu'il sera placé sous les yeux des élèves.

¹ Dr M. C. Dowling, document WHO/ET/72.1 (paru en anglais seulement).

Dans beaucoup de leçons, toutefois, notamment quand les élèves, après quelques indications éventuellement données par l'instructeur, sont appelés à faire un travail individuel à partir de livres, le tableau doit servir occasionnellement à exposer un procédé ou un mode opératoire ou à rectifier une erreur générale, dans l'intérêt de la classe tout entière. De même, lorsque des termes techniques ou des mots peu courants demandent à être expliqués, il faut les écrire pour qu'ils se gravent dans la tête des élèves grâce à la mémoire visuelle.

L'emploi du tableau noir appelle quelques remarques :

- 1) Il faut écrire lisiblement.
- 2) Si le tableau n'est pas fixe, il faut veiller à ce que tous les élèves puissent le voir.
- 3) Les indications portées sur le tableau doivent être nettes et disposées en bon ordre. Aucune inscription ne dépassera en moyenne six lignes.
- 4) L'écriture doit être assez grosse pour que tous les élèves puissent lire les mentions sans effort. Dans une salle de taille normale, certains élèves peuvent se trouver à 10 mètres du tableau : la hauteur des lettres ne doit pas être inférieure à 2 cm.
- 5) On utilisera des craies de couleur pour mettre en relief les points importants. Les couleurs les meilleures sont celles qui frappent l'oeil, comme le jaune et l'orange. Les couleurs plus douces - vert, bleu, brun, violet - ressortent moins bien.

2. Modèles

Ils ont, sur la plupart des autres moyens auxiliaires d'enseignement, l'avantage d'être tridimensionnels. S'ils sont démontables et remontables par l'élève, ils n'en sont que plus utiles.

Les modèles du commerce ont tendance à être coûteux et trop compliqués pour les besoins de l'enseignement. Ceux que fabrique rapidement l'instructeur pour répondre à un cas particulier sont souvent les meilleurs. C'est ainsi que l'on peut faire beaucoup avec de vieux morceaux de polystyrène.

Les modèles servent parfois à compléter et renforcer l'enseignement donné à l'aide d'autres moyens pédagogiques. Par exemple, une leçon orale accompagnée d'illustrations sur les parties du coeur portera davantage si les élèves sont priés de reconnaître les parties dûment numérotées sur un modèle de coeur.

3. Graphiques, planches et autres illustrations murales

Les meilleures illustrations sont celles que fabrique l'instructeur pour répondre à un besoin particulier. Une bonne illustration doit accrocher l'oeil, retenir l'attention et transmettre son message avec le minimum de mots. Les graphiques sont présentés rapidement et sans erreur lorsqu'ils sont reproduits à partir d'un livre au moyen d'un épidiroscope. Les couleurs à séchage rapide permettent de souligner brillamment les contours sur les illustrations. Certains grands laboratoires de produits pharmaceutiques fournissent gratuitement des planches et graphiques conçus pour l'enseignement.

4. Panneaux divers

Indépendamment du tableau noir, il y a plusieurs types de panneaux - le plastigraphe ou le tableau magnétique par exemple - sur lesquels se fixent des diagrammes, des lettres, des chiffres, des figurines et des découpures qui ont été préparés à l'avance par l'instructeur ou achetés dans le commerce. Ils ont l'avantage de frapper l'oeil et de se prêter à des assemblages rapides et variés. Ils économisent beaucoup de temps en salle de classe.

Le plastigraphe a l'avantage supplémentaire de permettre la simplification des structures complexes : il suffit, en effet, soit d'enlever l'une après l'autre un certain nombre de figurines ou découpures superposées, soit au contraire de procéder par superposition de dessins sur

feuilles transparentes de chlorure de polyvinyle pour révéler graduellement les détails d'une structure. Comme l'adhérence est due au jeu combiné de la pression atmosphérique et de l'électricité statique, elle ne diminue pas à l'usage.

Il existe aussi des crochets en matière plastique qui s'appliquent directement sur certains tissus de nylon. Ils tiennent bien et de petits éléments de cette nature collés avec un adhésif sont capables de porter des poids élevés.

Les panneaux magnétiques sont constitués d'une feuille d'acier sur laquelle se fixent des figurines ou découpures dont le dos cartonné ou fait d'une matière rigide est muni d'un petit aimant. On peut aussi se procurer dans le commerce des éléments magnétiques flexibles à base de caoutchouc. Les panneaux magnétiques sont particulièrement indiqués quand on doit procéder à des déplacements d'objets, par exemple quand on opère le montage ou le démontage d'un ensemble.

5. Rétroprojecteur

C'est un projecteur utilisable en plein jour dont la source lumineuse est constituée par une lampe à filament ou une lampe à quartz à atmosphère d'iode. La lumière traverse une lame de verre horizontale, se réfléchit sur un miroir et, de là, se projette sur un écran à travers une lentille.

Plans de leçon et graphiques peuvent être préparés à l'avance sur feuille d'acétate et ce système permet de rappeler rapidement une leçon antérieure. On peut projeter des diagrammes complexes illustrant, par exemple, une séquence d'acides aminés. Il est possible de préparer des séries de feuilles d'acétate à superposer pour mettre en évidence la structure d'une molécule d'anticorps ou le cycle d'une molécule d'hémoglobine, démonstration qui demande alors peu de temps. Des échantillons peuvent être placés sur la lame de verre et le contour de l'objet est alors projeté sur l'écran. Lorsqu'on dispose d'un bon écran, il est possible de comparer des séries de transparents de 35 mm.

Accessoires pour rétroprojecteur

Crayons, stylos et marqueurs - Crayons gras de bonne qualité. Stylos utilisant une encre à l'eau pour qu'il soit facile d'effacer les indications. Il existe aussi toute une gamme de crayons feutre.

Encre - L'encre normale coule mal sur les feuilles d'acétate ou les lames de verre. Pour la préparation de clichés durables il existe des encres à l'acétate qui mordent sur le plastique.

Surfaces utilisées pour porter les inscriptions - On a le choix entre les feuilles d'acétate et le verre. Ces surfaces doivent être transparentes. Des deux matériaux cités, c'est l'acétate qui est le plus couramment utilisé avec les rétroprojecteurs. Il s'achète en rouleaux, en cahiers ou sous forme de feuilles détachées. Les vieilles plaques de radiographie sont également utiles après lessivage.

Feuilles colorées adhésives - Pour faire des transparents on peut se servir de feuilles transparentes, soit d'acétate, soit de polythène. Lorsque la préparation de transparents est jugée souhaitable, il faut décider si l'on produira : un transparent unique, ou une série de transparents destinés à être superposés. L'illustration doit être simple et parfaitement lisible de tous les endroits où se tiennent les élèves. En outre, il faut veiller à écrire en lettres suffisamment grandes, et à utiliser la couleur à bon escient. Quand l'instructeur fait ses propres transparents, il est bon 1) qu'il mette une feuille de papier réglé sous l'acétate pour être bien guidé, et 2) qu'il limite son texte à un maximum de dix lignes comptant au plus 6 ou 7 mots chacune. (A titre d'indication, mettez le transparent sur le sol et tenez-vous droit. Si vous pouvez lire sans difficulté dans cette position, le transparent convient pour rétroprojection dans des conditions normales.)

Le fait que l'on dispose de méthodes commodes pour reporter des pages ou des illustrations imprimées sur transparent pour projection n'est pas sans danger, car, dans la majorité des cas, la documentation reproduite demande à être adaptée. C'est ainsi que : 1) les illustrations compliquées doivent, par le moyen de feuilles transparentes superposables à la projection, être décomposées en unités directement compréhensibles et assimilables, et 2) les mentions lisibles sur une page imprimée risquent de ne pas être suffisamment agrandies à la projection pour que tous les élèves soient à même de les lire. En pareil cas, le problème est résolu si l'on fait des transparents par des moyens photographiques.

On peut agrandir n'importe quelle page d'original avec un appareil photographique et un agrandisseur. Pour obtenir un transparent positif dans ces conditions, il faut : 1) prendre une photo et la développer sous forme de négatif, 2) tirer le négatif sur pellicule en utilisant un agrandisseur, et 3) développer et monter la pellicule de façon à pouvoir la passer par rétroprojecteur. L'emploi de colorants photographiques permet aussi d'obtenir de grandes surfaces colorées sur transparents.

6. Projecteur de diapositives

Les diapositives de 35 mm sont utiles pour montrer des images détaillées : par exemple, structure microscopique de cellules, bactéries présentes dans un matériel pathologique, globules sanguins normaux et malades, aspect histologique de divers tissus.

Dans un projecteur automatique, une commande à distance permet de choisir les vues, de les insérer dans un magasin qui est lui-même placé dans l'appareil, de les projeter et de régler chaque fois l'image. Il est possible de faire repasser n'importe quelle vue. Les diapositives sont supérieures aux films fixes car elles peuvent être complétées et plus aisément mises à jour. Toutefois, le film fixe est moins cher et il est possible à un instructeur de s'en servir pour préparer ses propres diapositives.

Les diapositives peuvent être projetées automatiquement avec un commentaire enregistré, si l'on synchronise l'appareil de projection avec un enregistreur sur bande.

7. Projecteur de cinéma

Il projette des films de 8 ou de 16 mm. Les films servent à faire voir des objets et des processus qui ne sauraient être montrés autrement. Plusieurs techniques peuvent être mises à profit : 1) la prise de vues intermittentes pour condenser tout un cycle biologique (plusieurs semaines, voire plusieurs années montrées en quelques secondes), 2) la prise de vues pour projection au ralenti, et 3) le fort grossissement, par exemple en cas de dissection d'un petit mammifère (en effet, ce genre de dissection peut difficilement être suivi par un groupe d'élèves un peu nombreux).

Un film consacré à une démonstration ou à une technique peut, s'il le faut, être corrigé et mis au point de manière à ne montrer que le mode opératoire correct et adéquat. Dans certains cas, on ne projette que la partie du film qui s'applique au sujet traité avec les élèves et l'instructeur ne doit pas hésiter à opérer des coupes.

Pour tirer le meilleur parti d'une telle projection, l'instructeur doit présenter le film avec soin, en soulignant les points qui méritent de retenir l'attention des élèves. Aussitôt après la projection, les élèves sont priés de commenter le film afin que l'instructeur puisse vérifier s'ils ont bien vu les éléments importants.

Il existe beaucoup de films dans le commerce et les instructeurs doivent s'adresser aux grands laboratoires de produits pharmaceutiques de leur région pour leur demander leurs catalogues. Il est indispensable que l'instructeur voit lui-même chaque film préalablement à toute projection devant les élèves. La liste de contrôle ci-après l'aidera à formuler son jugement :

1. Envisager

- a) le titre
- b) les particularités des spectateurs (âge, niveau, aptitudes, antécédents, cours)
- c) la durée
- d) le coût d'achat/de location
- e) le contenu : Est-il bien choisi ? Répond-il aux objectifs pédagogiques du cours ? Est-il exact ? Est-il à jour ? Est-il discutable ? Est-il impressionnant ? Fait-il ressortir les points importants ? Montre-t-il trop de choses en trop peu de temps ?
- f) la qualité de l'exécution : La photographie est-elle bonne ? Les couleurs sont-elles naturelles ? La sonorisation est-elle satisfaisante ?

2. Se demander si le film :

- a) a été bien accueilli par les spectateurs;
- b) s'est révélé trop long ou trop court;
- c) a bien répondu aux objectifs envisagés;
- d) a donné les résultats attendus.

3. Se demander si les notes éventuellement distribuées à propos du programme ont bien renseigné les spectateurs.

4. Envisager la suite à donner.

8. Episcope

Les projecteurs opaques ont fait de grands progrès, ils sont devenus plus légers et certains sont utilisables dans une demi-obscurité, bien qu'ils soient essentiellement destinés à projeter sur tableau ou surface cartonnée des diagrammes pris dans des livres.

9. Projecteur de microscopies

Il s'agit, en général, d'une source lumineuse brillante adaptée à un microscope normal, l'image étant projetée soit sur un écran placé à l'oculaire du microscope, soit sur un écran séparé. Ce système est commode pour montrer des éléments microscopiques avec un objectif à faible grossissement. Lorsqu'on s'adresse à des groupes nombreux et que l'on utilise des objectifs à immersion dans l'huile, il faut absolument disposer d'un appareillage de haute qualité qui est coûteux.

10. Magnétophone

C'est un appareil qui rend de nombreux services. On peut l'employer : 1) pour réentendre plus à loisir des conférences ou leçons, notamment radiodiffusées; 2) comme moyen d'enseignement dans les cas où un exposé oral fait l'affaire; 3) pour ajouter un commentaire à des diapositives, des films fixes ou des films cinématographiques; et 4) pour enregistrer des données expérimentales.

L'enregistreur à cassettes utilise des bandes étroites logées dans une boîte en matière plastique. Ce système élimine les problèmes d'enroulement des bandes et la taille réduite des cassettes rend celles-ci aisément transportables.

11. Télévision en circuit fermé

C'est un moyen intéressant lorsqu'on veut présenter une brève démonstration, des expériences dangereuses (comme celles qui font intervenir des matières radioactives) ou des objets vus au microscope. Il permet de montrer à toute une classe au moment le plus opportun des dissections ou des prélèvements opérés sur des organes étroits tels que le nez ou la gorge.

Nous avons trouvé la T.C.F. utile pour l'enseignement de la microscopie en plaçant la caméra à bonne distance du microscope. Ce système demande une certaine expérience et, comme les appareils qui prennent et reproduisent la couleur coûtent cher, il a en général pour inconvénient de n'être utilisé qu'en blanc et noir. Lorsqu'on dispose de la couleur, la T.C.F. est supérieure au projecteur de microscopies.

Le bon enseignant sait bien qu'il doit sans cesse revoir son programme et améliorer ses méthodes pour que ses élèves apprennent mieux et plus vite. La T.C.F. peut-elle l'aider à cet égard ? Si tel est le cas, comment faut-il l'employer, combien coûte-t-elle et quels en sont les avantages et les inconvénients ? Voilà quelques-unes des questions auxquelles il faut répondre avant d'envisager l'achat de la télévision.

Quelles sont les possibilités de la T.C.F. ? Les paragraphes qui suivent énumèrent certaines des grandes possibilités qu'offre la télévision et donnent quelques précisions sur la manière d'en tirer parti dans l'enseignement.

a) Grossissement de l'image. Il est fréquent que le grossissement des illustrations facilite de façon considérable la compréhension et la mémorisation. Dans une démonstration d'anatomie ou une expérience détaillée de physiologie, la télévision permet à chaque élève de voir en très grand tout le champ opératoire. Le grossissement de l'image est aussi très avantageux quand il s'agit de montrer des éléments pathologiques et il suffit d'adapter une caméra au microscope et de choisir un bon grossissement pour que toute une classe voie parfaitement le matériel histologique ou pathologique que l'on désire lui présenter.

b) Multiplication et diffusion. Quand on a affaire à des classes nombreuses, il est possible de disposer plusieurs récepteurs en nombre approprié pour que chaque élève voie l'écran de façon claire et continue. Une leçon ou une démonstration particulièrement importante peut aussi être présentée simultanément à des élèves qui se trouvent dans des endroits différents de la faculté. L'avantage de la télévision est que, grâce à sa facilité de diffusion, elle permet à des groupes nombreux d'assister à des situations ou des actes qui, pour diverses raisons (exiguité du champ opératoire, caractère d'intimité, etc.), ne se prêteraient pas à la présence de plus d'une ou deux personnes. C'est là un genre de considération qui intervient souvent dans l'enseignement médical.

c) Facilité de filmer des séquences simples. A moins que l'on ait besoin de productions coûteuses, la télévision n'exige en général pas d'éclairage spécial. On trouve de plus en plus de caméras portatives, fonctionnant sur batteries et susceptibles d'entrer en action sur le champ. On peut donc enregistrer une intervention d'urgence sans que celle-ci ait à être retardée. Par rapport à la caméra cinématographique, la télévision possède aussi un certain nombre d'autres avantages. Images et son se trouvent automatiquement synchronisés. Comme le problème du développement et du tirage ne se pose pas, on peut repasser immédiatement l'enregistrement vidéo (qui s'est effectué directement, images et son compris). Les bobines gaspillées n'ont que peu d'importance, car on peut les réutiliser après avoir effacé les séquences non satisfaisantes.

d) Reproduction immédiate. Contrairement au film cinématographique, l'enregistrement vidéo peut être reproduit sur le champ. Il est inutile de souligner l'intérêt que ce fait présente pour la formation des enseignants ou pour l'initiation des étudiants en médecine aux méthodes d'interrogatoire des malades. Mieux encore, il y a de nombreux psychiatres qui sont heureux de voir les consultations qu'ils ont données et d'en discuter avec des confrères, notamment après une séance de psychothérapie. En couplant la caméra avec un amplificateur dans le service de radiologie, on peut projeter devant des étudiants soit immédiatement, soit après coup, des

opérations telles qu'un transit baryté ou un cathétérisme cardiaque. Il est intéressant de noter à quel point la télévision, même lorsqu'il s'agit d'images reproduites en différé, donne au spectateur l'impression qu'il assiste à l'événement en direct. L'élève et l'enseignant voient les choses "du même oeil" et c'est là un des facteurs importants de l'efficacité que peut avoir ce moyen d'enseignement. Aussi faut-il que l'enseignant se rende compte qu'il a affaire à une technique différente de celle qu'il a l'habitude d'appliquer dans sa salle de cours.

e) L'écran de télévision n'exige pas l'obscurité totale pour être regardé. Ce fait est très important car il permet de faire l'économie de tous les préparatifs qu'exige normalement la projection d'un film cinématographique. Certes, quand on dispose d'un écran spécial derrière lequel se place la caméra, cette remarque n'est plus valable, mais rares sont les facultés qui sont équipées d'un tel matériel.

La T.C.F. a, toutefois, certains inconvénients qu'il faut connaître. L'image est, en général, moins bonne qu'avec le film, encore que ce désavantage soit largement compensé, dans la plupart des cas, par la facilité et la rapidité de l'enregistrement. Lorsqu'on transcrit un médiocre enregistrement vidéo sur film de 8 ou 16 mm, la mauvaise qualité de l'image saute particulièrement aux yeux, encore que les cas d'urgence ou les situations exceptionnelles ne pourraient jamais être enregistrés, si l'on ne disposait que de la caméra cinématographique, qui exige un éclairage spécial et tout un ensemble de préparatifs. Correction et montages sont difficiles avec la télévision et, lorsqu'on veut repasser un enregistrement, il n'est pas toujours aisé de repérer le début et la fin d'une séquence particulière. Les enregistrements vidéo s'abîment à l'usage et doivent, de ce fait, être classés parmi les articles qui demandent à être renouvelés. Le problème des incompatibilités de matériel ne se pose que si l'on veut instituer un système d'échanges entre facultés ou emprunter des enregistrements à un centre spécialisé.

12. Enseignement programmé

Les textes programmés qui présentent un certain sujet de façon logique par étapes correspondant à la compréhension des élèves peuvent servir à soulager l'instructeur d'une grande partie des travaux de routine, par exemple pour exposer les règles et opérations courantes de laboratoire pas à pas au moyen de questions et de réponses qui permettent à l'élève de contrôler chaque fois s'il a bien répondu. On peut imaginer des programmes portant soit sur des travaux pratiques, soit sur des entretiens dirigés dans lesquels l'instructeur joue le rôle central.

Les cours programmés sont utiles aux élèves qui veulent étudier par eux-mêmes entre les leçons.

On trouvera en annexe un exemple de programme "linéaire". Il suit le schéma de B. F. Skinner, qui prévoit l'enseignement de connaissances à petites doses et le contrôle de ses acquisitions par l'élève, celui-ci pouvant vérifier immédiatement chacune de ses réponses avant de passer à la question suivante.

L'enseignement programmé a fait mieux comprendre la nécessité d'une conception plus méthodique, qui implique : 1) la formulation d'objectifs, 2) une analyse plus détaillée du contenu de l'enseignement, 3) le choix de moyens audio-visuels appropriés, et 4) la mise au point de méthodes de mesure pour contrôler et apprécier les résultats et faire en sorte que les objectifs visés soient atteints.

Pour tenir compte des cas où l'élève n'a pas d'enseignant à sa disposition - cas dont la formation continue des techniciens en cours de fonction constitue un exemple - il faudrait examiner s'il ne serait pas possible de mettre au point et à profit des moyens d'étude individuelle.

L'enseignement est d'autant plus efficace que l'enseignant est dynamique et prêt à faire l'essai de techniques et de matériels nouveaux. Les changements récents survenus dans les programmes d'études ont modifié le contenu et les méthodes de l'enseignement. L'idéal est que l'instructeur, isolément ou en tant que membre d'une équipe enseignante, adapte ce contenu et ces méthodes aux besoins de l'élève concerné.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Romiszowki, A. J. "The Selection and Use of Teaching Aids" (1968), Kogan Page, Londres

Romiszowski, A. J. "The Systems Approach to Education and Training", Kogan Page, Londres

Dale, E. "Audio-Visual Methods in Teaching", Holt, Rinehart, Winston, New York

Lamb, R. T. B. "Aids to Modern Teaching", Pitman, Londres

Powell, L. S. "A Guide to the Use of Visual Aids", British Association for Commercial and Industrial Education

"Equipment for Audio-Visual Aids", Educational Foundation for Visual Aids (National Audio-visual Aids Library), Londres

5. EXAMENS ET CONTROLE DES CONNAISSANCES

Les examens jouent un rôle important dans la plupart des enseignements et les enseignants les utilisent à diverses fins. Il y a les "examens internes" (compositions) qui sont organisés par l'enseignant ou par l'établissement auquel il appartient pour contrôler les progrès des élèves et aussi la valeur effective de l'enseignement.

Quant aux "examens externes", c'est-à-dire ceux qui sont organisés par des institutions ou autorités autres que l'établissement d'enseignement, ils servent le plus souvent à conférer des titres officiels qui ouvrent l'entrée dans une profession.

Qu'il s'agisse d'examens "internes" ou "externes", il importe de s'interroger sur le but de tous les examens qui interviennent dans la formation des techniciens de laboratoire médical.

- 1) L'examen a-t-il pour but de sélectionner les candidats admis à poursuivre leurs études ? Dans ce cas, est-ce un examen intermédiaire qui constitue l'une des étapes sur la voie de la qualification professionnelle ?
- 2) L'examen est-il conçu comme un stimulant ? De l'avis général, l'élève travaille d'autant plus pour son examen que celui-ci répond à un objet bien défini à court terme.
- 3) L'examen vise-t-il à mesurer la quantité de connaissances acquises en un laps de temps déterminé ?
- 4) L'examen est-il en lui-même une parmi les nombreuses méthodes d'enseignement ?
- 5) L'examen mesurera-t-il les compétences acquises par l'élève ? Si l'examen sert à conférer le titre de technicien qualifié, il doit correspondre aux compétences minimales que l'élève doit acquérir pour être autorisé à exercer.

Quel que soit le but de l'examen, il importe que l'élève soit informé de la manière dont il s'est comporté et, en particulier, des faiblesses qu'il a manifestées à l'examen.

EXAMENS EXTERNES

En général, les examens organisés et corrigés par des autorités extérieures à l'établissement d'enseignement ont pour objet la délivrance de titres et, de ce fait, il faut souligner qu'ils n'intéressent pas seulement l'instructeur et l'élève.

Tout d'abord, la population dans son ensemble a son mot à dire en ce qui concerne le niveau des examens. Comme les techniciens de laboratoire doivent être hautement compétents pour des raisons de sécurité et de protection de la santé, la population est en droit d'avoir la garantie que ce degré de compétence est mesurable avant que les techniciens ne soient autorisés à exercer dans le domaine médical. Les intérêts de la population sont en général représentés par des commissions ou services officiels qui s'assurent que les examens, tout comme les cours de formation organisés conjointement par un institut (ou école) et un hôpital, répondent aux normes requises.

En second lieu, les établissements qui emploient les techniciens, représentés par le responsable de leur service d'analyses médicales ou un autre membre de leur personnel supérieur, ne peuvent pas ne pas s'intéresser aux examens, puisqu'ils en dépendent dans une certaine mesure pour le choix des cadres à qui ils confieront des responsabilités élevées.

En troisième lieu, les examens peuvent donner droit à entrer dans une association professionnelle de techniciens de laboratoire médical. Cette association sera désireuse de fixer et de maintenir certaines normes professionnelles reconnues et ne voudra accepter dans son sein que des personnes du niveau requis. C'est ainsi, en effet, qu'elle pourra tenir sa place à côté des autres organismes scientifiques et professionnels du pays et s'affilier aux associations internationales de techniciens de laboratoire médical.

Dans beaucoup de pays, les examens donnant lieu à la délivrance de titres sont, en général, mis sur pied par un organisme professionnel ou un groupe de spécialistes, dont les membres sont choisis par un service officiel à vocation sanitaire. Ce système ne va pas sans difficultés, surtout lorsqu'un cours nouveau est en train d'être organisé. L'instructeur est obligé de déterminer par tâtonnements l'importance relative des diverses parties du programme d'études. Par exemple, si un examen d'hématologie comporte 20 % de questions sur la coagulation et que l'instructeur n'a consacré que 5 % de son enseignement à ce problème, les élèves ne pourront pas avoir du sujet la connaissance appropriée que les examinateurs attendront d'eux. Cette difficulté peut être en partie surmontée si les autorités responsables des examens précisent clairement l'importance qu'il faut accorder à chaque partie du programme et définissent explicitement les objectifs visés par celui-ci. En outre, les examinateurs doivent fournir aux intéressés des jeux de sujets d'épreuve à titre d'exemple, en spécifiant leur système de corrections et de notation. (Les textes d'épreuve sans précisions sur les modalités de correction n'ont aucun sens. Ce qu'il faut indiquer c'est, brièvement, la réponse attendue de l'élève et les notes allouées à chaque partie de la réponse.)

Dans certains pays, les examens donnant lieu à la délivrance de titres sont conduits par les enseignants, qui soumettent, à leur tour, les sujets d'épreuve et les barèmes de correction à des experts reconnus comme tels. L'expert extérieur veille à ce qu'il n'y ait pas de disparité sur le plan national en comparant les sujets d'épreuve des divers centres. Il s'assure que les examens correspondent bien au programme, ne privilégient pas les questions auxquelles l'instructeur s'intéresse tout particulièrement et ne négligent pas celles qu'il connaît imparfaitement. Il lui appartient aussi de faire en sorte que, sans répétition injustifiée, les examens se situent au même niveau au cours des années. Non seulement il passe en revue les sujets d'épreuve, mais il vérifie les notes données aux candidats par les instructeurs après correction des copies.

Là où ce sont les enseignants eux-mêmes qui organisent les examens donnant lieu à la délivrance de titres, il est bon de créer des "conseils modérateurs" d'experts locaux, dans lesquels sont représentés les groupements et autorités qu'intéressent les examens, par exemple les associations professionnelles et les services d'immatriculation des diplômés. Ces conseils dissiperont tous les doutes qui peuvent se manifester localement quant aux pouvoirs, à l'honnêteté et à la compétence de l'instructeur. Ils contribueront donc à faire des examens un mécanisme de base accepté par tous pour ce qui concerne les promotions. De toute façon, l'auteur d'un sujet d'épreuve n'est pas le meilleur juge de sa clarté, de son exactitude, de sa pertinence et de son importance : dans l'intérêt des examens il est bon qu'un certain contrôle soit exercé par des collègues compétents.

Quel que soit le système appliqué, il doit y avoir un libre échange d'informations entre examinateurs et instructeurs. Les examinateurs ou experts extérieurs doivent adresser un rapport détaillé aux instructeurs après chaque examen, afin que soient apportées à l'enseignement ou aux examens eux-mêmes toutes modifications éventuellement nécessaires. Aucun enseignant n'est parfait; aucun examinateur n'est infaillible. Une mauvaise réponse de la part des candidats peut fort bien indiquer que l'enseignement a été fautif ou tout simplement que la question était mal choisie. Enseignants, examinateurs et autorités responsables doivent s'efforcer de coopérer au maximum pour améliorer le système d'examens auquel ils participent.

EXAMENS INTERNES

Un cours est mal conçu si les élèves sont appelés à passer une seule série d'épreuves au moment où il s'achève, se trouvant ainsi placés devant un obstacle unique, mais effrayant. La totalité du cours doit être ponctuée régulièrement de petits examens internes pour que l'instructeur remarque les élèves dont les progrès sont insuffisants et les informe de leurs déficiences. En fait, les examens internes doivent être considérés comme un facteur du processus d'enseignement et comme un stimulant périodique qui incite les élèves à ne pas relâcher leurs efforts et aide l'instructeur à voir ses propres lacunes.

Les examens internes périodiques servent aussi à faire apparaître les faiblesses éventuelles du programme même du cours. Nous avons eu personnellement l'exemple d'un certain nombre de cours sur l'instrumentation du laboratoire médical au terme desquels les candidats techniciens ont obtenu de bien médiocres résultats à leur examen final. En adoptant le système des examens périodiques, nous avons découvert que c'était au début du cours que se situait le flottement, au moment où étaient enseignées les bases de la chimie physique. Ayant mis le doigt sur ce qui n'allait pas, nous avons pu prendre les mesures correctives nécessaires.

CONCEPTION DES EXAMENS

Pour constituer de bons instruments de mesure, les examens doivent répondre à quatre critères : fiabilité, validité, objectivité et praticabilité.

Fiabilité

C'est le degré de constance avec laquelle un examen mesure ce qu'il est supposé mesurer. L'une des caractéristiques d'un bon instrument de mesure en laboratoire est qu'il donne le même résultat lorsqu'on mesure une même chose à différents moments. En pareil cas, on dit que cet instrument est fiable. Toutefois, mêmes les instruments de laboratoire risquent de donner des mesures légèrement différentes suivant les moments si tous les facteurs - température et pression, par exemple - ne sont pas identiques : il s'ensuit que la fiabilité absolue est rarement atteinte. Ce que l'on recherche c'est un degré raisonnable de fiabilité.

Les examens sont considérés comme fiables, s'ils donnent constamment des résultats similaires avec un même groupe placé dans les mêmes conditions. Si les conditions diffèrent, la fiabilité sera affectée. Par exemple, une épreuve pratique passée dans un laboratoire inconnu risque d'aboutir à des notes plus basses que si les élèves l'avaient subie dans un laboratoire dont ils ont l'habitude.

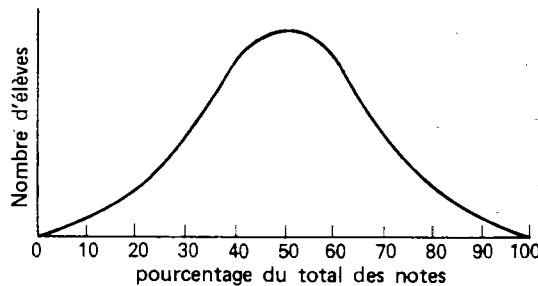
Il est possible d'évaluer la fiabilité par les moyens suivants :

- a) Recommencer l'épreuve. C'est là un moyen utile, mais il ne faut pas oublier que certains candidats auront peut-être plus que d'autres retiré un bénéfice de la première épreuve. La méthode est sujette à erreurs qu'il est difficile d'apprécier, mais elle n'est pas sans mérite.
- b) Utiliser des versions parallèles ou équivalentes pour un même sujet d'épreuve. L'hypothèse sur laquelle repose cette méthode est qu'il est possible de concevoir deux sujets d'épreuve équivalents sur une même question. L'estimation de la fiabilité s'obtient alors par comparaison des deux séries de résultats. Si le degré de corrélation de ceux-ci est élevé, la fiabilité est elle aussi tenue pour élevée.
- c) Nouvelle correction de l'épreuve. Il y a des épreuves dans la correction desquelles le jugement personnel de l'examineur joue un rôle important. En pareil cas, on peut demander à l'examineur de recorriger la totalité ou une partie des épreuves à un autre moment. On peut ainsi se faire une idée de la fiabilité au sens de constance dans le temps.

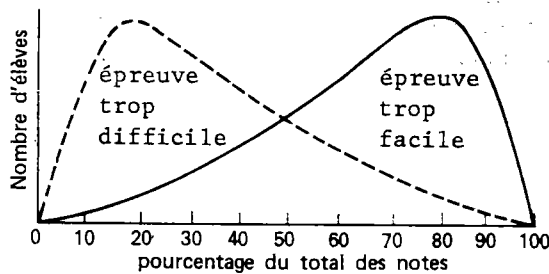
Validité

La validité est le fait, pour un examen, de bien mesurer ce qu'il est supposé mesurer. Ce qui compte à cet égard c'est que le sujet d'épreuve permette de mesurer des objectifs éducatifs judicieux et réalistes.

Si l'on considère une classe quelconque, on constate que la majorité des élèves est moyennement douée; pour ce qui est des autres, quelques-uns sont au-dessus de la moyenne et quelques autres au-dessous, tandis qu'une petite minorité est faite d'éléments soit extrêmement brillants, soit au contraire totalement incapables. Un examen valable reflétera cette répartition des aptitudes, donnant à la plupart des élèves des notes moyennes, à quelques-uns des notes bonnes ou médiocres et à une petite minorité des notes excellentes ou très faibles. Quand on veut évaluer la validité d'une épreuve (ou même d'une simple question), il est bon de dresser une courbe de distribution des notes obtenues.



Si l'épreuve (ou la question posée) est valable, la courbe que l'on obtiendra est celle qui figure ci-dessus. En revanche, si la validité de l'épreuve est médiocre, les courbes revêtiront l'une des formes suivantes :



Une épreuve (ou une question) valable doit donc être discriminante : elle doit révéler une plus forte proportion de réponses correctes de la part des bons élèves que de la part des médiocres.

La validité est liée à la pertinence. L'épreuve (ou la question) a-t-elle un caractère de pertinence pour l'élève technicien de laboratoire médical et pour sa future profession ?

Objectivité

Il s'agit du niveau des notes données par plusieurs examinateurs corrigeant une même épreuve (ou la réponse à une même question). Les épreuves du type dissertation ont l'inconvénient qu'une même copie corrigée par des examinateurs différents tend à recevoir des notes différentes, alors qu'une épreuve vraiment objective se traduit de façon constante par des notes identiques, quels que soient les examinateurs. L'épreuve idéale est celle qui élimine toute subjectivité dans la notation.

Praticabilité

Elle est fonction du temps et des efforts qu'exigent la mise sur pied, l'administration et la correction de l'épreuve. Elle est aussi fonction du temps demandé par celle-ci à l'élève.

Aucun effort ne doit être négligé pour mettre au point des épreuves valables assorties d'un barème de notation détaillé. Bien avant la date de l'examen, les sujets d'épreuve seront soumis à une commission qui aura pour tâche d'en discuter la validité et la fiabilité et de prévoir, dans la mesure du possible et de façon objective, les difficultés susceptibles d'apparaître.

Après chaque examen, l'examineur et la commission devront analyser la façon dont chaque élève a réagi à chaque question ou épreuve. Le rapport résultant de cette analyse sera conservé avec les sujets d'épreuve pour consultation ultérieure en cas de besoin. Les sujets d'épreuve qui se seront révélés non satisfaisants seront écartés et les schémas ou barèmes de notation inadaptés seront révisés. Si un petit nombre d'élèves seulement a pu terminer l'épreuve ou si, au contraire, la plupart ont terminé très à l'avance, les questions posées devront être modifiées en conséquence pour l'avenir.

Avant l'examen, les élèves doivent être mis au courant de la forme qu'il revêtira. Si l'on procède à des innovations, comme l'adoption du système des questions à choix multiple, il faut prévenir les intéressés et leur fournir l'occasion de s'entraîner préalablement. Un élève ne doit jamais être confronté à une nouvelle technique d'épreuve pour la première fois lors d'un examen important.

Les examens créent des conditions artificielles et, de ce fait, ils ne peuvent donner à coup sûr une évaluation équitable des capacités du candidat. Les jeunes filles sur le point d'avoir leurs règles sont handicapées. Beaucoup de bons candidats ont "le trac". Un mauvais état de santé ou le manque de confort dans la salle d'examen ont aussi des répercussions sur le comportement du candidat. Les examinateurs doivent avoir conscience de ces problèmes et s'efforcer de les éliminer. Il leur faut faire en sorte que l'examen soit équitable pour tous et, en même temps, incite les élèves à aller plus loin dans leurs études. Ils doivent, enfin, concevoir et conduire l'examen de telle manière qu'il révèle l'aptitude de l'élève à bien faire face à la situation par une bonne répartition de son temps et de ses efforts.

EXAMENS ECRITS

Les examens qui donnent lieu à la délivrance de titres en technologie médicale comprennent souvent un ensemble d'épreuves écrites, orales et pratiques.

Les dissertations ou rédactions

Les épreuves qui consistent uniquement en dissertations ou rédactions exigent que le candidat sache bien organiser son temps, dominer son sujet et présenter son exposé de façon précise et intelligente - toutes aptitudes indispensables à un bon technicien de laboratoire médical.

Ce type d'épreuve permet au candidat de faire valoir ses connaissances et de montrer qu'il sait ordonner ses idées et les communiquer à autrui. En revanche, le champ des connaissances sur lequel chaque épreuve peut porter est fortement limité. En outre, le système manque d'objectivité, en ce sens qu'il est difficile à l'examineur de ne pas se laisser influencer dans ses notes par ses propres réactions et sentiments. Qu'un élève qui obtient normalement de bons résultats fasse une épreuve médiocre, l'examineur risquera de ne pas en tenir compte parce qu'elle ne correspond pas au travail habituel de l'élève, lui donnant ainsi le bénéfice du doute.

Les "tests objectifs"

Pour éviter les difficultés inhérentes aux épreuves du type précédent, on a, au cours des récentes années, mis à l'essai diverses méthodes objectives d'examen. Un test objectif consiste généralement en une série de questions, dont chacune admet une ou plusieurs réponses correctes déterminées à l'avance, de sorte qu'aucun jugement subjectif n'intervient dans la notation.

Les tests objectifs permettent d'élargir nettement le champ et la diversité des connaissances susceptibles d'être vérifiées par un seul examen : ils permettent, par conséquent, d'embrasser plus largement le programme d'études. Ils éliminent aussi les difficultés que l'on rencontre avec les candidats qui ont une mauvaise écriture.

Toutefois, il n'est pas facile de concevoir des tests de ce genre qui aient une portée et une valeur véritables et leur mise au point demande beaucoup de temps (voire d'imagination). Nous conseillons vivement aux instructeurs de faire l'expérience de ces tests dans des examens officieux, mais nous leur recommandons de ne les utiliser dans des examens officiels qu'après avoir beaucoup réfléchi et fait de multiples essais.

Les divers types de tests objectifs sont décrits ci-après.

1) Questions à choix multiple admettant une réponse simple. Pour chaque question, le candidat doit choisir la seule réponse exacte ou adéquate en entourant d'un cercle la lettre qui la désigne dans la colonne de gauche de la feuille de réponses.

Exemple N° 1 : Deux ou trois gouttes d'acide nitrique concentré sont ajoutées à une petite quantité de calculs pulvérisés puis l'ensemble est soigneusement évaporé à siccité. On obtient un résidu jaune qui vire au rouge violacé après adjonction d'une goutte d'hydroxyde d'ammonium dilué. Ceci indique la présence de :

- A. cystine
- B. acide arginosuccinique
- C. acide urique
- D. pigments biliaires
- E. aucune des substances ci-dessus.

La bonne réponse est C. En général, ce type de question n'appelle qu'une réponse, mais le candidat doit s'assurer que les instructions ne prévoient pas plusieurs réponses justes.

Exemple N° 2 : Un microgramme est :

- A. un dixième de gramme
- B. un centième de gramme
- C. un millième de gramme
- D. un centième de milligramme
- E. un millième de milligramme.

2) Questions à choix multiple dites d'association. Pour chaque terme ou groupe de termes numéroté, le candidat doit choisir celui des énoncés précédés d'une lettre qui est le seul à lui être apparenté, en entourant d'un cercle la lettre correspondante dans la colonne de gauche de votre feuille de réponses.

- A. Emission de lumière par des atomes excités
 - B. Absorption de lumière par des atomes non excités
 - C. Emission de lumière par des molécules
 - D. Absorption de lumière par des molécules
 - E. Aucun des énoncés ci-dessus ne convient
-
- 1) A B C D E Fluorimétrie
 - 2) A B C D E Photométrie de flamme à absorption atomique
 - 3) A B C D E Photométrie de flamme
 - 4) A B C D E Absorptiométrie
 - 5) A B C D E Néphélémétrie

Les réponses correctes sont 1 C, 2 B, 3 A, 4 D, 5 E.

En présentant ce type de questions d'une façon différente, on peut condenser cinq questions en une. Il convient de noter que, pour chaque question, les cinq réponses A B C D E sont à prendre en considération. Le choix des réponses ne peut d'ailleurs se fonder sur un processus d'élimination : E, par exemple, aurait pu être la bonne réponse pour toutes les questions.

3) Questions d'analyse de relations. L'épreuve porte sur une proposition et sa justification. Dans la colonne de gauche de votre feuille de réponses, entourez d'un cercle la lettre.

- A. Si la proposition et la justification sont toutes deux des affirmations vraies et si la seconde est bien l'explication de la première;
- B. si la proposition et la justification sont toutes deux des affirmations vraies, mais si la seconde n'est pas l'explication de la première;
- C. si la proposition est vraie et la justification fausse;
- D. si la proposition est fausse et la justification vraie;
- E. si la proposition et la justification sont toutes deux des affirmations fausses.

Exemples

- 1) A B C D E Le chlorure de sodium sous forme d'eau physiologique est couramment employé comme "électrolyte" dans la plupart des réactions antigène-anticorps, PARCE QUE c'est la seule substance qui peut l'être.
- 2) A B C D E Les gants de caoutchouc peuvent être stérilisés sans risques à 134° C (30 livres par pouce carré) pendant 3 minutes, PARCE QUE cette température élevée pendant un laps de temps aussi bref n'endommage pas vraiment le caoutchouc.
- 3) A B C D E La fièvre quarte, forme de paludisme due à Plasmodium vivax, est ainsi nommée, PARCE QUE le cycle de reproduction asexuée chez l'homme (schizogonie) dure quatre jours.

- 4) A B C D E Les échantillons d'urine recueillis dans des conditions appropriées doivent être examinés dans les deux heures qui suivent la récolte, PARCE QUE les organismes producteurs d'uréase éventuellement présents hydrolyseraient l'urée.
- 5) A B C D E C'est la tyndallisation qui est le meilleur procédé pour stériliser toutes les solutions aqueuses utilisées en bactériologie, PARCE QUE la tyndallisation prévient ou réduit les changements par oxydation dus à un excès de chauffage.

Questions à choix multiple susceptibles d'admettre plusieurs réponses

Chacune des questions ou propositions ci-après est suivie de cinq réponses ou affirmations dont une, deux ou plusieurs peuvent être exactes ou dont toutes peuvent être inexactes. Faites connaître votre opinion en entourant d'un cercle les lettres appropriées de la colonne de gauche ou en n'y apposant aucune marque.

Exemple

Les bactéries sont classées d'après :

- A leur morphologie et la forme de leurs colonies;
 B leurs réactions aux colorants et leur activité biochimique;
 C leur structure antigénique et leur pathogénicité;
D Le type de maladies qu'elles provoquent : par exemple maladie fébrile;
 E leurs exigences en milieux gazeux.

D'autres types de tests objectifs sont en train d'être mis au point et il est recommandé à l'instructeur d'en constituer une réserve qui lui permettra de faire un tri après réflexion. Dans notre établissement, nous avons pour règle d'utiliser un cahier spécial pour les tests objectifs. Chaque élève inscrit ses réponses sur le cahier et rend celui-ci à l'examineur. De ce fait, les élèves ne sont pas en mesure de garder les sujets d'épreuve, qui peuvent alors resservir.

Notation

Chaque bonne réponse reçoit une note. Celle-ci est exprimée en pourcentage du nombre total des réponses exactes possibles dans l'épreuve. La même notation est appliquée aux réponses inexactes. Le pourcentage des réponses exactes diminué du pourcentage des réponses inexactes donne une note pondérée.

Soit par exemple un test de 100 questions pour chacune desquelles est offert un choix de cinq réponses, chaque question n'admettant qu'une seule réponse. Le nombre total de réponses exactes possibles est de 100 et celui des réponses inexactes de 400. Supposons qu'un candidat ait répondu à 98 des 100 questions, donnant 58 réponses exactes et 40 inexactes. Son pourcentage de réponses exactes sera de :

$$\frac{58}{100} \times 100 \% = 58 \%,$$

et son pourcentage de réponses inexactes sera de :

$$\frac{40}{400} \times 100 \% = 10 \%.$$

Sa note pondérée sera donc de 58 % - 10 % soit 48 %. Il est évident que les élèves doivent être dissuadés de tenter leur chance en essayant de deviner les bonnes réponses.

Pour éviter les erreurs il y a intérêt avec ce genre de test à prendre en considération les points suivants :

- Créer un petit comité chargé de passer en revue les tests proposés. En cas d'impossibilité, il convient de soumettre ces tests à un collègue en lui demandant d'en faire la critique.
- S'entraîner à mettre au point des tests qui ne se contentent pas de faire appel à la mémoire des élèves.
- Veiller à ce que les réponses à donner aux questions ne soient ni trop faciles, ni obscures. Il importe aussi que les "leurres" (réponses inexactes) ne soient pas ridicules, ce qui enlèverait toute hésitation quant à la bonne réponse.
- Constituer une réserve de sujets d'épreuve et de questions, d'une part en sélectionnant ceux ou celles qui ont donné satisfaction et en éliminant les autres, d'autre part en procédant à des échanges avec d'autres établissements d'enseignement. Les sujets d'épreuve sélectionnés doivent être gardés de telle sorte qu'ils ne puissent venir à la connaissance des élèves. Pour cela, il y a intérêt à les noter sur cahier. L'élève marque d'un signe ses réponses sur la feuille qui contient les questions et rend celle-ci à l'examineur ou à l'instructeur pour correction. Un certain nombre d'exemples des divers types de questions à choix multiple sont donnés aux élèves, mais, ces exemples mis à part, les élèves n'ont aucun moyen de connaître les sujets d'épreuve à l'avance.

Questions à traiter "en plusieurs parties"

Il s'agit, en général, de sujets sur lesquels les élèves sont invités à écrire de brefs exposés.

Exemple N° 1

Choisissez cinq sujets dans la liste suivante et rédigez un bref exposé pour expliquer en quoi ils intéressent l'identification des bactéries :

- | | |
|-------------|-------------------------------|
| A indole | E fermentation du lactose |
| B catalase | F liquéfaction de la gélatine |
| C coagulase | G tolérance de la bile |
| D uréase | H satellitisme |

Exemple N° 2

Comparez et opposez les deux termes que comprend chacune des quatre formules ci-après :

- A groupes sanguins A B O et Rhésus;
- B anticorps immuns et anticorps naturels dans les groupes sanguins;
- C tyndallisation et pasteurisation;
- D mouvement brownien des bactéries et motilité.

Ce type de questions a l'avantage de permettre à l'examineur de faire porter les épreuves sur une plus grande partie du programme d'études et de sonder les connaissances des candidats sur des sujets dont ils n'ont que des notions et ne peuvent, par conséquent, pas disserter

longuement. Il s'agit toutefois de questions qui demandent à être mûrement réfléchies et dont l'usage demeure limité, car elles risquent de présenter à la fois les inconvénients de la rédaction et des questions à choix multiple.

Les examens bien conçus doivent comprendre un ensemble équilibré d'épreuves de tous les genres : questions à choix multiple parce qu'elles couvrent largement le programme d'études et rédactions ou dissertations parce qu'elles montrent si le candidat sait ordonner ses connaissances sur un sujet donné et les présenter sous une forme logique.

Dans toute la mesure possible, les épreuves écrites doivent éviter les écueils suivants :

- a) être ambiguës. Le sujet et le système de notation doivent être soumis à la critique d'une autre personne, car l'examineur a souvent de la peine à reconnaître l'ambiguïté d'une question qu'il a lui-même choisie;
- b) vérifier des caractéristiques qui pourraient l'être beaucoup mieux par une épreuve pratique. Tel est le cas, par exemple, d'une question comme "décrivez la manière dont on fait une coloration de Gram". Toutefois, si l'examineur veut voir dans quelle mesure l'élève comprend les principes en cause, il pourra libeller sa question comme suit : "exposez les principes de la coloration de Gram et résumez brièvement la technique appliquée";
- c) vérifier simplement la mémoire du candidat. Certes, une bonne mémoire est essentielle, mais l'examineur doit se soucier aussi des aptitudes de l'élève à manier les idées, à tirer des déductions et à rattacher des faits sans vie à la réalité. Une épreuve doit commencer par porter sur des connaissances de base, puis passer à leur application pratique. Par exemple : "décrivez les principes de la respiration bactérienne. Comment les produits de cette respiration peuvent-ils servir pour la classification des bactéries" ?

EPREUVES PRATIQUES

Le technicien de laboratoire médical se caractérise avant tout par l'exactitude et la sûreté de sa technique, même en cas d'urgence. Il est donc logique que, pour acquérir ses titres professionnels, il soit tenu de passer des épreuves pratiques bien conçues et soigneusement notées. D'excellentes épreuves écrites ne doivent, en aucun cas, compenser de mauvaises épreuves pratiques.

La mise au point d'épreuves pratiques valables demande beaucoup de réflexion et une grande expérience. Voici un certain nombre de points à considérer.

But des épreuves pratiques

Il s'agit a) de mesurer simplement l'aptitude du candidat à appliquer certaines techniques; ou b) de mesurer l'aptitude du candidat à appliquer certaines techniques et à analyser les données qui en résultent; ou encore c) de mesurer l'aptitude du candidat à appliquer certaines techniques, à analyser les données qui en résultent et à tirer parti de celles-ci.

Une question sur "la fragilité osmotique des hématies" peut être libellée de façon à permettre de mesurer a), b) ou c). Pour mesurer a), le libellé serait le suivant : "Avec les réactifs et le matériel qui vous sont fournis, procédez à une épreuve de fragilité osmotique sur les hématies de tel prélèvement". Pour mesurer b), on ajouterait les mots : "Quel trouble pathologique les résultats de l'épreuve suggèrent-ils ?" Enfin, pour mesurer c) il faudrait élargir la question de la façon suivante : "Commentez vos résultats et dites quelles autres épreuves de laboratoire vous exécuteriez pour faciliter le diagnostic. Donnez pour chaque épreuve les raisons qui justifient votre choix.

De même, une question sur la sérologie des groupes sanguins pourrait être ainsi rédigée : "Déterminez le groupe sanguin du système A B O auquel appartiennent les échantillons de sang X, Y et Z". S'adressant à des techniciens de grade supérieur qui doivent être à même de tirer des conclusions de leurs analyses, la question pourrait être présentée en ces termes : "Les échantillons de sang X, Y et Z proviennent d'une mère, d'un enfant et du père putatif. Déterminez le groupe sanguin du système A B O auquel appartient chaque échantillon et dites si vous estimez que Z pourrait être le père de Y. Donnez vos raisons".

Durée des épreuves

C'est une erreur de trop exiger du candidat dans le laps de temps qui lui est imparti, car il se dépêche, s'énerve et tend à perdre ses moyens. Autant que faire se peut, l'épreuve doit se dérouler dans des conditions qui se rapprochent le plus possible de la normale. En effet, s'il importe de savoir comment le candidat est capable de réagir en cas d'urgence, il faut que le temps dont il dispose corresponde à la réalité. En conséquence, l'examineur doit exécuter l'épreuve lui-même en mesurant le temps dont il a besoin, avant de l'imposer aux élèves.

Difficultés pratiques susceptibles d'être rencontrées

1) Appareillage

Lors de la mise au point de l'épreuve, il faut déterminer soigneusement l'appareillage nécessaire et l'utilisation qui en sera faite. Une épreuve qui exigera l'emploi prolongé d'une centrifugeuse risquera de créer des problèmes si le nombre des centrifugeuses disponibles est inférieur à celui des candidats. De même, les épreuves de coagulation sanguine obligent les candidats à se servir pendant de longs moments d'un bain-marie et, là encore, on se heurtera à des difficultés si l'on a moins d'un bain-marie par candidat.

Tout le matériel doit être vérifié avant l'épreuve. Les colorimètres et autres instruments sensibles sont particulièrement susceptibles de poser des problèmes et l'on veillera à en avoir quelques-uns de plus en cas de besoin. Les candidats doivent être invités à signaler promptement toute défaillance de leur matériel et une prolongation de temps appropriée leur sera accordée s'il y a lieu. Le matériel nécessaire à l'épreuve doit être placé en bon ordre à portée du regard et de la main du candidat.

2) Réactifs

Tous les réactifs seront vérifiés à l'avance et ceux qui sont particulièrement susceptibles de se détériorer seront contrôlés juste avant le début de l'épreuve. (Les réactifs utilisés pour la coagulation sanguine sont spécialement délicats de ce point de vue.)

Quand on met au point une épreuve pratique, il faut tenir compte du matériel qu'elle exigera.

Système de notation

Les épreuves de laboratoire ne présentent pas toutes la même difficulté : il est donc normal qu'un nombre de points plus ou moins grand leur soit alloué. Il ne faut pas manquer de dire aux candidats quelle sera la répartition des points entre les épreuves.

Dans beaucoup d'épreuves pratiques, on demande aux candidats de noter brièvement le déroulement des opérations auxquelles ils se livrent. Le système de notation doit tenir compte de ce fait. Dans les épreuves où les candidats sont autorisés à utiliser des cahiers de notes ou des manuels, la notation doit porter sur la haute qualité de l'exécution.

EPREUVES ORALES

Quels que soient les inconvénients des épreuves écrites, les sujets étant parfois ambigus, obscurs ou insignifiants, les épreuves orales se révèlent à l'analyse beaucoup plus critiques que les épreuves écrites ou pratiques. Elles sont difficiles à uniformiser et les contacts personnels risquent d'y jouer un rôle excessif. Très peu d'examineurs ont appris l'art de l'interrogation orale et la plupart se sont, à un moment ou à un autre de leur carrière, trouvés dans la situation embarrassante de l'examineur qui ne comprend pas bien lui-même la question posée à un candidat par un de ses collègues.

Il est de tradition que les épreuves orales décontenancent et déroutent les candidats en raison de remarques sarcastiques et humiliantes de la part des examinateurs. L'examineur qui humilie un candidat montre qu'il n'a pas compris l'objet de l'examen, même s'il fait autorité dans sa discipline.

Les observations auxquelles ont donné lieu des épreuves orales indiquent que cette méthode d'examen se caractérise par une faible fiabilité, une validité douteuse et une objectivité médiocre, à moins d'être utilisée par un examinateur expérimenté pour une fin bien précise.

Cependant, malgré ses graves défauts, l'épreuve orale a certains avantages. Elle permet à l'examineur d'entrer en contact direct avec le candidat et de lui demander ainsi comment il est parvenu à une certaine réponse dans ses épreuves écrites ou pratiques. En outre, elle lui fournit l'occasion de discuter avec le candidat des circonstances atténuantes éventuelles qui expliquent le comportement de celui-ci dans telle ou telle épreuve antérieure de l'examen.

Par conséquent, les épreuves orales doivent, en règle générale, avoir lieu après les épreuves écrites et pratiques et servir uniquement à trancher dans les cas marginaux et à confirmer si un élève mérite une mention. Il est bon également qu'elles soient jugées par au moins deux examinateurs qui ont déjà réfléchi à la technique de l'interrogation orale et essayé de la rendre plus uniforme pour l'ensemble des candidats.

CONTROLE CONTINU DES CONNAISSANCES

De nos jours, devant les difficultés que l'on éprouve à organiser des examens équitables et convaincants, beaucoup d'enseignants jugent en fin de compte leurs élèves d'après l'ensemble des notes que ceux-ci ont obtenues, soit en classe, soit lors de leurs examens.

Il est bon de prévoir régulièrement dans le cours un certain nombre de travaux personnels que chaque élève exécute à son rythme et sans précipitation. Les exercices doivent présenter des difficultés croissantes au fur et à mesure que le cours progresse et demander des capacités et des connaissances de plus en plus poussées. L'élève est mis en face d'un problème pratique et il lui appartient de réfléchir à la meilleure manière de l'aborder. Après réflexion et consultation de manuels, s'il y a lieu, il expose à l'instructeur la méthode qu'il se propose d'appliquer pour s'attaquer au problème. Si sa méthode est jugée appropriée, l'élève, après discussion avec son instructeur, est autorisé à aller de l'avant. A la fin de l'exercice, il présente un rapport écrit exposant ses résultats, ses conclusions, les difficultés rencontrées et leurs causes et les critiques éventuelles que lui suggère l'exercice. Ce rapport est accompagné de graphiques, de courbes et de références bibliographiques.

Les notes attribuées à ce genre d'exercice peuvent se répartir de la façon suivante :

Rapport de l'élève sur la méthode qu'il se propose d'appliquer	20 %
Résultats obtenus	40 %
Présentation des résultats, observations critiques et références	40 %

Une série d'exercices de cette nature peut être proposée à l'élève, de préférence pendant la deuxième moitié du cours (car il a alors acquis plus de maîtrise et sait se servir d'appareils et instruments divers) et les notes allouées à ces travaux peuvent entrer en ligne de compte dans l'appréciation finale de l'élève.

Tout système d'appréciation qui renonce aux examens et repose exclusivement sur les notes attribuées pendant le cours - ou vice versa - ne manquera pas de se heurter à des difficultés. Un compromis raisonnable consiste à équilibrer les notes obtenues par ces deux méthodes. D'après notre expérience, il y a beaucoup à dire en faveur d'un système dans lequel 30 à 40 % des notes prises en compte se rapportent à des travaux appropriés faits pendant le cours et 60 % à 70 % résultent d'examens. Le but de toute méthode d'appréciation des élèves doit être de donner équitablement à tous la possibilité de faire leurs preuves.

Si l'enseignant, de l'avis général, doit apprendre à enseigner, il en va de même de l'examineur : celui-ci doit apprendre à se servir judicieusement de ses instruments de mesure et d'appréciation. En pareille matière, les difficultés sont innombrables. Elles ne peuvent être réduites à leur minimum que si tous les intéressés - enseignants, examinateurs, autorités de contrôle, jurys, etc. - sont prêts à coopérer et décidés à explorer des voies nouvelles en essayant des méthodes originales.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

MacIntosh & Morrison "Objective Testing" University of London Press

Charvat, J., Mc Guire, C. & Parsons, V. Etude sur la nature et le rôle des examens dans l'enseignement médical, Organisation mondiale de la Santé, Cahiers de Santé publique N° 36

Hubbard, J. P. & Clemans, W. V. "Multiple-Choice Examinations in Medicine" Lea & Febiger, Philadelphie

Pidgeon, D. & Yates, A. "An Introduction to Educational Measurement" Routledge, Kegan Paul

Bonney Rust, W. & Harris, H. F. P. "Examinations: Pass or Failure" Pitman

The Certificate of Secondary Examinations : An Introduction to some techniques of examining. Bulletins N° 3 et N° 4. Secondary Schools Examinations Council, Her Majesty's Stationery Office, Londres 1964.

6. LES ELEVES

Dès 1962, l'OMS avait recommandé que chaque laboratoire central et régional institue un programme de formation destiné à fournir en tout temps l'effectif de techniciens nécessaire au service. Comme le disait le rapport d'un de ses comités d'experts : "On ne saurait trop souligner que l'efficacité d'un service de laboratoires dépend avant tout de la qualité de son personnel. Les meilleurs moyens matériels ne peuvent suppléer à cet élément."¹ Aussi le Comité recommandait-il aux directeurs de laboratoire de n'épargner aucun effort pour organiser la formation.

Dix ans plus tard, un autre rapport² a traité en détail de la formation du personnel des laboratoires de santé et a recommandé que les qualifications normalement exigées des diverses catégories de techniciens soient les suivantes :

Catégorie ou poste	Niveau d'instruction	Formation spécialisée	Possibilités de promotion
Technologiste (technicien supérieur, classe A)	Etudes secondaires complètes (12 ans)	Université ou institut universitaire de technologie plus 2 ans d'expérience pratique	
Technicien de laboratoire médical (classe B)	Etudes secondaires (10 ou de préférence 12 ans)	3-4 ans	Technologiste (classe A) après expérience pratique et complément d'études spécialisées
Aide-technicien (auxiliaire, classes C et D)	Au moins 8 (et de préférence 10) années d'études - études primaires et peut-être quelques années d'études secondaires	1 an	Technicien de laboratoire médical (classe B), après expérience pratique, complément d'études secondaires et formation technique supplémentaire

En 1966, un rapport de l'OMS avait déjà défini les fonctions et les responsabilités de ces quatre classes de personnel technique de laboratoire (voir annexe 1).³ Il y a lieu de penser que l'instructeur de laboratoire sera chargé de concevoir, de diriger et d'évaluer la formation des techniciens et aides-techniciens des classes B, C et D (ou leurs équivalents, là où la nomenclature est différente). En partant de l'exposé des fonctions donné dans le rapport de 1966, il sera possible d'établir une analyse détaillée des postes. Il faudra, par exemple, dresser la liste des épreuves comprises dans l'expression : "exécuter tous les travaux courants et certains travaux spéciaux". En outre, on notera que les techniciens des classes B et C et, à un moindre degré, ceux de la classe D ont un rôle d'encadrement et les compétences requises de ce fait doivent figurer dans l'analyse de leurs postes.

¹ OMS, Série de Rapports techniques, N° 236, 1962.

² OMS, Série de Rapports techniques, N° 491, 1972.

³ OMS, Série de Rapports techniques, N° 345, 1966.

Le technicien compétent se caractérise par sa fiabilité, son exactitude et son sens de la logique. Il doit avoir, en outre, l'esprit clair, posséder un solide bagage technique et être capable de progresser lui-même et de faire progresser le service auquel il est attaché. Il doit, enfin, être adaptable et doué des qualités nécessaires pour assimiler l'évolution ultérieure de la technologie du laboratoire médical. Former un homme qui réponde à ces conditions exige qu'on lui inculque certaines connaissances théoriques, certaines compétences ou qualités techniques et certains comportements ou attitudes d'esprit.

CONNAISSANCES

La technologie du laboratoire médical n'est pas une science pure comme la physique et la chimie, mais un mélange hybride de beaucoup de sciences. Tous les jours, le technicien de laboratoire médical traite de données tirées de la chimie, de la biologie, de la physique et des mathématiques. Lorsqu'ils essaient de définir le champ des connaissances nécessaires au technicien, certains enseignants dressent des programmes d'études si vastes et si détaillés que le diplôme de technicien finirait par être l'équivalent de quatre diplômes réunis en un seul. De toute évidence, les connaissances indispensables au technicien ont des limites qui sont imposées par le temps disponible pour leur acquisition et par les capacités d'assimilation des intéressés. C'est une erreur que de vouloir trop enseigner en trop peu de temps. Il va de soi que, pour définir le champ des connaissances requises, il faut diviser en trois groupes les connaissances scientifiques, dont nous traiterons plus en détail ultérieurement :

Connaissances indispensables : dans tous les domaines, il y a un corps de connaissances indispensables et ce sont elles dont l'acquisition par l'élève est le souci primordial de l'enseignant.

Connaissances utiles : il s'agit là de connaissances que l'élève a tout intérêt à posséder. Par exemple, si le technicien a besoin de savoir que les colorations de Romanovski sont affectées par la concentration en ion hydrogène, il y a lieu de lui expliquer ce qu'est le pH et la manière de le mesurer exactement.

Connaissances intéressantes, mais non indispensables : nombreux sont, dans la technologie médicale, les faits certes intéressants, mais sans importance majeure, même s'ils retiennent souvent l'attention des élèves. C'est ainsi que nous voyons fréquemment des élèves techniciens qui se fourvoient dans un dédale de données cliniques.

La masse des connaissances susceptibles d'être inculquées à l'élève doit toujours être subdivisée ainsi : celles qu'il lui faut absolument acquérir, celles qu'il a intérêt à acquérir et celles qu'il pourrait éventuellement acquérir. Cet ordre d'énumération des connaissances correspond à l'ordre d'importance qui doit leur être accordé dans l'enseignement. Le technicien a besoin d'un bagage qui lui permette de comprendre et de bien exécuter les opérations techniques que comporte son travail quotidien, mais ce bagage doit aussi être suffisamment vaste pour que le technicien soit à même de changer ses méthodes si la nécessité vient à s'en faire sentir.

QUALITES ET COMPETENCES TECHNIQUES

Les techniciens ont, en outre, besoin de compétences techniques qui ne s'acquièrent que par la pratique. Il est déraisonnable de donner un cours magistral sur la manière de faire un étalement de sang et de s'attendre à voir les élèves réussir leurs frottis comme des techniciens chevronnés. Faire un étalement de sang, tout comme faire de la bicyclette, exige une coordination de l'esprit et du corps que seule la pratique permet d'atteindre. De même, la fabrication de pipettes de Pasteur demande que l'élève ait eu l'occasion de travailler les tubes de verre sous la surveillance d'une personne expérimentée.

La première qualité du technicien de laboratoire médical est l'exactitude, qui est à la fois une compétence technique et une attitude d'esprit. Cette exactitude doit se trouver partout : dans ses manipulations, ses calculs, ses observations et ses rapports.

C'est de ce genre de compétence technique que dépend la vie des malades.

ATTITUDES ET COMPORTEMENTS

Honnêteté

De toute évidence, il faut inculquer au technicien de laboratoire médical la nécessité d'être honnête - et pas simplement honnête sur le plan de la moralité, mais honnête intellectuellement parlant. S'il se produit un phénomène inattendu, le bon technicien ne le néglige pas, mais en poursuit l'étude jusqu'à ce qu'il l'ait élucidé. Par exemple, s'il remarque dans un dépôt d'urines quelque chose qu'il n'a jamais observé et qu'il ne parvient pas à identifier, il ne doit pas s'en désintéresser; au contraire, il doit être assez scrupuleux et appliqué pour avouer son ignorance à son supérieur et chercher avec lui une solution du problème. (Le réprimander à ce moment en raison de son manque de connaissances risquerait d'ébranler son honnêteté et le résultat pourrait en fin de compte être désastreux.) Nous devons l'encourager à poser et à se poser des questions.

Auto-critique

Il faut donner au futur technicien l'habitude de l'auto-critique, c'est-à-dire lui apprendre à réévaluer constamment ses techniques, ses réactifs, son cadre de travail et sa propre compréhension des questions professionnelles.

Esprit scientifique

En bref, il s'agit de créer chez l'élève un esprit vraiment "scientifique". Pour y parvenir, ne comptons pas qu'il suffise de lui remplir la tête de détails techniques et de longues listes de composants des milieux biologiques, mais rappelons-nous que nous avons affaire à une personne dans toute sa complexité, une personne que nous préparons à un genre d'activité qui se poursuivra bien après que telle ou telle méthode ou épreuve sera tombée en désuétude.

SELECTION DES ETUDIANTS

Comme il a été mentionné au début de ce chapitre, la plupart des pays exigent que les candidats à la profession de technicien de laboratoire médical aient fait certaines études. Il y en a qui leur imposent des examens portant sur diverses questions. Cette sélection n'est pas chose facile et ne doit pas reposer seulement sur les résultats obtenus lors d'un examen particulier. Il faut déterminer un ensemble de critères d'admission. Par exemple :

- 1) Dans combien de matières le candidat a-t-il réussi en une fois ? Un candidat qui a réussi en cinq matières en une fois peut fort bien être meilleur qu'un autre qui a réussi dans sept matières en trois fois.
- 2) Qu'indique le livret scolaire ? Si les notes de devoirs et de leçons sont bonnes, alors que les notes d'examen sont médiocres, il se peut que nous ayons affaire à un candidat travailleur et sérieux qui, cependant, se démonte aux examens.
- 3) Que disent ses maîtres ? Rares sont les enseignants qui écriront noir sur blanc dans un livret scolaire que tel ou tel élève est paresseux ou peu sûr, mais de vive voix ils laisseront peut-être entendre pourquoi ils n'en sont pas satisfaits. Bien entendu, s'il y a des raisons

de craindre qu'un candidat ne soit paresseux ou peu sûr, il est une question que nous devons nous poser : croyons-nous être en mesure de l'influencer suffisamment pour modifier son caractère ?

Si vous vous rendez dans l'école du candidat avec un exposé des tâches que le laboratoire lui demandera d'exécuter et une description du type de personne qu'exige la profession, les maîtres auront la possibilité de formuler une opinion réfléchie. On trouvera peut-être là l'occasion d'instituer entre l'école et l'hôpital d'excellentes relations que l'on pourra renforcer en invitant les maîtres à visiter l'hôpital.

Après avoir soigneusement rédigé une lettre ou rempli une formule d'admission, les candidats sont souvent convoqués pour une entrevue. Une telle entrevue se prépare à l'avance. L'improvisation ne donne jamais de bons résultats. Les jeunes gens sont en général impressionnés par les comités d'admission tant soit peu importants et ne donnent pas toute leur mesure. Il faut préférer les entrevues conduites par un petit groupe d'examineurs, voire un système d'entrevues consécutives en tête-à-tête, les examinateurs donnant leurs impressions séparément sur le candidat. Chaque entrevue de candidat doit se traduire par un rapport qui sera conservé pour que le processus de sélection puisse faire l'objet d'une réévaluation de temps à autre.

Il y a intérêt à prier le candidat d'apporter ses notes de cours lors de l'entrevue. En les examinant, on se rendra compte si les notes sont claires, nettes et exactes, si leur présentation est méthodique et si les idées témoignent d'originalité.

L'entrevue proprement dite ne doit pas être laissée au hasard. Il faut, au contraire, la préparer en lui assignant des buts précis. Elle devra permettre de répondre objectivement aux questions suivantes :

1. Caractéristiques physiques
 - a) Le candidat présente-t-il des troubles ou incapacités qui le gêneraient dans son travail ou qui l'exposeraient spécialement aux risques inhérents au laboratoire ?
 - b) Fait-il bonne impression par son aspect, sa tenue, son maintien et son élocution ?
2. Qualités générales d'intelligence
 - a) Quel est le degré de son intelligence ?
 - b) Quel parti en tire-t-il ?
3. Antécédents scolaires et professionnels
 - a) Etudes antérieures
 - b) Comment a-t-il réussi dans ses études antérieures ?
 - c) Activités professionnelles antérieures
 - d) Résultats obtenus dans ces activités professionnelles.
4. Aptitudes spéciales
 - a) A-t-il des aptitudes manifestes pour le travail pratique ?
 - b) Aptitudes mathématiques
 - c) Aptitude au dessin
5. Centres d'intérêt
 - a) sur le plan intellectuel
 - b) sur le plan pratique et manuel
 - c) sur le plan sportif

- d) sur le plan social
- e) sur le plan artistique

6. Caractère

- a) Se fait-il bien ou mal accepter par autrui ?
- b) Exerce-t-il une influence sur les autres ?
- c) Est-il sérieux et inspire-t-il confiance ?
- d) A-t-il une personnalité équilibrée ?

7. Vie privée

- a) Situation familiale
- b) Doit-il faire face à des problèmes particuliers ?

ACCUEIL DES ELEVES

La formation du technicien de laboratoire médical commence au moment où il arrive à la porte de l'hôpital. Il faut qu'il comprenne dès lors qu'il entre dans une équipe et qu'il est appelé à y jouer un rôle important.

Les premières impressions comptent beaucoup : l'accueil réservé à l'élève doit donc être organisé de manière à lui laisser un souvenir marquant. Tout d'abord, l'élève sera accueilli avec courtoisie et il fera l'objet d'une attention spéciale pendant sa période d'adaptation, de façon qu'il prenne confiance. Peu après son arrivée, on le renseignera sur les points suivants (en lui donnant, si possible, tous détails appropriés par écrit) :

1. Conditions d'emploi, règles concernant les absences pour cas de maladie, vacances, organisation des gardes d'urgence.
2. Activités récréatives (clubs, sports, associations, etc...) et activités intra-hospitalières auxquelles l'élève peut participer.
3. Personnes à qui l'élève peut demander avis et conseils au sujet de ses problèmes particuliers. Il faut qu'il soit présenté à ces personnes.
4. Plan de tout le complexe hospitalier, dimensions, histoire, développement futur, services, spécialités.
5. Place du technicien de laboratoire médical dans l'ensemble de l'organisation de l'hôpital; comment son travail complète celui d'autres membres du personnel hospitalier. Il faut que l'élève sente bien qu'il fait partie d'une équipe.
6. Sa propre carrière professionnelle, les cours qu'il sera appelé à suivre, les perspectives qui lui sont ouvertes, les augmentations de salaire qu'il est susceptible d'obtenir en cas de réussite à divers examens.
7. La nature des cours de formation qu'il aura à suivre.

Certains enseignants partent du principe qu'il vaut mieux dès le départ affirmer son autorité et, pour ce faire, humilier le nouvel élève en lui donnant une tâche subalterne ou difficile aussitôt après son arrivée. C'est une faute de psychologie et, par conséquent, une erreur pédagogique que d'imposer des tâches pénibles et sans intérêt à des élèves que l'on veut préparer à une discipline technique.

Cependant, il y a des tâches ancillaires qui font traditionnellement partie de la formation du technicien : par exemple, le nettoyage des appareils et instruments et l'entretien des paillasses. Dans les laboratoires où l'élève est tenu de s'acquitter de ces tâches, il faut lui faire bien comprendre que la fiabilité des résultats dépend, entre autres choses, de la

propreté du matériel et que, plus tard dans sa carrière, quand il aura à déterminer pour quelle raison tel réactif ou milieu bactériologique s'est révélé défaillant, la connaissance des moyens et méthodes de nettoyage l'aidera fortement à résoudre le problème. Une paillasse bien tenue facilite l'organisation et la bonne exécution du travail, surtout dans les laboratoires de microbiologie. En d'autres termes, même les tâches subalternes seront présentées comme contribuant à la formation de l'élève.

Dès sa sélection, l'élève doit être mis en confiance par l'instructeur afin que sa formation puisse se dérouler dans les conditions les plus favorables.

7. L'INSTRUCTEUR

LA PERSONNALITE DE L'INSTRUCTEUR

S'il faut, de toute évidence, que l'instructeur soit un technicien hautement qualifié et expérimenté, il faut aussi qu'il possède les capacités et caractéristiques requises pour inspirer aux élèves le désir et le goût de l'étude. Son enthousiasme sera nécessairement communicatif. S'il est intransigeant sur la qualité des techniques et s'il a le souci du détail, ses élèves feront de même. En revanche, s'il est désordonné, ils le seront aussi et, s'il est malheureusement paresseux, ils trouveront plus facile de suivre son exemple.

Les rapports qui s'instituent en classe et au laboratoire influent sur le désir et le goût de l'étude qu'éprouvent les élèves. L'instructeur qui éveille des sentiments de crainte, de colère ou de frustration chez ceux qu'il doit former freine le processus d'apprentissage au lieu de le faciliter. Le bon instructeur est celui qui convainc ses élèves de s'employer à tirer parti de toute occasion d'apprendre. Pour cela, il a besoin de joindre à ses connaissances et son expérience techniques une solide formation et de réelles qualités personnelles. En raison même de ses fonctions, il lui faut être modeste (l'arrogance créerait un fossé entre lui et ses élèves), courtois et d'accès facile. Rares seront les élèves qui ne seront pas sensibles à un tel comportement et qui n'en seront pas heureusement influencés.

LE ROLE DE L'INSTRUCTEUR

Les systèmes de formation des techniciens de laboratoire médical sont variés, mais, en gros, ils peuvent être classés en trois catégories, dans chacune desquelles l'instructeur a un rôle primordial à jouer.

Formation essentiellement donnée dans un institut ou une école

Certains pays imposent aux candidats techniciens la fréquentation à plein temps d'un institut ou d'une école, pendant une certaine période avant de les admettre à pratiquer en laboratoire. Ce système soulève des difficultés, dont la moindre n'est pas de susciter des critiques de la part du personnel de laboratoire qui considère, en effet, que les enseignants de l'école ont "perdu le contact", ce qui ne manque pas de se refléter dans les techniques enseignées aux élèves. Là où fonctionne ce système, il incombe à l'instructeur d'assurer la liaison entre l'école et le laboratoire. Il veillera à ce que les techniciens produits par la première correspondent aux besoins du second. Il lui appartiendra de faire en sorte que les enseignants de l'école soient au courant des derniers progrès de la technologie médicale et que le programme suivi, tout comme l'importance relative accordée aux diverses questions, préparent bien les élèves à travailler dans son laboratoire particulier. Par exemple, une insistance exagérée sur la microbiologie médicale au détriment de la chimie biologique portera tort à l'élève désireux d'entrer dans un service spécialisé de biochimie. (De fréquentes réévaluations des objectifs empêcheraient ce genre de difficulté de se produire.)

Le soin de mettre l'élève au courant du travail et de la vie du laboratoire, de même que le contrôle de ses connaissances techniques, sont, bien entendu, l'apanage de l'instructeur dès que l'élève quitte l'école pour entrer au laboratoire, et c'est peut-être à ce moment que, dans le système ici considéré, l'instructeur exerce le mieux son influence. Ceci n'empêche pas que l'école doit être encouragée à consulter le plus possible l'instructeur pour ce qui a trait à ses cours. Chaque fois que la situation le permet, l'instructeur doit faire partie des comités consultatifs, des jurys d'examen et autres organismes appropriés qui lui donnent l'occasion de rencontrer les enseignants de l'école. En outre, il doit s'efforcer de nouer directement des contacts personnels avec ces enseignants.

Système "sandwich"

Ce système consiste en périodes alternées d'études dans une école et de stages en laboratoire. Dans certains pays, l'enseignement de l'école porte sur les sciences fondamentales et

il est suivi, dans le laboratoire médical, d'un stage d'application pratique. Ailleurs, l'école enseigne à la fois les sciences fondamentales et la théorie des techniques, laissant au personnel de laboratoire le soin de la formation pratique. Dans un cas comme dans l'autre, la durée et l'alternance des périodes peuvent varier, le système comportant seulement un très bref passage à l'école étant appelé le système du "block release". (La distinction entre système "sandwich" et "block release" est arbitraire.)

Certes, ce genre de formation pose des problèmes de personnel au laboratoire, mais c'est peut-être la formule la plus fructueuse. Là encore, l'instructeur a besoin de rester en contact permanent avec l'école et doit connaître dans le détail le programme de travail qui y est appliqué. Si tel est le cas, il peut veiller à ce que l'élève ait la possibilité, au laboratoire, d'acquérir l'expérience pratique des méthodes et techniques les plus récemment expliquées ou discutées à l'école. Synchroniser la formation en laboratoire avec le cours de l'école n'est pas chose facile, mais il faut s'efforcer sérieusement de coordonner le travail accompli dans les deux établissements pour que l'ensemble apparaisse à l'élève comme un tout cohérent et gradué.

Système comportant un jour d'école par semaine

Dans les agglomérations qui disposent d'une école appropriée à proximité raisonnable de l'hôpital, il est possible d'appliquer le système du "day release", c'est-à-dire de faire suivre des cours à l'école par les élèves à raison d'un jour par semaine pendant la durée de l'année scolaire. Comme dans le système précédent, la répartition des tâches entre l'école et le laboratoire varie d'un pays à l'autre. Parfois, l'école n'enseigne que les sciences fondamentales; occasionnellement, il arrive qu'elle enseigne aussi les disciplines appliquées. Dans ce dernier cas, l'école emploie, en général, à temps partiel des techniciens supérieurs locaux pour l'enseignement des questions spécialisées.

Dans le système "sandwich" comme dans celui du "day release", l'instructeur a besoin de lutter vigoureusement pour éviter toute coupure entre la partie du programme qui relève de l'école et celle qui relève du laboratoire. Les cadres du laboratoire, de même que les élèves, doivent être exhortés à voir dans l'enseignement que dispensent les deux établissements, un même effort méthodique orienté vers un seul but : former un technicien de laboratoire médical qui soit compétent et expérimenté. Les professeurs de chimie doivent s'employer à inculquer à ces élèves le même passion de l'exactitude qu'aux futurs spécialistes de la chimie biologique. Le professeur de biologie doit être aussi exigeant en matière de propreté des instruments et appareils qu'on le serait dans un laboratoire d'hôpital. Vice versa, les enseignants de l'école seront en droit d'espérer que les méthodes de l'instructeur fassent quelque peu écho à leurs propres méthodes. Dans leur enseignement, en effet, ils demandent moins à l'élève d'apprendre par coeur que de découvrir les choses par lui-même et ils s'attendent que l'instructeur adopte la même attitude jusqu'à un certain point.

Entre deux périodes d'école, l'élève aura sans doute reçu pour consigne de faire un certain nombre de travaux personnels, d'exposés écrits ou autres "devoirs". L'instructeur se doit de surveiller pendant cet intervalle que l'élève travaille régulièrement et n'attend pas la dernière minute pour se débarrasser de ces tâches. Séances de répétition et de discussion, de préférence sur une base individuelle, doivent être organisées pour vérifier que chaque élève a bien assimilé les cours de l'école. Ainsi, cette période intermédiaire apparaîtra à l'élève comme un moment d'un processus continu, l'instructeur l'aidant pendant ce temps à trouver son rythme et son programme de travail.

Dans son enseignement de la technologie médicale, l'instructeur s'efforcera d'aborder chaque question en présentant les faits scientifiques fondamentaux, exposés par les professeurs de l'école. Par exemple, la microscopie appliquée commencera par un rappel des principes d'optique enseignés par le professeur de physique. En fait, toute la conception du cours doit être orientée dans ce sens et cette orientation doit même apparaître dans les examens finals, l'exposé de chaque question partant des concepts scientifiques de base pour aboutir à l'application pratique.

Tout comme dans le système où la formation est essentiellement donnée dans une école, l'instructeur a besoin de participer activement aux commissions ou conseils chargés des programmes d'études, aux jurys d'examens et autres organismes similaires de l'école. De son côté, il doit remettre aux professeurs de l'école des rapports périodiques sur le comportement de chaque élève dans le laboratoire, afin que le travail de l'élève puisse être jugé dans sa totalité.

Formation essentiellement dispensée en laboratoire

Dans certains pays, les systèmes précédents seront inapplicables ou inopportuns. En pareil cas, c'est l'instructeur qui sera responsable de la formation des techniciens, aussi bien en matière de sciences fondamentales que de techniques appliquées. Il pourra envisager de se faire aider, pour l'enseignement des sciences fondamentales, par des professeurs de chimie, de physique et de biologie des établissements secondaires locaux ou de l'université la plus proche. L'emploi d'un tel personnel à temps partiel pose toutefois des problèmes : les cours risquent d'être décousus; si, au départ, les professeurs ne savent pas situer leur enseignement au juste niveau, ils lasseront et décourageront les élèves; la surveillance des cahiers de notes et la correction des devoirs et des exercices pratiques peuvent être déficientes; enfin, l'organisation des travaux pratiques dans les sciences fondamentales créera des difficultés à l'instructeur, s'il doit se procurer, entretenir et disposer en bonne place des appareils et des réactifs avec lesquels il n'est pas très familier.

Parfois, mais rarement, il est nécessaire, pour certains cours, de faire appel à des scientifiques qui n'ont pas l'habitude d'enseignement. L'emploi d'un tel personnel à temps partiel comporte tous les risques qui viennent d'être mentionnés et plusieurs autres encore. Toutes ces circonstances compliquent la tâche de l'instructeur et accroissent ses responsabilités, mais le fait demeure que celui-ci doit assurer la direction, la coordination et l'évaluation du cours à chacune de ses étapes pour vérifier qu'il répond bien aux objectifs fixés.

AUTRES FONCTIONS

Formation pratique

Non seulement l'instructeur a des leçons à donner ex cathedra, mais il lui incombe d'initier le technicien à la pratique du laboratoire médical et de l'entraîner à l'exécution des épreuves courantes. Son premier souci sera donc de procéder à une analyse détaillée des tâches dont le technicien aura à s'acquitter. L'élève doit, le plus tôt possible, être placé dans les conditions normales du travail de laboratoire et invité à exécuter personnellement les épreuves qui lui ont déjà été enseignées. S'il est en train d'apprendre une méthode de détermination du sucre sanguin, on la lui fera pratiquer sur des échantillons dont le laboratoire n'a plus à se servir et ses résultats seront comparés à ceux des techniciens confirmés. Il se peut que l'instructeur ait, à cet égard, à s'entendre avec ses collègues techniciens, de manière à disposer à la fois d'échantillons à forte teneur et à faible teneur en sucre. (Il y a toujours avantage à faire deux épreuves avec chaque échantillon et à appeler l'attention des élèves sur toute divergence entre les deux résultats.) A mesure que l'élève obtient des résultats de plus en plus proches de ceux des techniciens expérimentés, la surveillance qu'il faut exercer sur lui diminue, jusqu'au moment où il est prêt à être membre de l'équipe du laboratoire à part entière. Pendant le cours de ce processus, l'instructeur confie de plus en plus le soin de surveiller l'élève à ses collègues du laboratoire médical.

Il incombe à l'instructeur de dresser la liste détaillée des épreuves et opérations que l'élève doit être capable d'exécuter. Au fur et à mesure que l'élève progresse dans chacune des techniques, il faut que ses progrès soient notés par écrit. Chaque fois que possible, c'est l'élève lui-même qui sera incité par l'instructeur à tenir registre des techniques qu'il a maîtrisées et de celles qu'il ne domine pas encore. Certains centres de formation remettent à chaque élève un carnet où sont énumérées toutes les techniques à apprendre. Dès que l'une est maîtrisée, l'instructeur le note sur le carnet de l'élève.

Tenue des dossiers d'élèves

Périodiquement, des remarques doivent être portées dans le dossier de chaque élève au sujet de ses progrès, de ses aptitudes et de ses orientations d'esprit. Certains élèves techniciens, par exemple, s'intéressent vivement au fonctionnement mécanique ou électronique de divers appareils : cela mérite d'être noté. Le dossier doit aussi contenir les observations faites lors de l'entrevue préalable à l'admission, de même que l'indication des antécédents scolaires généraux et les résultats détaillés des épreuves théoriques et pratiques que comportait le concours d'entrée. Dans le cas où l'élève ne parviendra pas à donner satisfaction, il sera alors possible d'en rechercher le pourquoi. S'il se révèle que l'admission de l'élève a été une erreur déjà commise avec d'autres élèves, on pourra dire que c'est le processus de sélection qui est en cause et l'on s'emploiera à l'améliorer.

Le dossier doit aussi contenir des indications détaillées sur les résultats obtenus par l'élève dans l'institut ou l'école où il a entrepris ses études de spécialisation, les observations des techniciens auprès desquels il acquiert sa formation pratique et tous autres renseignements nécessaires pour une appréciation objective des progrès et des possibilités de l'élève. Il sera fait mention, dans le dossier, de l'assiduité au cours, des notes de devoirs et de travaux pratiques, ainsi que des notes auxquelles donne lieu le contrôle continu des connaissances dans tous les sujets étudiés.

Il est tentant pour l'instructeur de négliger cet aspect de ses fonctions, ou de s'abstenir, en période de pointe, de tenir les dossiers à jour. Il faut absolument réserver une semaine à ce travail. De temps à autre, les dossiers devront être communiqués au directeur du laboratoire, à l'administration de l'hôpital ou à des organismes professionnels comme ceux qui peuvent être chargés de l'immatriculation des techniciens.

Participation à des conseils ou commissions

Nul ne saurait contester que, pour pouvoir s'acquitter convenablement de sa tâche, l'instructeur a besoin de siéger dans les commissions qui sélectionnent le personnel à recruter.

Il doit aussi faire partie des commissions chargées de l'organisation et du développement du laboratoire. Il lui appartiendra de déterminer les domaines nouveaux dans lesquels il faut former du personnel et il étudiera les mesures à prendre en conséquence.

Organisation d'une bibliothèque du laboratoire

Quelque limité que soit le nombre des manuels, traités et ouvrages de référence disponibles, un effort d'organisation doit être fait et le personnel doit être encouragé à utiliser ces ouvrages. S'ils constatent que le laboratoire attache du prix à ses livres et revues, les techniciens de tout rang se mettront à fréquenter régulièrement et méthodiquement la bibliothèque. Dans la plupart des cas, les fonds nécessaires pour créer la bibliothèque seront restreints. L'instructeur s'efforcera alors de lire les critiques d'ouvrages pour faire un choix judicieux et il écrira aux éditeurs pour leur demander l'envoi de prospectus et de catalogues et - si possible - d'exemplaires de livres à titre de spécimen. Il veillera à ce que le choix offert par la bibliothèque corresponde bien à tout l'éventail de l'activité du laboratoire.

Le personnel de toutes catégories devra être invité à lire les revues disponibles et il conviendra de mettre sur pied des clubs de discussion où seront analysés les articles ayant trait au travail du laboratoire. Si le nombre de revues le permet, celles-ci seront réparties entre les membres du personnel, à charge pour eux de présenter des résumés d'articles intéressants lors de réunions du club de discussion. L'instructeur cataloguera ces résumés qui seront conservés et dont la consultation sera encouragée.

Organisation de séminaires

De temps à autre, l'instructeur doit inviter divers membres des cadres supérieurs du laboratoire à présenter de brefs exposés à leurs collègues.

Conseils personnels aux élèves

Le plus souvent, l'instructeur ignore les difficultés personnelles des élèves. Or, le comportement d'un élève est nécessairement affecté par son humeur et son état d'esprit qui, à leur tour, sont influencés par les rapports sociaux qu'il entretient dans son lieu de travail et, hors de l'hôpital, dans sa vie privée. L'instructeur doit s'efforcer de nouer des relations confiantes avec tous les élèves pour que ceux-ci soient prêts à s'ouvrir à lui et à accepter ses conseils en raison de sa solide expérience et de son attitude patiente et compréhensive.

Responsabilités touchant la sécurité

Pour assurer la sécurité du laboratoire en tant que lieu de travail, il faut une personne responsable, qui surveille constamment la marche de tout le laboratoire et rappelle sans cesse au personnel de toutes les catégories les consignes à respecter. Il faut, en outre, dès le départ, enseigner à l'élève technicien le "sens de la sécurité", ce qui exige un effort délibéré et méthodique. L'instructeur est une personne particulièrement bien placée pour assumer cette double responsabilité.

Sans aucun doute, la question de la sécurité au laboratoire doit figurer dans le programme d'études en tant que telle et aussi être traitée tout au long du cours chaque fois que se présente une occasion appropriée. (C'est pourquoi on trouvera quelques brèves indications à ce sujet en appendice.)

FORMATION DE L'INSTRUCTEUR

Il est bien connu que la connaissance approfondie d'un sujet n'implique nullement la capacité de transmettre et d'inculquer cette connaissance. Les spécialistes, de quelque discipline que ce soit, qui s'improvisent enseignants commettent fréquemment toute une série d'erreurs - débit monotone, phrases mal construites, abus de la dictée, élocution inaudible, etc. - qui entravent inmanquablement le processus d'apprentissage. Le drame est que trop souvent le spécialiste ne se rend pas compte de ses lacunes d'enseignant.

L'instructeur de laboratoire médical, même le plus doué, aura besoin de suivre un cycle d'étude et d'entraînement en matière de méthodologie pédagogique. Cette formation comprendra des séances de pratique effective de l'enseignement sous surveillance. Dans ces conditions, l'intéressé développera ses capacités en apprenant à tirer parti des ressources disponibles et à mettre le plus possible à profit les situations dans lesquelles il sera placé.

Après avoir suivi un cours de formation, l'instructeur devra passer par une période probatoire, qui lui servira à vérifier ses aptitudes et son goût pour l'enseignement et à comparer ses nouvelles fonctions avec celles qu'il exerçait en tant que technicien proprement dit. Cette période probatoire permettra aussi à l'hôpital ou au centre médical de déterminer s'il a bien les qualités nécessaires à un instructeur et d'évaluer les possibilités d'épanouissement ultérieur qu'il renferme en lui.

Un bon enseignant ne cesse jamais d'apprendre et l'instructeur de laboratoire médical devra considérer sa formation comme un processus qui n'a pas de fin. Les techniciens de laboratoire exercent les uns sur les autres une influence stimulante et enrichissante, mais l'instructeur, en tant que tel, se sentira seul, éloigné qu'il sera des personnes qui assument les mêmes fonctions, se heurtent aux mêmes problèmes et défrichent le même terrain. Il faudra donc qu'il ait l'occasion de rencontrer ses collègues d'autres laboratoires pour des confrontations d'expérience et d'idées.

Là où il ne sera pas possible d'organiser des conférences ou des séminaires pour répondre à ce besoin, il faudra constituer une association d'instructeurs, qui permettra à chacun de connaître les noms et adresses de personnes partageant les mêmes soucis et qui, peut-être, lancera une publication de quelque sorte que ce soit pour traiter des problèmes et des faits intéressant l'enseignement de la technologie du laboratoire médical. Cette association pourrait publier les titres de films distribués gratuitement à des fins pédagogiques par les grands laboratoires de produits pharmaceutiques et faire connaître tous autres moyens d'enseignement tels que planches murales, diapositives, manuels programmés, jeux d'auxiliaires audiovisuels. Le matériel pathologique pose souvent des problèmes dans l'enseignement de la technologie médicale et semble toujours insuffisant au moment précis où on en a le plus besoin. L'association pourrait jouer un rôle très utile en organisant la coopération entre instructeurs à cet égard.

En résumé, l'instructeur de laboratoire médical exerce de grandes responsabilités, qui exigent de lui enthousiasme, ardeur au travail et compétence personnelle. Le rayonnement de sa personnalité et de son action se reflétera dans l'efficacité du laboratoire.

LECTURES COMPLEMENTAIRES

Russel G. J. "Teaching in Further Education" Pitman Education Library

ANNEXE 1. FONCTIONS ET RESPONSABILITES DES DIVERSES CATEGORIES
DE PERSONNEL TECHNIQUE DE LABORATOIRE

Un cours de formation, quel qu'il soit, sera mal conçu ou inadapté si ses objectifs ne sont pas clairement définis. La définition de ces objectifs dépend, à son tour, d'une analyse complète des postes et des tâches. Les descriptions détaillées ci-après des fonctions et responsabilités propres aux diverses catégories de personnel technique de laboratoire figurent dans le Rapport technique de l'OMS N° 491 (1966), auquel les instructeurs auraient intérêt à se référer.

Technicien supérieur (classe A)

- Fonctions :
- a) Supervision des techniciens des classes B, C et D et des aides de laboratoire.
 - b) Travaux administratifs qui lui sont confiés par le directeur du laboratoire.
- Etendue des attributions :
- Elles comportent un rôle d'enseignement technique et des responsabilités administratives. L'intéressé doit veiller à ce que tout le personnel dont il est responsable se conforme aux méthodes et aux règlements établis par le directeur.
- Il doit être capable de reconnaître et de corriger les erreurs et les défauts qui peuvent se rencontrer dans les travaux courants exécutés sous sa surveillance.
- Détail des attributions :
- a) Superviser directement le travail de ses subordonnés.
 - b) Participer, avec l'agrément du directeur, à la mise en application de méthodes nouvelles ou approuvées.
 - c) Procéder à des épreuves, courantes ou spéciales.
 - d) Préparer des étalons et réactifs spéciaux et contrôler ceux qui ont été préparés par ses subordonnés.
 - e) Instruire des subordonnés et des stagiaires.
 - f) Aider le personnel enseignant ou professionnel dans ses fonctions éducatives
 - g) Etablir périodiquement des rapports d'activité et tenir l'inventaire des stocks.
 - h) Accomplir toute autre tâche technique ou apparentée qui lui sera assignée.
 - i) Participer à des travaux de recherche s'il y a lieu.
- Supérieurs :
- Personnel médical et scientifique.
- Rôle d'encadrement :
- Est responsable, sur les plans administratif et technique, du travail de ses subordonnés. Doit faire preuve de beaucoup d'initiative et de jugement dans la direction du secteur qui lui est confié et l'établissement de nouvelles méthodes de travail.

Annexe 1

Technicien diplômé (classe B)

- Fonctions :
- a) Exécuter tous les travaux courants et certains travaux spéciaux.
 - b) Aider à instruire et à encadrer le personnel technique subalterne.
 - c) Participer à l'enseignement.

Etendue des attributions : Pour l'essentiel, travaux courants de laboratoire, dont la nature exacte dépend de la branche d'activité et du genre de travail en cours,

ou

préparation d'échantillons et de réactifs pour les activités d'enseignement en laboratoire, entretien du matériel et des stocks utilisés et montage des appareils nécessaires.

- Détail des attributions :
- a) Prélèvement d'échantillons (suivant sa formation et ce que permettent les traditions et les règlements).
 - b) Exécuter les travaux courants de laboratoire qui lui sont assignés.

(Si l'intéressé est affecté à un laboratoire d'enseignement, il doit préparer les expériences nécessaires pour les leçons et les travaux pratiques et fournir au personnel enseignant et aux élèves les fournitures et le matériel dont ils ont besoin.)

- c) Préparer et essayer des réactifs et milieux de culture.
- d) Préparer des étalons simples, solutions, suspensions, etc.
- e) Faire fonctionner, nettoyer et entretenir le matériel.
- f) Accomplir toute autre tâche technique qui lui est assignée.
- g) Présenter des rapports sur tous les résultats obtenus; tenir les protocoles des travaux effectués.
- h) Etablir les commandes de fournitures et, en cas de besoin, en tenir l'inventaire. Tenir l'inventaire des stocks.

Supérieurs : Personnel médical et scientifique et techniciens supérieurs.

Rôle d'encadrement : Superviser les aides-techniciens (classes C et D) et les aides de laboratoire.

Aide-technicien diplômé (classe C)¹

- Fonctions :
- a) Appliquer correctement des techniques de laboratoire bien établies.

¹ C'est dans cette classe que rentrent les "techniciens auxiliaires" de certains pays francophones.

Fonctions (suite) :	b) Exécuter des instructions écrites détaillées. c) Se servir d'appareils enregistreurs, lire et calculer correctement les résultats et présenter clairement les données obtenues. d) Accomplir les travaux de secrétariat nécessaires.
Etendue des attributions :	Il s'agit d'exécuter des épreuves de routine bien définies et d'aider le cas échéant à préparer le matériel d'enseignement.
Détail des attributions :	a) Exécuter les travaux courants de chimie, biologie, etc. dont il est chargé. b) Faire fonctionner le matériel et les instruments nécessaires pour la tâche à accomplir. c) Enregistrer les résultats obtenus et en rendre compte.
Supérieurs :	Techniciens des classes A et B.
Rôle d'encadrement :	Lorsque des circonstances spéciales l'exigent, supervision de techniciens de la classe D et d'aides de laboratoire. <u>Aide-technicien non diplômé (classe D)</u>
Fonctions :	Aider à exécuter des travaux techniques.
Etendue des attributions :	Effectuer des travaux courants simples.
Détail des attributions :	a) Faire des analyses et autres travaux de laboratoire simples (analyses d'urine ordinaires, préparation de frottis, colorations simples, etc.); aider à préparer des réactifs et milieux de culture simples. b) Se servir des instruments et appareils et noter correctement les résultats. c) Entretien du matériel utilisé.
Supérieurs :	Techniciens des classes A et B, et dans certains cas, de classe C.
Rôle d'encadrement :	Néant (si ce n'est la supervision des aides de laboratoire).

Note : Les travailleurs qui ont appris une technique unique et qui sont employés sur le terrain (examens de frottis sanguins dans les campagnes d'éradication du paludisme, par exemple) sont classés dans ce groupe.

ANNEXE 2. ORGANISATION D'UN COURS DE FORMATION POUR TECHNICIENS DE LABORATOIRE MEDICAL

REMARQUES GENERALES

Certes les techniciens ne manqueront pas d'améliorer leurs connaissances avec le temps, même si rien n'est fait pour organiser leur formation. Cependant, l'instructeur doit se poser un certain nombre de questions et chercher à savoir si les techniciens de son laboratoire acquièrent les connaissances qui conviennent, s'ils les acquièrent au bon moment, s'ils les acquièrent de la meilleure façon possible, s'ils les acquièrent dans des conditions économiques et s'ils sont aidés à mettre ces connaissances en pratique. La formation est un investissement en capital humain. Elle doit donc être étroitement adaptée aux besoins du laboratoire et ne pas être laissée au hasard.

Le développement du laboratoire et le progrès des techniques accroissent les exigences auxquelles doit faire face le personnel. Il faut donc constamment former du personnel nouveau en lui inculquant les connaissances, le savoir-faire et les attitudes requises.

Une formation méthodique implique un processus en trois phases : a) planification - celle-ci vise à faire en sorte que la formation soit adéquate et économique; b) mise en oeuvre - c'est l'exécution du plan prévu à la phase précédente; c) évaluation - elle consiste à contrôler que la formation prévue a bien été mise en oeuvre, qu'elle a atteint son but, qu'elle valait la peine d'être instituée et que l'expérience acquise en l'occurrence sera mise à profit pour modifier et améliorer les plans ultérieurs.

DEFINITION DE LA POLITIQUE A SUIVRE

L'hôpital ou le centre médical doit définir expressément la place que la formation occupera dans le programme de travail du laboratoire et dans l'activité des élèves. Cet exposé de principes sera l'exposé de base, car il précisera l'attitude de l'établissement à l'égard de la formation de ses techniciens, il indiquera comment la responsabilité de la formation sera répartie dans le laboratoire, il décrira les ressources (en personnel et en fonds) que l'établissement entend allouer à la formation, et il informera toutes les catégories de personnel des principes que l'établissement aura décidé d'appliquer.

DETERMINATION DES SECTEURS OU UN BESOIN DE FORMATION SE FAIT SENTIR

Un tel besoin se fait sentir lorsque des techniciens ont soit des connaissances théoriques, soit des compétences pratiques insuffisantes pour s'acquitter de leurs fonctions actuelles ou de leurs fonctions à venir.

Des contrôles de la qualité du travail fourni par les techniciens peuvent révéler que ceux-ci n'atteignent pas les normes requises. Il se peut aussi que, tout en exécutant leur travail avec exactitude, ils fassent courir des risques soit à eux-mêmes, soit à leurs collègues, par leur négligence en ce qui concerne les règles de sécurité.

Le remplacement des techniques en vigueur par des techniques plus perfectionnées rend un supplément de formation nécessaire.

Dans le domaine de la formation, la détermination des besoins est un processus dynamique. En pratique, on constate qu'un besoin de formation se manifeste constamment dans toutes les catégories de personnel de laboratoire.

Comment évaluer les besoins actuels

- 1) Dressez la liste de tous les membres du personnel du laboratoire en précisant leur catégorie, leur nombre et leur affectation (par exemple le service du laboratoire ou l'antenne extérieure auquel ils sont attachés).
- 2) Précisez leur place dans l'organigramme du laboratoire (position dans la hiérarchie, lignes de communication).
- 3) Précisez leurs fonctions particulières (titre de leur poste, description de leur travail, responsabilités assumées).
- 4) Enumérez les problèmes existants en indiquant pourquoi ils semblent se poser (cette énumération doit s'accompagner d'observations sur les points suivants : la qualité et le rendement techniques du laboratoire sont-ils adéquats ? Y a-t-il des déficiences sur le plan de la gestion ? Y a-t-il un recrutement de personnel non satisfaisant ? etc.).

Comment évaluer les besoins à venir

- 1) Enumérez les faits appelés à marquer l'évolution prévisible de votre laboratoire (par exemple, innovations dans le domaine des épreuves diagnostiques, contrôle par le laboratoire de nouvelles thérapeutiques, responsabilités en matière de médecine préventive, cytologie exfoliative, etc.). Dans cette liste doivent être mentionnés les plans de développement ou de réorganisation du laboratoire et les changements de législation et de réglementation professionnelles.
- 2) Dressez une liste chiffrée du personnel nouveau qu'il deviendra nécessaire d'engager dans chaque catégorie, compte tenu des mouvements de personnel (promotions, départs, etc.).
- 3) Réfléchissez à la manière dont vous pourriez élargir les compétences, le savoir-faire et le champ d'intérêt du personnel existant. Comment pourriez-vous accroître ses potentialités ?

Adaptation du système de formation en vigueur aux besoins présents et futurs

- 1) Indiquez les modes de formation en vigueur - stage de mise au courant, cours de formation aux fonctions actuelles.
- 2) Précisez les méthodes de formation - "sur le tas" ou "en dehors du service".
- 3) Estimez-en l'efficacité sous l'angle des résultats. Avez-vous demandé l'opinion des médecins et des techniciens supérieurs du laboratoire ? Des avis ont-ils été émis sur la qualité, la fiabilité et la productivité ? Le personnel est-il satisfait ? Les membres du personnel qui ont suivi le programme de formation actuel estiment-ils que ce programme est satisfaisant ou pourrait être amélioré ?
- 4) Estimez le coût du programme en tenant compte des éléments suivants : rémunération de l'instructeur, salaires versés aux élèves pendant la période de formation, coût du matériel nécessaire au cours de la formation, dépréciation des appareils et instruments. Serait-il possible de réduire ces dépenses en raccourcissant la durée de formation grâce à l'adoption de meilleures méthodes ou par d'autres moyens ?
- 5) Accordez le système de formation et les besoins. La formation répond-elle aux besoins du double point de vue quantitatif - fournit-elle au laboratoire le nombre requis de techniciens ? - et qualitatif - fournit-elle au laboratoire les valeurs et compétences qu'il lui faut ? Y a-t-il des déficiences majeures et manifestes ?

Annexe 2

Une étude de cette nature mettra peut-être en évidence des facteurs qui influent directement sur la formation des techniciens, mais qui échappent au contrôle de l'instructeur. Par exemple, les prévisions actuelles d'effectif sont insuffisantes; le recrutement aurait besoin de faire l'objet de plus d'attention et les méthodes de sélection des élèves demanderaient à être améliorées; il faudrait mieux organiser le fonctionnement du laboratoire, afin que les élèves soient en mesure d'assister à toutes les séances prévues dans le programme de formation; peut-être les techniques appliquées par le laboratoire dépassent-elles les capacités des élèves; peut-être faudrait-il améliorer l'équipement et le matériel dont dispose le laboratoire.

Il se peut que les décisions à prendre en ce qui concerne la formation soient affectées par celles qui devront être prises à propos de ces autres problèmes.

Questions à discuter : 1) Passez-vous en revue régulièrement et de façon systématique les besoins de votre laboratoire en matière de formation ? 2) Quant vous cherchez à déterminer ces besoins, négligez-vous certains facteurs qui méritent d'être pris en considération ? 3) Avez-vous réfléchi aux raisons pour lesquelles vos techniciens ne tirent pas parti des connaissances théoriques et pratiques qui leur ont été inculquées en cours de formation ?

ELABORATION DU PROGRAMME DE FORMATION

L'instructeur doit rédiger un document qui expose clairement le programme de formation que le laboratoire devra s'engager à appliquer pendant une période déterminée. Il peut s'agir d'une simple esquisse ou d'un plan détaillé et complet pour l'ensemble du laboratoire.

Ce document ne mentionnera pas seulement les divers domaines de la technologie médicale sur lesquels portera la formation, mais fera aussi mention de questions importantes à traiter dans le cours telles que la méthodologie du contrôle de la qualité, la sécurité au laboratoire, les techniques de gestion, les relations et les communications à l'intérieur de l'établissement, etc., toutes questions-clés qui intéressent telle ou telle catégorie particulière du personnel.

Pour être efficace, le programme de formation devra préciser : a) la période de validité de ce programme; b) les ressources à allouer spécifiquement à la formation; c) les catégories de personnel à former pendant la période de validité; d) la nature de la formation choisie pour chaque catégorie (par exemple : cours de mise au courant pour les élèves nouvellement admis, initiation aux techniques de gestion pour les techniciens supérieurs, cours sur les techniques d'analyse automatisées pour le personnel expérimenté des services de chimie biologique); e) la durée de la formation et ses modalités (par exemple, deux semaines "sur le tas"); f) le personnel chargé d'organiser et de mettre en oeuvre la formation dans son ensemble.

MISE A EXECUTION DU PROGRAMME DE FORMATION

- 1) Informez toutes les catégories du personnel - élèves-techniciens, techniciens confirmés, instructeurs - du programme de formation et des projets détaillés qu'il comporte.
- 2) Précisez les résultats attendus en fonction des objectifs - en d'autres termes, expliquez ce que les participants connaîtront et seront capables de faire à la fin de leur cours ou stage de formation.
- 3) Indiquez les lieux et dates prévus pour cette formation.
- 4) Exposez en détail le sujet qui sera traité à chaque séance.
- 5) Indiquez la méthode qui sera appliquée (démonstration, leçon magistrale, film, etc.).
- 6) Précisez la personne qui aura la charge de chaque séance.

7) Indiquez la suite qui sera donnée au cours ou stage de formation : évaluation des résultats par des tests pratiques; discussions avec les participants au terme du cours; conseils et assistance donnés par les supérieurs; vérification périodique des progrès.

Aucun programme ne saurait être parfait. Sollicitez les observations des élèves et de vos collègues et analysez vous-même le programme dans un esprit critique.

ANNEXE 3. MISE AU POINT DÉTAILLÉE D'UN PROGRAMME DE FORMATION
POUR TECHNICIENS DE LABORATOIRE MÉDICAL

Une étape capitale dans l'élaboration d'un programme de formation est l'analyse de la nature du poste et des tâches qu'il comporte.

Quand nous parlons de "poste", nous pensons à l'ensemble des "tâches" exécutées par tel ou tel technicien pour s'acquitter des responsabilités qui lui sont confiées. (Dans un sens plus large, le terme peut aussi englober le milieu matériel et social dans lequel opère le technicien).

Un poste implique donc une série de "responsabilités".

Illustration

Prenons le cas d'un aide-technicien diplômé de classe C affecté à un service d'analyses médicales. Ses fonctions seront les suivantes :

Responsabilités N° 1 - exécuter les épreuves courantes de laboratoire

Responsabilités N° 2 - enregistrer et notifier les résultats

Responsabilités N° 3 - surveiller des aides-techniciens non diplômés (classe D).

A son tour, chaque responsabilité comportera un certain nombre de tâches. (Par exemple, la responsabilité N° 1 impliquera l'exécution de nombreuses épreuves différentes, ce qui constituera autant de tâches distinctes.)

Voici comment on peut définir le terme "tâche".

Une tâche est un travail ou un ensemble de travaux permettant d'obtenir un certain résultat.

Une tâche, à son tour, se subdivise en "opérations". Par exemple, si la tâche à exécuter est une détermination de taux d'hémoglobine, les opérations seront au nombre de trois :
1) prélèvement de l'échantillon, 2) dilution du sang, 3) estimation du taux d'hémoglobine dans le sang dilué à l'aide d'un hémoglobinomètre et calcul du taux de l'échantillon.

S'il le faut, on peut encore subdiviser les "opérations" en une série d'"actes", par exemple les actes à accomplir pour prélever l'échantillon, pour diluer le sang, pour utiliser l'appareil, pour calculer le taux d'hémoglobine.

La séquence responsabilités - tâches - opérations - actes - permet d'avoir une idée de plus en plus précise du poste. Au sommet se situe le poste; au bas de l'échelle l'acte particulier.

Il faut dire, toutefois, que la différence entre une "tâche" et une "responsabilité" n'est pas rigoureuse : c'est à la personne qui fait l'analyse de se prononcer.

ANALYSE DE POSTE

Avant d'envisager un programme de formation, l'instructeur doit procéder à une "analyse de poste".

C'est l'étude d'un poste en vue d'en dégager les composantes et de déterminer les conditions dans lesquelles sont exercées les fonctions qu'il comporte. Une analyse de poste peut donner lieu à l'établissement d'au moins trois documents constituant autant d'éléments d'information : 1) une description de poste, 2) un état de qualifications requises par le poste et 3) une analyse des tâches.

La description de poste

C'est un exposé général du but, du champ d'activité, des responsabilités et des tâches qui caractérisent un poste particulier. Elle est utile pour l'organisation du laboratoire et peut aussi servir à renseigner les candidats au poste en question.

Description du poste d'aide-technicien de classe C (Bactériologie)

Titre :

Service : Bactériologie (ou ensemble du laboratoire)

Fonctions : Exécuter correctement des épreuves courantes de laboratoire, noter les résultats, etc.

Horaire de travail :

Services de garde :

Supérieur hiérarchique :

Subordonnés :

Responsabilités et obligations (en termes généraux) :

1. Se conformer en tout temps aux règles et pratiques du laboratoire.
2. Exécuter des épreuves bactériologiques (biologiques, hématologiques) courantes.
3. Utiliser les instruments et appareils du laboratoire.

(D'autres rubriques peuvent être ajoutées selon les besoins).

L'état des qualifications requises par le poste

C'est le second des produits de l'analyse de poste - à savoir un état détaillé des activités physiques et mentales que comporte le poste, complété, lorsqu'il y a lieu, par l'exposé des conditions sociales et du cadre matériel dans lesquels s'exercent ces activités. Cet état est, en général, conçu comme le relevé de ce que fait le titulaire, des connaissances qu'il utilise, ainsi que des jugements qu'il porte et des facteurs dont il tient compte à cet effet.

Un tel état est essentiellement la spécification des connaissances théoriques et des compétences pratiques nécessaires pour l'accomplissement des tâches qu'impliquent les responsabilités attachées à un poste.

Dans ce document, responsabilités et tâches doivent être énumérées selon l'ordre où elles figurent dans la description de poste. L'état comprend trois colonnes en plus de celle des responsabilités et des tâches.

Connaissances théoriques. "Connaissance" signifie simplement notion que l'exécutant d'une tâche a besoin de connaître.

Compétences pratiques (à préciser simplement sans entrer dans le détail). Au niveau de l'analyse élémentaire qui nous concerne ici, le terme "compétence pratique" fait référence à un acte ou une série d'actes dont la bonne exécution exige une certaine expérience. (Une analyse plus complexe établirait des distinctions entre les compétences selon qu'elles sont d'ordre perceptuel, moteur, manuel, intellectuel, social.)

Aptitudes sociales. Elles méritent une mention spéciale en ce sens qu'elles se rapportent aux contacts avec autrui : aptitude à collaborer avec des collègues, savoir-faire avec les malades, attitudes vis-à-vis des supérieurs hiérarchiques, etc.

Annexe 3

Exemple d'état des qualifications

Responsabilités et tâches	Connaissances théoriques	Compétences pratiques	Aptitudes sociales
Détermination d'un taux d'hémoglobine sur un prélèvement de sang à la goutte.	Principes d'asepsie. Préparation d'un étalon. Emploi du colorimètre Formule de calcul.	Bonne technique de prélèvement de sang. Utilisation des pipettes. Capacité de bien utiliser les témoins colorés de l'hémoglobinomètre.	Aptitude à établir de bons rapports avec le sujet et à le traiter avec douceur.

Pour être à même de s'acquitter des devoirs de sa charge en ayant une idée nette de ses objectifs, l'instructeur doit donc subdiviser les fonctions du technicien de façon détaillée par le moyen d'une analyse de poste, et d'une analyse des tâches.

Exécution de l'analyse de poste

Nous venons de voir ce qu'est une analyse de poste et comment on peut en présenter les résultats. Examinons maintenant la façon de mener cette analyse pour aboutir à un état des qualifications requises par le poste.

1. Situez le poste dans le système d'ensemble. Décrivez et analysez ce système. Il faut s'attacher à étudier l'administration du système dans la mesure où elle affecte le poste et les relations interpersonnelles que celui-ci implique. Exercice 1 : énumérez les postes des diverses personnes avec lesquelles le technicien a des chances d'entrer en contact pendant sa journée de travail. Exercice 2 : décrivez la structure dans laquelle se meut le technicien.

2. Déterminez le "titulaire-type". Choisissez comme "titulaire-type" un technicien compétent et expérimenté. Procédez à une analyse minutieuse du poste en observant le titulaire au travail; énumérez les responsabilités et les tâches dont il s'acquitte. Le titulaire en question doit être observé à l'endroit où il opère normalement et dans des conditions qui sont ses conditions normales de travail. Une fois l'analyse terminée, elle doit être vérifiée : a) avec le titulaire ainsi choisi afin de rattraper toute omission éventuelle, et b) avec le supérieur hiérarchique du titulaire pour s'assurer que le travail et les normes appliquées par le technicien sont d'un niveau convenable.

Les analyses de poste obligent à observer et à questionner de façon répétée les techniciens choisis pour ces études. L'analyste a donc besoin de faire preuve de beaucoup de tact et de se rendre compte que sa présence ne peut manquer d'influer sur la personne observée et sur son travail.

3. Ne prenez que des notes brèves pour ne pas trop détourner votre attention de ce que fait la personne observée. N'oubliez pas que celle-ci ne peut pas s'arrêter sans cesse pour répondre à vos questions.

L'ANALYSE DES TACHES

C'est l'analyse systématique des gestes et actions nécessaires pour l'accomplissement d'une tâche. Elle a pour but de révéler en quel point ou à quel moment se présentent des difficultés, afin que l'on puisse choisir les techniques d'enseignement appropriées et les moyens auxiliaires qui donneront les résultats recherchés.

Une fois chaque responsabilité définie, il faut la subdiviser en ses composantes plus élémentaires : tâches, opérations et actes. C'est un processus qui paraîtra bien long et bien laborieux. Il prendra beaucoup de temps et l'on sera tenté de penser qu'il entre trop dans le détail. Cependant, soulignons-le, cette analyse est indispensable si l'on veut arriver à des décisions intelligentes.

En fait, par l'analyse des tâches, il faut entendre l'analyse des diverses compétences pratiques relevées dans l'état des qualifications. Avant de pouvoir enseigner ces compétences, il faut les analyser en profondeur : tel est l'objet de l'analyse des tâches.

Revenons à la première mention portée dans la colonne "compétences pratiques" de notre état des qualifications ci-dessus : "Bonne technique de prélèvement du sang". Comment enseigner ce savoir-faire ? Il faut, me semble-t-il, pousser plus loin l'analyse et établir une distinction entre les "étapes", les "gestes" et les "considérations diverses (sécurité, etc.)".

Chaque "étape" correspond à une opération nettement distincte dans l'accomplissement d'une tâche. Si la tâche est simple, elle peut ne comporter qu'une étape; en revanche, une tâche complexe en comportera un nombre plus ou moins élevé.

Dans la colonne "gestes", nous mentionnons tous les actes détaillés qui permettent d'accomplir une tâche de façon compétente. Là encore, le nombre de gestes que comprend chaque étape peut varier considérablement.

La troisième colonne sert à noter des renseignements importants tels que : considérations de sécurité, justifications, normes, etc.

Prenons un exemple dans l'état des qualifications qui a été présenté ci-dessus. A propos de la tâche à accomplir, il a été fait mention de bonne technique de prélèvement du sang. Comment faut-il alors procéder pour obtenir un échantillon de sang à la goutte ?

Etapas	Gestes	Considérations diverses (sécurité, etc.)
Préparez le lobule de l'oreille du sujet.	Chauffez le lobule en le frottant doucement.	Attention à ne pas contaminer le tampon.
Piquez le lobule de l'oreille du sujet.	Retirez aseptiquement le tampon stérile de son tube et nettoyez le lobule avec de l'alcool à 75°. Attendez que l'alcool soit évaporé.	
Prélevez l'échantillon sanguin.	Retirez aseptiquement l'aiguille de son étui. Prenez le lobule entre l'index et le pouce. Enfoncez l'aiguille jusqu'à une profondeur de 2 mm.	Une aiguille qui a déjà servi risque de provoquer une hépatite infectieuse.
	Attendez que le sang coule bien. Essuyez la première goutte de sang pour l'éliminer, etc.	La présence de liquide tissulaire risque de fausser l'épreuve.

Annexe 3

Nombreuses sont les façons possibles de présenter une analyse des tâches. Celle qui précède n'est qu'une parmi d'autres : elle convient pour l'analyse de tâches relativement simples. Elle fait ressortir les points difficiles et montre ce que le technicien doit apprendre pour arriver à un niveau satisfaisant.

L'instructeur qui entreprend une analyse doit toujours décider jusqu'à quel degré d'approfondissement il aura besoin de la pousser. Bien entendu, plus on entre dans le détail, plus le travail à accomplir est important.

Une analyse de poste n'est qu'un moyen d'atteindre une fin : la mise au point d'un programme de formation réaliste et efficace. Il n'y a aucun mérite à produire un document très détaillé et fort impressionnant, mais dépourvu de toute utilité pratique. C'est l'expérience qui apprendra à l'instructeur à approfondir son analyse suffisamment mais sans excès.

Pour décider du degré d'approfondissement nécessaire, il y a trois facteurs qu'il est bon de prendre en considération : 1) la difficulté de la tâche : plus elle est difficile, plus elle demande à être analysée en détail; 2) l'aptitude de l'élève à apprendre; l'expérience qu'il peut déjà avoir de l'exécution de la tâche; 3) l'importance de la tâche, la responsabilité qu'elle implique et les risques éventuels qu'elle comporte.

ANNEXE 4. MODELE DE PROGRAMME D'ETUDES

FORMATION GENERALE

	Théorie	Pratique	Observations
Instructions générales et mise au courant à l'arrivée :			
Conditions d'emploi
Le technicien et sa place dans l'ensemble de l'hôpital
Visite de l'établissement
Services et commodités à la disposition du personnel
La carrière et la formation du technicien. Nature des cours qu'il va être appelé à suivre
Secours d'urgence
Protection contre l'incendie
Mesures de sécurité personnelle
Déontologie

BACTERIOLOGIE

	Théorie	Pratique	Observations
Réception et enregistrement des prélèvements
Mesures de protection personnelle
Traitement d'urgence en cas d'accident
Entretien et nettoyage de la verrerie, des seringues et des instruments et appareils
Utilisation des :			
a) bains-marie
b) étuves
c) stérilisateurs à air chaud
d) autoclaves
Préparation de filtres :			
a) filtre d'amiante
b) filtres de verre fritté
c) membranes filtrantes
d) filtres de Buchner
Manipulation et élimination du matériel infecté
Préparation de matériel et de récipients pour prélèvements en vue de divers examens :			
a) numérations des éléments figurés du sang
b) glycémie
c) sang oxalaté
d) électrolytes
e) prélèvements de gorge
f) prélèvements nasals
g) prélèvements pharyngés
h) flacons de prothrombine
i) flacons pour examens de selles
Stérilisation par les méthodes suivantes :			
a) vapeur
b) chaleur sèche
c) chauffage au rouge

Bactériologie (suite)	Théorie	Pratique	Observations
d) ébullition
e) filtration
f) méthodes chimiques
Manipulation et entretien du microscope
Manipulations simples du verre
Préparation d'étalements du matériel pathologique
Préparations humides et motilité
Examens d'urines pour recherche :
a) d'érythrocytes
b) de leucocytes
c) de cylindres
d) de bactéries
Examen de selles pour recherche :
a) de l'amidon
b) de fibres musculaires
Composition et préparation des colorants :
a) colorant de Gram
b) colorant de Ziehl-Neelsen
c) colorant pour <u>Corynebacterium</u>
d) bleu de méthylène
Emploi de :
a) la coloration de Gram et ses variantes
b) coloration de Ziehl-Neelsen
Réaction des micro-organismes les plus courants à la coloration de Gram
Aspects cultureux des micro-organismes les plus courants
Aspects microscopiques des micro-organismes les plus courants
Ensemencement de :
a) cultures sur plaque
b) cultures en tube incliné
c) cultures profondes

Annexe 4

Bactériologie (suite)	Théorie	Pratique	Observations
d) cultures en tube agité
e) cultures pures
Méthodes de culture en aérobiose
Méthodes de culture en anaérobiose
Méthodes de culture en atmosphère de dioxyde de carbone
Emploi des anses et spatules à étalement
Epreuves de sensibilité
Méthodes de dilution :			
a) dilutions de deux en deux
b) dilutions en série
c) dilutions exponentielles
d) pipettes compte-gouttes
Recherche des anticorps : méthode en tube
Recherche des anticorps : méthode sur plaque
Recherche des staphylocoques par l'épreuve à la coagulase : méthode en tube
Recherche des staphylocoques par l'épreuve à la coagulase : méthode sur plaque
Soin des animaux de laboratoire
Stérilisation des cages
Sacrifice des animaux
Préparation des animaux pour examen nécroscopique
Contention des animaux pour inoculation
Elimination des cadavres et déchets
Exigences principales auxquelles doivent répondre les milieux de culture
Composition, préparation et utilisation des milieux suivants :			
a) bouillon nutritif
b) gélose nutritive

Bactériologie (suite)	Théorie	Pratique	Observations
c) bouillon au digestat de viande
d) gélose au sang
e) gélose chocolatée
f) gélatine nutritive
g) milieu de MacConkey
h) milieu citraté au désoxycholate
i) eau peptonée
j) milieux glucosés à l'eau peptonée
k) milieu de Hiss (sérum, eau, glucose)
l) sérum de boeuf coagulé (milieu de Loeffler)
m) milieu de Loewenstein
n) milieu à l'oeuf de Dorset
o) bouillon de viande cuite
p) milieu de Brewer
q) milieu de Hoyle
r) milieu de Wilson et Blair
s) milieux de culture au sang
t) milieux de Sabouraud
u) milieux de transport
Préparation de boites isolées de milieux de culture
Méthode colorimétrique d'estimation et d'ajustement du pH
Autres travaux :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

CHIMIE BIOLOGIQUE

	Théorie	Pratique	Observations
Réception et enregistrement des prélèvements
Préparation et conservation de l'eau distillée et de l'eau désionisée
Fonctionnement, emploi et entretien des :			
a) bains-marie
b) bouteilles de gaz et détendeurs
c) centrifugeuses
d) absorptiomètres
e) spectrosopes
f) auto-analyseurs
g) balances
h) pompes de Venturi
i) filtres de Buchner
j) hydromètres
k) pipettes et instruments gradués
l) pH mètres
m) photomètres à flamme
Conservation des produits dangereux
Règles de sécurité et traitement d'urgence en cas d'accident
Conservateurs et anti-coagulants
Séparation du sérum et du plasma
Techniques d'examen :			
1) <u>Fèces</u>			
a) sang occulte
b) trypsine
c) urobiline
d) bile
2) <u>Liquide céphalo-rachidien</u>			
a) aspect
b) chlorures

Chimie biologique (suite)	Théorie	Pratique	Observations
c) glucose
d) protéines
e) globulines
3) <u>Urine</u>			
a) aspect
b) densité
c) pH
d) protéines :			
- épreuve d'ébullition
- réaction à l'acide sulfosalicylique
- réaction à l'acide nitrique
- réaction du biuret
- albugin
- recherche de l'albumose de Bence Jones
- recherche de mucus
e) corps cétoniques :			
- réaction de Rothera
- réaction de Gerhardt
- recherche des salicylates
- ketostix
- acetest
- phenistix
f) pigments biliaires :			
- réaction de Fouchet
- réaction de Gmelin
- ictotest
g) sels biliaires
h) urobilinogène
i) urobiline
j) sang :			
- méthode chimique
- méthode spectroscopique
k) détection et identification de substances réductrices :			
- réaction de Benedict
- fermentation levure
- glucose-oxydase

HISTOPATHOLOGIE

	Théorie	Pratique	Observations
But des examens histopathologiques
Enregistrement et identification des prélèvements
Fixation des pièces prélevées :			
a) solution salée formolée
b) liquide de Kaiserling
Sélection des blocs tissulaires
Principes de fixation :			
a) sublimé-formol
b) liquide de Helly
c) solution de Zenker
d) liquide de Bouin
e) liquide de Carnoy
Traitement du matériel fixé
Décalcification
Élimination des pigments de fixation sur les lames
Préparation et fixation de frottis
Déshydratation
Désalcoolisation
Imprégnation à la cire
Propriétés d'une bonne cire
Préparation automatique
Préparation rapide à la main
Méthodes d'inclusion
Préparation de blocs à la main
Microtomie
Affutage et entretien des lames de microtome
Erreurs de coupe et leur correction

Annexe 4

Histopathologie (suite)	Théorie	Pratique	Observations
Montage des coupes sur lame
Importance du séchage des coupes
Principes de coloration :			
a) structure des colorants
b) structure des tissus
c) emploi de mordants
Méthodes de coloration :			
a) éosine - hématoxyline
b) hématoxyline ferrique d'Heidenhain
c) hématoxyline ferrique de Weigert et coloration de Van Giesen
d) méthode de Verhoff pour les tissus élastiques
e) bleu de Prusse
f) mucicarmin
g) Ziehl-Neelsen
h) coloration de Gram
i) coloration de Papanicolaou
Montants pour coupes colorées
Conservation des lames
Microtome à congélation :			
a) technique rapide
b) colorants gras
c) autres techniques
Reconnaissance des tissus
Élimination des tissus après examen
Microscopie :			
a) principes et pratique
b) illumination critique
c) micrométrie
Autres travaux :			
.....
.....

HEMATOLOGIE

	Théorie	Pratique	Observations
Emploi, entretien et nettoyage de la verrerie
Réception et enregistrement des prélèvements - documentation
Conservation et manipulation des produits dangereux
Fonctionnement, entretien et emploi :			
a) des bains-marie
b) des réfrigérateurs
c) des étuves
d) des colorimètres
e) de l'appareillage électronique
f) du matériel d'automatisation
g) du matériel de filtration
Manipulation, entretien et emploi du microscope
Manipulation du verre ordinaire
Préparation de diluants et de réactifs
Composition et préparation des produits pour coloration de Romanovsky
Emploi de la coloration de Romanovsky
Préparation et coloration d'étalements de sang
Reconnaissance des types normaux de leucocytes dans le sang
Reconnaissance des modifications morphologiques simples des érythrocytes
Numération visuelle des :			
a) érythrocytes
b) leucocytes
c) réticulocytes
d) thrombocytes
Recherche de l'hémoglobine par les méthodes du poids spécifique
Dosage de l'hémoglobine par les méthodes courantes

TRANSFUSION SANGUINE

	Théorie	Pratique	Observations
Erreurs dues aux enregistrements et leur prévention - documentation
Méthodes de détermination des groupes sanguins du système A B O (y compris A ₂)
Causes d'inexactitude
Emploi de témoins et leur justification
Choix et essai des sérums-tests (sérums humains et phytohémagglutinines)
Méthodes de mise en évidence de l'antigène D
Mise en évidence de l'anticorps D complet et incomplet :			
a) solution salée
b) albumine
c) méthodes par les antiglobulines (y compris préparation et étalonnage du réactif)
d) enzymes
Dosage de l'anticorps D :			
a) solution salée
b) albumine
Organisation et gestion générales des banques de sang
Préparation d'eau distillée exempte de pyrogènes
Conditions de conservation :			
a) du sang
b) du plasma
c) des substituts du sang
d) des substituts du plasma
Critères à appliquer pour déterminer si les produits ci-dessus sont utilisables
Préparation de mélanges de plasma

Annexe 4

Transfusion sanguine (suite)	Théorie	Pratique	Observations
Concentration des suspensions d'érythrocytes
Lavage et/ou remise en suspension des érythrocytes concentrés
Nettoyage et préparation des nécessaires pour prélèvements
Affutage des aiguilles
Tenue des dossiers et registres des banques de sang
Méthodes de transport du sang
Autres travaux :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANNEXE 5. EXEMPLE DE MATERIEL D'ENSEIGNEMENT PROGRAMME¹.

INSTRUCTIONS AUX ELEVES

Cachez toutes les questions (avec une grande feuille de papier) à l'exception de la question 1. Ecrivez dans chaque espace laissé en blanc le terme que vous estimez convenir.

Déplacez ensuite votre feuille de papier pour faire apparaître la question 2. Vous trouverez la réponse à la question 1 en haut et à gauche de la question 2. Complétez l'espace laissé en blanc dans celle-ci et continuez de la même manière pour toutes les questions dans l'ordre où elles se suivent.

TEXTE PROGRAMME SUR LES ANTICOAGULANTS

1. Le mot "anticoagulant" signifie "qui agit contre la coagulation". Un a _____ est donc une substance qui arrête la c _____ du sang.

ANTICOAGULANT
COAGULATION

2. Quand nous nous coupons, le sang _____ au niveau de la blessure pour arrêter l'écoulement. C'est un mécanisme naturel de défense de l'organisme.

SE COAGULE

3. Quand le sang se coagule, les facteurs de coagulation présents dans le plasma forment un réseau qui emprisonne les globules sanguins (ce numéro n'appelle pas de réponse).

4. Pour agir, un anticoagulant doit donc s'opposer à un ou plusieurs facteurs de coagulation présents dans le p _____.

PLASMA

5. Dans nos examens de laboratoire, nous avons souvent besoin d'empêcher le sang de se coaguler pour pouvoir observer les globules qu'il contient et qui sans cela disparaîtraient dans le caillot. A cet effet, nous ajoutons un _____ au sang au moment où il est prélevé sur l'organisme.

ANTICOAGULANT

6. Si nous n'ajoutons pas d'anticoagulant au sang au moment où il est prélevé, le sang _____ et les _____ seraient emprisonnés dans le caillot. Telle est la raison pour laquelle nous ajoutons un anticoagulant au sang.

¹ Nous adressons nos remerciements à M. Brian Doughty, Senior Lecturer in Medical Laboratory Subjects, Kettering Technical College, Angleterre, qui a bien voulu préparer ce modèle de texte programmé.

Annexe 5

SE COAGULERAIT
GLOBULES

7. Un bon anticoagulant doit épargner les constituants du sang en exerçant sur eux un effet minimal.

(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

8. Les critères d'un bon anticoagulant sont donc :

- a) E _____ les constituants du sang et
 - b) exercer sur eux un effet m _____.
-

EPARGNER
MINIMAL

9. Le premier anticoagulant dont nous allons parler est la solution de Wintrobe (solution de Heller et Paul).

(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

10. La solution de W _____ a la composition suivante :

Oxalate d'ammonium	1,2 g
Oxalate de potassium	0,8 g
Eau distillée	100 ml

WINTROBE

11. L'o _____ de potassium, employé seul, provoque une rétraction des érythrocytes. L'adjonction d'o _____ neutralise cette action.

OXALATE
OXALATE D'AMMONIUM

12. Si l'on n'ajoutait pas d'oxalate d'ammonium à l'oxalate de p _____, les érythrocytes _____.

POTASSIUM
SE RETRACTERAIENT

13. 0,2 ml de la solution contenant :

_____	_____	1,2 g
_____	_____	0,8 g

sont versés dans un récipient, puis évaporés à une température n'excédant pas 80°C.

OXALATE D'AMMONIUM
OXALATE DE POTASSIUM

14. La quantité d'anticoagulant versée dans chaque récipient est de _____ ml. Elle suffit à empêcher la coagulation de 2 ml de sang lorsqu'elle est intimement mélangée avec ce dernier.

0,2 ml

A. Combien de mg d'oxalate d'ammonium et de mg d'oxalate de potassium faut-il pour empêcher la coagulation de 5 mg de sang ?

(Si vous ne pouvez répondre à cette question, reportez-vous aux numéros 10, 13 et 14)

6 mg

4 mg (réponse exacte)

15. Un des facteurs de coagulation présents dans le _____ est constitué par les ions calcium.

PLASMA

16. L'oxalate _____ et l'oxalate _____ se combinent avec les ions calcium pour former de l'oxalate de calcium, qui est insoluble.

D'AMMONIUM
DE POTASSIUM

17. L'oxalate de _____ insoluble ne peut provoquer la coagulation du sang.

CALCIUM

18. La solution de _____ a certains inconvénients. Tout d'abord, elle déforme les leucocytes du sang. Si l'on veut examiner la morphologie des leucocytes, il faut donc mettre à part une fraction de l'échantillon de sang et faire un étalement le plus tôt possible.

WINTROBE

19. Non seulement la solution déforme les _____, mais elle provoque l'agrégation des thrombocytes. Le sang mélangé à la solution de _____ ne peut donc servir à la numération des thrombocytes.

LEUCOCYTES
WINTROBE

20. La solution de Wintrobe a un dernier désavantage : comme elle contient de l'_____ d'ammonium, elle ne permet pas le dosage biochimique de l'urée, car, l'urée étant convertie en carbonate d'ammonium dans l'épreuve, le résultat tiendrait compte à la fois de l'ammoniaque et de l'urée.

Annexe 5

OXALATE

21. La solution de Wintrobe contient de l' _____ et de l' _____

OXALATE D'AMMONIUM
OXALATE DE POTASSIUM

22. La solution de Wintrobe a trois inconvénients :

- a) elle déforme les _____
 - b) elle provoque l'agrégation des t _____
 - c) elle ne permet pas le dosage de l'u _____
-

LEUCOCYTES
THROMBOCYTES
UREE

23. Le deuxième coagulant que nous allons discuter est le sequestrène. L'appellation chimique en est la suivante : acide éthylène diamine tétracétique. Le sequestrène est actuellement plus utilisé que la solution de Wintrobe comme anticoagulant courant en hématologie.

(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

24. Le s _____ est l'acide éthylène diamine tétracétique. C'est le sel dipotassique qui est généralement utilisé, car il est plus soluble que le sel disodique.

SEQUESTRENE

25. Le sel _____ de l'acide éthylène diamine _____ est plus soluble que le sel disodique. Le sequestrène s'emploie sous forme liquide ou sèche.

DIPOTASSIQUE
TETRACETIQUE

26. La forme sèche sert d'anticoagulant du sang. A l'aide d'une pipette, on verse 0,1 ml de solution aqueuse à 5 % d'acide éthylène _____ tétracétique dans un flacon et on laisse évaporer à la température de la pièce.

DIAMINE

27. La quantité d'acide _____ diamine _____ versée dans chaque flacon est de _____ ml. Elle suffit pour empêcher la coagulation de 2 ml de sang lorsqu'elle est intimement mélangée à ce dernier.

ETHYLENE _____ TETRACETIQUE
0,1 ml

B. Combien de mg de sequestrène faut-il pour empêcher la coagulation de 4 ml de sang ?
(Si vous ne pouvez répondre à cette question, reportez-vous aux numéros 26 et 27)

10 mg (réponse exacte)

28. La forme liquide du _____ sert d'anticoagulant pour la moelle osseuse.

Sel dipotassique de l'EDTA _____ 3 %

NaCl 0,7 g

Eau distillée 100 ml.

1 volume de cette solution suffit à empêcher la coagulation de 19 volumes de moelle osseuse.

SEQUESTRENE

ACIDE ETHYLENE DIAMINE TETRACETIQUE

29. Un autre facteur de coagulation présent dans le _____ est le facteur VIII (ou A.H.G., abréviation de l'anglais antihaemophilic globulin).

PLASMA

30. Le sequestrène empêche la coagulation en activant le _____ et en fixant le calcium.

FACTEUR VIII

31. Le facteur VIII intervient dans les premiers stades de la coagulation. C'est pourquoi le sequestrène protège les thrombocytes, ceux-ci étant affectés par les changements qui surviennent au début de la coagulation.

(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

32. Ne déformant pas les leucocytes avant plusieurs heures, le sequestrène n'a aucun des inconvénients de la solution de Wintrobe, qui :

1. _____
2. _____
3. _____

Le sang traité au sequestrène ne peut être utilisé pour la détermination du temps de prothrombine.

DEFORME LES LEUCOCYTES

PROVOQUE L'AGREGATION DES THROMBOCYTES

NE PERMET PAS LE DOSAGE DE L'UREE

33. Le sequestrène ne permet pas la détermination du temps de pro_____

Annexe 5

THROMBINE

34. Le troisième anticoagulant dont nous allons parler est l'héparine. C'est un anticoagulant naturel qui se rencontre normalement dans le plasma, car il est sécrété par les leucocytes appelés basophiles.

(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

35. L'H _____ est un anticoagulant naturel sécrété par les b _____. Commerciallement elle est tirée des poumons de porcs, qui sont riches en basophiles.

HEPARINE
BASOPHILES

36. On prend une solution aqueuse d'héparine (qui s'obtient commercialement à partir de _____ de porcs) contenant 400 mg pour 100 ml. On verse 0,25 ml de cette solution dans un flacon au moyen d'une pipette et on laisse évaporer à 37°C.

POUMONS

37. La quantité d'héparine contenue dans chaque flacon est de _____ ml. Elle suffit pour empêcher la coagulation de 5 à 10 ml de sang pendant au moins 24 heures, si les deux liquides sont bien mélangés.

0,25 ml

C. Combien de mg d'héparine faut-il pour empêcher la coagulation de 5 à 10 ml de sang ?
(Si vous ne pouvez répondre à cette question, reportez-vous aux numéros 36 et 37.)

1 mg (réponse exacte)

38. Un troisième facteur de coagulation qui se rencontre dans le _____ est la thrombine. Celle-ci apparaît quand son précurseur, la prothrombine, est activé au cours du processus de coagulation.

PLASMA

39. L'héparine agit en neutralisant la thrombine en présence d'un cofacteur présent dans la fraction albuminique.

(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

40. L'HEPARINE AGIT EN NEUTRALISANT :

- a) les ions calcium;
- b) la prothrombine;
- c) le facteur VIII;
- d) la thrombine.

Choisissez la bonne réponse.

Si vous avez choisi la réponse d) passez à la suite. Si vous avez choisi l'une ou l'autre des autres réponses, reportez-vous aux numéros 38 et 39.

41. La thrombine intervient dans les dernières phases de la coagulation. Etant affectés par les changements qui se produisent au début de la coagulation, les t _____ sont/ne sont pas préservés par l'héparine.

THROMBOCYTES
NE SONT PAS

42. Non seulement l'héparine ne préserve pas les _____, mais elle donne une teinte de fond bleutée aux étalements de sang.

THROMBOCYTES

43. L'héparine est utile lorsqu'il importe de réduire les risques d'hémolyse. C'est pour cette raison (et aussi parce qu'il s'agit d'un anticoagulant n _____) que l'héparine est utilisée dans les épreuves de fragilité osmotique. Les anticoagulants artificiels sont susceptibles d'influencer les résultats de ces épreuves.

NATUREL

44. L'héparine est utilisée pour les épreuves de fragilité o _____. (Il s'agit d'épreuves dans lesquelles les érythrocytes sont mis en suspension dans des solutions salées de diverses concentrations pour déterminer à quelle concentration se produit la lyse.)

OSMOTIQUE

45. Le dernier anticoagulant dont nous allons traiter est le citrate trisodique.
(Ce numéro n'appelle pas de réponse)

46. Le citrate tri _____ est utilisé en solution aqueuse à la concentration de 3,8 g pour 100 ml.

SODIQUE

47. Le _____ trisodique à _____ % est utilisé comme anticoagulant, à raison de 1 partie pour 9 parties de sang. Bien mélanger.

CITRATE
3,8

48. Une partie de _____ suffit à empêcher la coagulation de _____ parties de sang.

Annexe 5

CITRATE TRISODIQUE

9

49. Le _____ à _____ % est surtout utilisé comme anticoagulant pour les examens portant sur les troubles de la coagulation et dans les cas de transfusion sanguine. Il sert aussi dans les déterminations de la vitesse de sédimentation globulaire, où il est employé à raison d'une partie de citrate pour 4 parties de sang.

CITRATE TRISODIQUE

3,8

50. Le citrate _____ sodique à _____ % est surtout utilisé pour les examens portant sur les troubles de la _____ du sang, dans les cas de transfusion _____ et dans les _____ (VSG).

TRI

3,8

COAGULATION

SANGUINE

DETERMINATIONS DE LA VITESSE DE SEDIMENTATION GLOBULAIRE

51. Le citrate trisodique agit comme anticoagulant en désionisant les _____ calcium et en empêchant la transformation de la prothrombine en thrombine.

IONS

52. Le calcium dés-_____ ne peut intervenir dans la coagulation du sang.

IONISE

53. Etant liquide, cet anticoagulant dilue les globules du sang dans la proportion de _____ dixième(s) environ. De ce fait, il ne permet pas le dénombrement exact des éléments figurés du sang.

1

54. En conséquence, le citrate trisodique est/n'est pas utilisé pour les numérations _____ en hématologie.

ELEMENTS FIGURES DU SANG

55. Quel que soit l'anticoagulant utilisé, certaines modifications ne manquent pas de se produire dans le sang conservé in vitro. On peut limiter ces modifications au maximum en gardant le sang à la chambre froide à 4°C. Il importe, cependant, de noter qu'il faut laisser le sang revenir à la température de la pièce avant de procéder à un examen quelconque.

EPREUVE DE CONTROLE

- A. Qu'est-ce qu'un anticoagulant ?
- B. Quelles sont les propriétés essentielles d'un bon anticoagulant ?
- C.
 - 1. Qu'est-ce que la solution de Wintrobe ?
 - 2. Pourquoi emploie-t-on deux sels ?
 - 3. Quel est le mode d'action de la solution ?
 - 4. Quels en sont les désavantages ?
- D.
 - 1. Qu'est-ce que le sequestrène ?
 - 2. Comment agit-il ?
 - 3. Quels en sont les inconvénients ?
 - 4. Quels en sont les avantages ?
- E.
 - 1. Où l'héparine se rencontre-t-elle naturellement ?
 - 2. Où est-elle produite ?
 - 3. Comment agit-elle ?
 - 4. Quels en sont les inconvénients ?
 - 5. A quoi est-elle employée ?
- F.
 - 1. Qu'est-ce que le citrate de sodium employé en hématologie ?
 - 2. Comment agit-il ?
 - 3. Quels en sont les inconvénients ?

ANNEXE 6. LES IMPERATIFS DE SECURITE DANS LES LABORATOIRES MEDICAUX

Comme les impératifs de sécurité s'imposent avec une évidence toujours plus grande dans les laboratoires - qu'il s'agisse des locaux, des méthodes ou des réactifs - il importe d'inculquer aux élèves le sens de la "sécurité" dès le début du cours. C'est à l'instructeur qu'incombera cette tâche, dont il s'acquittera de deux manières : en faisant valoir la nécessité de règles de sécurité chaque fois que le sujet traité dans le cours s'y prêtera et en organisant une série de causeries et de discussions spécialement consacrées à la question. En outre, les règles de sécurité seront strictement observées dans tous les exercices pratiques et le règlement de laboratoire sera apposé dans tous les locaux de travail de façon à pouvoir être lu aisément.

Les leçons sur la sécurité au laboratoire devront porter sur les points suivants :

Sécurité générale

1. Fonctions du responsable de la sécurité. Précautions générales valables pour tout le personnel : consignes en cas d'incendie, emploi de vêtements protecteurs, règles concernant la consommation d'aliments et de boissons et l'usage du tabac dans le laboratoire.
2. Enseignement des premiers secours. Règles de sécurité concernant les appareils électriques. Manipulation des gaz comprimés et liquéfiés, du dioxyde de carbone solide, précautions dans le maniement des produits chimiques dangereux.
3. Maniement du matériel d'équipement : pompes à vide, autoclaves, centrifugeuses (y compris la centrifugeuse pour la détermination de l'hématocrite), etc.
4. Dangers des aérosols, des gouttelettes, des récipients à échantillons. Risques que comportent les prélèvements de sang, ainsi que l'envoi et la réception de ces prélèvements, notion de prélèvements "spécialement dangereux".
5. Les désinfectants, leur variété, leur concentration d'emploi optimale.
6. Protection médicale du personnel de laboratoire, y compris les vaccinations, les visites médicales, etc.

Questions de sécurité particulières aux laboratoires de biologie clinique

1. Risques que comportent les méthodes de collecte, les récipients, les pipettes, les aiguilles, le matériel automatisé.
2. Dangers inhérents à certains matériels tels que les appareils d'électrophorèse à haut voltage, les photomètres à flamme, les bouteilles de gaz comprimés, les becs Bunsen, les hottes, les condensateurs, la verrerie.
3. Les produits chimiques dangereux : acide picrique, réactifs exothermiques, solutions de cyanure, réactifs oxydants, effluent du matériel automatisé, mercure, acétone, acide chromique, acide perchlorique. Conservation des toxiques et poisons, des liquides et autres substances volatiles utilisés dans les épreuves in vivo. Manipulation des amines aromatiques cancérogènes.

Questions de sécurité particulières aux laboratoires d'hématologie et de transfusion sanguine

Collecte et manipulation des prélèvements de sang veineux et capillaire. Traitement des pipettes. Risque d'hépatite virale.

Questions de sécurité particulières aux laboratoires de microbiologie

1. Manipulation des germes et du matériel pathogène, des cultures et des lames. Dangers des centrifugeuses et des récipients.
2. Nettoyage des appareils infectés.
3. Précautions générales concernant notamment la prévention de la tuberculose, les soins et la manipulation des animaux, les examens nécropsiques.

Questions de sécurité particulières aux laboratoires d'histologie

1. Dangers des cryostats; risques d'incendie que comporte la manipulation de la cire de paraffine, des colorants alcooliques, de l'éther, du benzène, du xylol et plus particulièrement de la celloidine.
2. Dangers d'ordre chimique que comportent les fixatifs, les solutions de cyanure, les solutions d'acide oxalique, l'acide acétique glacial, etc. Risques d'explosion qu'entraîne l'emploi des solutions d'argent ammoniacal et de l'acide picrique.
3. Précautions à observer dans la salle de dissection.

Cas spéciaux

Règles de sécurité dans les laboratoires d'isotopes et dans les animaleries.

La sécurité dans la construction et l'aménagement des laboratoires

Sols, murs, portes. Installations sanitaires.

* * *

