Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE,
DE L'ALIMENTATION, DE LA PECHE ET DE LA RURALITE

Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche **Sous-Direction de la Politique des Formations de l'Enseignement Général, Technologique et Professionnel** **Bureau des Enseignements Technologiques et Professionnels** **1 ter, avenue de Lowendal** **75700 PARIS 07 SP** **Suivi par : Dominique VIRGILI** **Tél : 01.49.55.42.14** **Fax : 01.49.55.56.17** **Réf. Interne :** **Réf. Classement :**	**NOTE DE SERVICE** **DGER/POFEGTP/N2004-2112** **Date: 29 novembre 2004**

Date de mise en application : Immédiate.

Annule et remplace :

Date limite de réponse :

Nombre d'annexe: 0

Le Ministre de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et de la ruralité

à

Madame et Messieurs les Directeurs régionaux de l'agriculture et de la forêt

Objet : Recommandations pédagogiques concernant l'enseignement, l'organisation et l'évaluation des matières M7 et M8 du baccalauréat technologique série «Sciences et technologies du produit agroalimentaire».

Bases juridiques : Arrêté du 12 juillet 2002 relatif aux programmes des séries du baccalauréat technologique «Sciences et technologies de l'agronomie et de l'environnement» et «Sciences et technologies du produit agroalimentaire» - note de service DGER/POFEGTP/N2003-2087 du 25 novembre 2003.

Résumé :

MOTS-CLES : RECOMMANDATIONS PEDAGOGIQUES - ÉVALUATION - BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE STPA - MATIERES M7 ET M8

Destinataires	
Pour exécution : - Administration centrale - Directions régionales de l'agriculture et de la forêt - Directions de l'agriculture et de la forêt des DOM - Inspection générale de l'agriculture - Hauts-commissariats de la République des TOM - Conseil général du génie rural des eaux et des forêts - Inspection de l'enseignement agricole - Etablissements publics nationaux et locaux d'enseignement agricole - Unions nationales fédératives d'établissements privés	Pour information : - Organisations syndicales de l'enseignement agricole public - Fédérations d'associations de parents d'élèves de l'enseignement agricole public

Cette note de service a pour but :

- de compléter les recommandations pédagogiques relatives aux matières M7 et M8 ;
- d'apporter des précisions sur les modalités d'organisation de l'épreuve ponctuelle terminale E7 et E8 du baccalauréat technologique Sciences et technologies du produit agroalimentaire (STPA) ;
- de modifier la durée horaire du CCF de l'E7.

Elle complète la note de service DGER/POFEGTP/N2003-2087 du 25 novembre 2003 portant sur les instructions concernant les épreuves des séries STAE et STPA du baccalauréat technologique rénové.

SOMMAIRE

1- Préambule

2- Organisation pédagogique du cycle STPA

3- Généralités sur les enseignements des matières M7 et M8

3.1 Chimie et physique

3.2 Biologie et microbiologie

3.3 Les pratiques de laboratoire

4- Commentaires et indications complémentaires sur les programmes de physique et de chimie

4.1 Remarques préliminaires

4.2 Écriture des équations de réactions

4.3 Matière M7

4.3.1 Classe de première

4.3.2 Classe terminale

4.4 Matière M8

4.4.1 Classe de première

4.4.2 Classe de terminale

5- Commentaires et indications complémentaires sur les programmes de biologie et microbiologie

5.1 Matière M7

5.2 Matière M8

6- Évaluation

6.1 E7 : Contrôle en cours de formation

6.2 E7 : Épreuve terminale

6.3 E8 : Épreuve terminale

6.4 Précisions concernant l'épreuve de microbiologie

6.4.1 Équipements

6.4.2 Préparation de la paillasse

6.4.3 Consignes générales pour la manipulation

6.4.4 Protocoles et milieux

6.4.5 Pratiques particulières

6.4.6 Contamination des suspensions mères ou des produits

6.4.7 Divers

1- Préambule

Le baccalauréat technologique STPA a vocation de permettre à ceux qui en sont titulaires la poursuite d'études supérieures courtes ou éventuellement longues dans les domaines des transformations des produits agroalimentaires, du laboratoire d'analyse mais aussi du contrôle de la qualité (aliments, air, eau…). C'est un baccalauréat exigeant pour la biologie, la physique et la chimie qui a pour ambition de faire acquérir des démarches spécifiques et les connaissances fondamentales nécessaires à une vision cohérente des sciences de la matière et de la vie, au travers de situations concrètes, en écartant les développements théoriques superflus.

La physique, la chimie, la biologie, la microbiologie ont chacune pour objet de décrire et de modéliser cette part du réel qui relève de leurs domaines respectifs.
Ces domaines ne requièrent pas, pour les élèves, de développements théoriques importants, mais supposent un travail d'observation, de description et de modélisation qui ne fait que peu appel aux mathématiques. Ils n'exigent que des outils élémentaires et des représentations symboliques auxquels sont attachées des règles fondamentales telles, par exemple, les lois de conservation, au demeurant peu nombreuses, même si elles peuvent prendre des apparences variées.
Le travail de la main, dans le prolongement de celui de l'esprit, contribue à donner du sens aux objets étudiés et ne peut ainsi être traité comme un élément secondaire de la formation.

Les matières M7 et M8 sont des ensembles pluridisciplinaires qui fondent l'identité de cette formation. Leur architecture peut sembler arbitraire car elle résulte de contraintes propres aux baccalauréats technologiques. Néanmoins, ces conditions organisationnelles ne doivent pas faire perdre de vue les finalités de la formation évoquées ci-dessus.

L'architecture de la formation et la répartition des horaires prévoit la distribution et le découpage des disciplines entre matières et la ventilation de leurs contenus entre première et terminale.
Néanmoins il faut s'attacher à préserver :
- la cohérence disciplinaire à laquelle chaque enseignant reste attaché
- une cohérence pédagogique et didactique destinée à favoriser l'acquisition de méthodes et de savoir-faire plus que l'empilement de connaissances disjointes
- des possibilités de liaisons entre disciplines qui s'éclairent mutuellement.

2- Organisation pédagogique du cycle STPA

Il importe de coordonner les enseignements entre M7 et M8, entre M7 et M9, afin de rechercher une formation plus globale, plus intégrée et montrant clairement les liens entre les différents champs de la connaissance scientifique.
À cette fin, il convient donc d'éviter la multiplication des intervenants dans l'ensemble M7 et M8.
Ainsi, il n'est pas raisonnable de voir deux professeurs de chimie intervenir dans ces deux matières. La matière M8 est largement orientée sur les aspects expérimentaux et analytiques de la chimie, mais ceux-ci ne peuvent être mis en œuvre et raisonnés sans les acquis de la matière M7, tantôt ceux de première, tantôt ceux de terminale. Si l'activité de la main contribue à la construction du sens, l'importance de l'activité intellectuelle face à l'expérience n'est plus à prouver. Toute autre approche conduit à un bachotage des TP dont l'efficacité limitée est bien connue.
Il n'est pas déraisonnable non plus qu'un seul professeur assure l'enseignement de physique et de chimie. La spécificité et le niveau de la filière ne sont pas tels qu'ils nécessitent de multiplier les intervenants. La cohérence globale, la coordination, la création de liens entre les différents domaines étudiés, en seront facilités.
En biologie et microbiologie, il peut y avoir un enseignant pour la matière M7 et un pour la matière M8, ou, mieux, un seul enseignant pour les deux matières.

3- Généralités sur les enseignements des matières M7 et M8

3 – 1 Chimie et physique

Les finalités évoquées en préambule ont conduit à faire le choix d'un enseignement spiralé en chimie pour de nombreux thèmes de la matière M7 entre 1ère et terminale, car il s'agit d'acquérir des méthodes d'observation, de description et de modélisation des transformations chimiques de la matière. L'objectif est d'explorer ces transformations, tantôt à l'échelle atomique, tantôt à l'échelle macroscopique :

- échelle macroscopique : le bilan matière, l'électroneutralité, l'équivalence lors des dosages restent des concepts essentiels à maîtriser ;

- échelle atomique : propriétés chimiques et structures trouvent leur explication à l'échelle submicroscopique, essentiellement par la mise en jeu de forces électriques, tant à propos des interactions solvant/soluté, que de la structure des macromolécules ou bien encore des propriétés acido-basiques ou oxydoréductrices.

La logique pédagogique retenue, tant en physique qu'en chimie est la suivante : il s'agit de procéder à un va et vient entre l'observation et l'expérience d'un côté et la modélisation de l'autre. Le travail de modélisation est certes difficile, mais essentiel. Il nécessite que l'on soit capable d'extraire du monde réel, une représentation simplifiée, fonction du niveau où l'on se trouve, faisant appel à des langages symboliques qui recouvrent tout autant des formules que des schémas ou des notations conventionnelles.

3 – 2 Biologie et microbiologie

Les matières M7 et M8 sont ici bien distinctes. La première aborde les grands thèmes de la biologie et de l'écologie : organisation des êtres vivants, génétique et fonctionnement des écosystèmes. La seconde, grâce à un aller-retour entre la biochimie métabolique et l'étude des micro-organismes, permet d'introduire facilement les problèmes microbiens actuels. Des liaisons existent cependant entre les deux :

- la biochimie métabolique n'est pas l'apanage du monde microbien et doit être reliée au fonctionnement des êtres vivants supérieurs , en particulier grâce à la photosynthèse, la respiration, les réactions enzymatiques, le métabolisme énergétique et même l'immunologie.
- l'identification bactérienne repose pour certains critères (forme, coloration de GRAM…) sur l'observation cellulaire qui dépend de l'enseignement de la matière M7.
- le génie génétique en M8 ne saurait être dissocié de la génétique de M7.
- les principes d'écologie microbienne (objectif 2 de M8) sont les mêmes que ceux présentés en M7 lors de l'étude ou de l'analyse de la dynamique et de l'évolution d'un écosystème.

Comme pour la physique et la chimie, il est important de lier l'ensemble et certains sujets de l'épreuve E8 pourront faire appel à des connaissances développées en M7.

Pour ces deux matières, il convient de favoriser les observations, les manipulations et l'étude des cas concrets qui ont fait ou font l'actualité.

3 – 3 Les pratiques de laboratoire

De par la nature des enseignements et l'horaire consacré au laboratoire, le cycle STPA présente une orientation scientifique marquée. Ses élèves se préparent à une poursuite d'études où le laboratoire tiendra une place importante ce qui nécessite qu'ils acquièrent dès le début les bases des bonnes pratiques, au plan gestuel et de la sécurité.
Deux écueils doivent être évités :

- d'une part, faire en sorte que le monde de la chimie ou de la microbiologie apparaisse comme un domaine dont il faut systématiquement craindre le pire,
- d'autre part, à l'inverse, laisser croire que tout y est possible et sans danger.

Entre craintes démesurées et inconscience, il convient de développer chez les élèves le sens critique et celui de l'observation qui se nourrissent l'un et l'autre des connaissances développées en cours. Les TP et les cours s'enrichissent mutuellement et ne relèvent pas d'une simple juxtaposition.

L'acquisition des bonnes pratiques passe par la mise en situation progressive et raisonnée des élèves, des situations les plus simples aux plus complexes. Avant d'être mis en œuvre d'une façon séquentielle, les protocoles de TP doivent faire l'objet d'une approche globale et les consignes doivent être raisonnées.

4- Commentaires et indications complémentaires sur les programmes de physique et de chimie

4-1 Remarques préliminaires

Lorsque dans les recommandations pédagogiques, il est indiqué que l'on *pourra* réaliser tel ou tel TP, telle ou telle manipulation, cela signifie **qu'il est nécessaire de réaliser un TP ou une manipulation ayant les mêmes objectifs** (pédagogiques et/ou méthodologiques et/ou analytiques selon le cas) en regard des compétences attendues et que le TP ou la manipulation cité ne l'est qu'à titre d'exemple.

Il est enfin rappelé que les répartitions horaires fournies ne le sont qu'à titre indicatif et qu'elles doivent être modulées en fonction du public rencontré et des conditions de travail. Elles constituent toutefois une indication complémentaire intéressante aux compétences attendues.

4-2 Écriture des équations de réactions (recommandations de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée)

L'usage du symbole = mis en place en classe de seconde exprime la conservation de la matière dans l'écriture d'une réaction chimique dont les nombres stœchiométriques ont été ajustés[1].
Ce symbole ne dit rien de la réalité physique, c'est à dire du sens dans lequel a lieu la transformation.
Cette écriture est donc tout à fait adaptée à la représentation des équations de demi-réactions en oxydoréduction.

Le symbole $\longrightarrow$ représente une réaction totale dans un processus non renversable, avec disparition complète du ou des réactifs.
C'est l'écriture la plus simple de la réaction chimique qui permet d'introduire l'idée de transformation et la loi de Lavoisier par l'ajustement des nombres stœchiométriques. Strictement, il existe peu de réactions chimiques totales qui relèvent de cette écriture. C'est le cas par exemple des combustions. Toutefois, l'usage veut que ce symbole puisse être utilisé pour les réactions dites quantitatives.
Il est aussi utilisé pour représenter les mécanismes élémentaires.

Le symbole $\longleftarrow\!\!\!\!\longrightarrow$ signifie qu'une réaction de type $A + B \longrightarrow C + D$ est en compétition avec la réaction $C + D \longrightarrow A + B$. Il s'agit donc d'un processus renversable. L'écriture $\longleftarrow\!\!\!\!\longrightarrow$ ne signifie pas que l'équilibre chimique est atteint (elle a une signification cinétique, les deux réactions inverses ont chacune leur constante de vitesse).
Cette écriture est acceptable pour les équations de demi-réaction en oxydoréduction.

Le symbole $\rightleftharpoons$ traduit, au plan thermodynamique, l'état d'équilibre chimique ; l'état final stationnaire est atteint. Il y a coexistence des réactifs et de produits.
Cette écriture n'est donc pas adaptée à la présentation des équations de demi-réactions en oxydoréduction[2].

---

[1] Terme largement préférable à celui de « équilibré » qui prête à confusion avec « réaction chimique équilibrée » ou encore avec « équilibre chimique ». On évitera donc de parler de « réaction chimique équilibrée », on préférera l'expression « équation de réaction équilibrée ».

[2] Toutefois, certains auteurs considérant que les équations de demi-réaction relevant de la thermodynamique chimique, il est raisonnable d'utiliser la notation habituellement attachée à ce domaine de la chimie.

4-3 Matière M7

4-3-1 *Classe de première*

4-3-1-1 Chimie

Objectif 1 :

Paragraphe 1.3 :

Il ne sera fait aucun développement sur les interactions faibles autres que la liaison hydrogène.
On se contentera de signaler qu'il existe d'autres types de liaisons intermoléculaires de faible énergie.

Paragraphe 2.1.6 :

L'activité optique des molécules asymétriques, dites chirales, sera observée à l'aide d'un polarimètre ou d'un dispositif plus élémentaire constitués de deux filtres polarisants en matière synthétique. Elle ne donnera lieu à aucune étude quantitative.

Paragraphe 2.3.2 :

La toxicité du dichromate de potassium à l'état solide et son caractère polluant pour le milieu aquatique conduisent à la prudence lorsque les conditions nécessaires à son emploi dans les règles ne sont pas applicables. Il est alors judicieux de se tourner vers le permanganate de potassium qui est un oxydant plus fort que les sels de chrome VI mais qui présente une toxicité moindre que le dichromate.
Pour être démonstrative, sa mise en œuvre est toutefois plus complexe.
On utilisera une solution de permanganate de potassium à 0,01 $mol.L^{-1}$ en milieu sulfurique à 0,5 $mol.L^{-1}$. On évitera les solutions plus concentrées de permanganate car lors de l'action sur l'éthanol, il se forme en premier un précipité noir de MnO_2 qui nuit à la lisibilité de la réaction.
La mise en œuvre la plus efficace consiste à placer dans un ballon 5 ml d'éthanol avec 15 ml de la solution sulfurique de permanganate à 0,01 $mol.L^{-1}$, à chauffer doucement et à recueillir les produits formés par condensation dans un tube à essai plongé dans la glace, grâce à un tube à dégagement. On peut ainsi observer la décoloration du permanganate et identifier ensuite les produits obtenus.
Avec un alcool secondaire comme le propane – 2 –ol, le protocole est identique et il est inutile de chauffer.
Avec un alcool tertiaire, aucune réaction n'est visible même lorsque le milieu réactionnel est porté à ébullition.

Paragraphe 2.5.3 :

Le TP de réalisation d'un polymère indiqué dans les recommandations pédagogiques est supprimé, en conséquence la compétence attendue ne concerne que l'écriture de l'équation bilan d'une réaction de polymérisation et d'une réaction de polycondensation.

Objectif 5 :

Cet objectif n'a pas de visées opératoires spécifiques. Il est destiné à apporter une vue globale sur la nature de la chimie, à savoir la transformation d'édifices chimiques en d'autres édifices, par rupture de liaisons puis reconstruction d'autres liaisons. L'évolution vers la stabilité constitue le "moteur" de la réaction chimique. La stabilité des édifices chimiques est une notion liée à l'énergie chimique. Ce concept difficile à cerner sans les outils de la thermodynamique peut toutefois être présenté par analogie à l'énergie potentielle de pesanteur à l'occasion de la présentation du chemin de réaction.
Cet objectif ne fera pas l'objet de questions à l'examen.

4.3.1.2 Physique

Objectif 2 :

Paragraphe 2.4.2 :

À propos des forces de frottement, celles-ci seront évoquées aussi bien dans des situations où elles s'opposent au déplacement que dans des situations où elles ont le même sens que le déplacement (cas de l'action du sol sur une roue motrice de véhicule par exemple).

Objectif 3 :

Paragraphe 3.1.2. :

Le principe de Pascal devra être connu, mais les dispositifs de mesure de la pression dans un liquide ne feront l'objet d'aucune question à l'examen.

L'horaire indicatif pour traiter cet objectif peut être ramené à 6 heures.

Paragraphe 3.2 :

Les systèmes hydrauliques tirant profit du principe de Pascal ne feront l'objet d'aucune question à l'examen.

4-3-2 *Classe terminale*

4-3-2-1 Chimie

Objectif 3 :

Paragraphe 3.1.1 :

L'action de la liqueur de Fehling en milieu basique sur la fonction aldéhyde peut être étudiée ici, mais il est aussi possible de la repousser lors de l'étude des oses.

Elle relève de savoir-faire fondamentaux mobilisables en toute circonstance.

L'écriture de l'équation de demi-réaction électronique de la liqueur de Fehling est considérée comme usuelle, dès lors que la nature basique du milieu et le couple sont rappelés. Le caractère oxydant de cette solution doit être connu.

L'horaire indicatif pour l'ensemble de cet objectif peut être ramené à une douzaine d'heures environ.

Objectif 4 :

Paragraphe 4.2.1 :

Les calculs de pH des acides et bases forts et faibles ne sont exigibles que dans le cas des mono-acides et mono-bases.

Dans la perspective de l'étude des acides aminés et de leur forme prédominante en fonction du pH, les élèves devront être capables d'écrire les équations des 2 réactions de dissociation d'un diacide faible.

4-3-2-2 Physique

Objectif 1 :

Le phénomène d'auto-induction ne donnera lieu à aucune question à l'examen.

L'étude du courant alternatif et des grandeurs sinusoïdales qui lui sont attachées s'appuiera sur des représentations graphiques en référence étroite avec le travail réalisé en mathématiques à ce propos.

La notion de triangle des puissances est supprimée.

Objectif 3 :

Paragraphe 3.4.3 :

À propos de la loi de Beer (appelée aussi loi de Beer-Lambert) on retiendra que sur la base d'un protocole, les élèves doivent être capables, dans le cadre des limites de validité de cette loi, d'établir une courbe étalon pour une longueur d'onde maximale d'absorption donnée, et de réaliser une mesure pour déterminer une concentration en matière active.

4-4 Matière M8

4-4-1 *Classe de première*

Objectif 1 :

Paragraphe 1.3.4 :

Seules les structures primaires, secondaires et tertiaires seront décrites et expliquées. Pour les structures secondaires, on se limitera aux structures en feuillet, hélicoïdale et en pelote. La structure en coude β ne sera pas évoquée. La structure tertiaire des protéines sera sommairement décrite et son importance capitale pour l'activité biologique sera précisée. Enfin, on citera l'existence des structures quaternaires en tant qu'associations spécifiques de chaînes polypeptidiques, sans en donner de description ou d'exemple.

4-4-2 *Classe de terminale*

Objectif 1 :

Paragraphe 1.1.2 :

Supprimer le dosage des sucres réducteurs par la méthode de Bertrand.

Paragraphe 1.1.4

Réaliser les hydrolyses de l'amidon et du saccharose avec la simple identification des produits de réaction.

Paragraphe 1.2.2 :

Supprimer l'analyse de la matière azotée d'un aliment par la méthode de Kjehldal.

Paragraphe 1.3 :

Quatre TP seront réalisés à cette occasion dont certains au titre de révision : IA, IS,II et réalisation d'un savon.

Objectif 2 :

Paragraphe 2.1 :

Réaliser le dosage des ions HCO_3^- d'une eau par pH-métrie qui constitue une occasion de mise en pratique des acquis de la matière M7.

Paragraphe 2.1.2 :

Ne traiter que de l'oxydabilité au permanganate qui donnera lieu à un TP.

Paragraphe 2.2.1 :

Pour des raisons organisationnelles, le dosage des nitrates par spectrophotométrie ne fera pas l'objet de sujet pratique à l'épreuve E8, mais son principe pourra donner lieu à question écrite.

5 - Commentaires et indications complémentaires sur les programmes de biologie et microbiologie

5 – 1 Matière M7 :

5-1-1 *Classe de première*

Objectif 1 :
La coloration de GRAM est à rajouter dans la liste des travaux pratiques à réaliser. Cette coloration est en effet la première manipulation à mettre en œuvre lors d'une démarche d'identification bactérienne, les types de tests biochimiques à utiliser par la suite dépendent du résultat de cette première observation. L'explication de cette coloration n'étant pas encore vraiment claire, on se bornera à présenter les différences de composition des parois (épaisseur et présence ou absence de lipides), sans entrer dans le détail de leurs structures.

Objectif 2 :

L'étude des virus et des prions devra s'accompagner de l'observation d'électronographies.

Objectif 3 :

Dans la liste indicative de travaux pratiques et dirigés, il faut bien sûr lire « observation microscopique de la *mitose* (méristème racinaire) » au lieu de *méiose.*

5 – 2 Matière M8

5-2-1 *Classe de première*

Objectif 1 :

Une galerie miniaturisée d'usage courant en milieu professionnel devra être utilisée.

Objectif 2 :

Il conviendra de justifier le choix des techniques mises en œuvre pour l'analyse des produits (choix des milieux et des techniques de dénombrement, techniques de pré enrichissement et d'enrichissement…), et en relation avec l'objectif 2 de terminale, de citer celles qui sont réellement utilisées en routine dans les laboratoires de contrôle (dénombrements en épifluorescence, cytométrie en flux, identification immunologique et génétique….).

Objectif 3 :

Les techniques de recherche des salmonelles et des *Staphylococcus aureus* seront mises en œuvre.

5-2-2 *Classe de terminale*

Objectif 2 :

La présentation des plans d'interprétation à 2 classes et à 3 classes pour les milieux solides devra être faite, sans entrer dans le détail des principes de leur mise en place. Les paramètres n et c seront cités.

6- Évaluation

Les indications qui suivent complètent la note de service n° 2087 du 25 novembre 2003

6-1 E7 : Contrôle en cours de formation

Il est rappelé que chaque candidat traite un sujet pratique de physique ou de chimie **et** un sujet pratique de biologie. Ceux-ci sont déterminés par tirage au sort et doivent être traités en **1h15** minutes chacun. Selon le sujet, la totalité ou une partie du montage peut lui être fournie.

Le sujet doit comprendre une question personnalisée (posée oralement ou par écrit), en rapport immédiat avec la manipulation réalisée (principe d'appareil, identification de cause d'erreur, précaution à prendre etc).

Le travail de compte-rendu doit rester modeste et ne pas exiger de capacités rédactionnelles.

6-2 E7 :Épreuve terminale

L'architecture complexe du baccalauréat technologique est organisée en "Matières" pluridisciplinaires dont les volumes horaires ne doivent pas être trop disparates. La répartition des contenus entre matières et niveaux est guidé par l'intérêt pédagogique et didactique, par la cohérence disciplinaire, et non par la simplification du dispositif d'évaluation. Les épreuves ne se limitent pas au champ spécifique d'une matière mais doivent prendre en compte l'interaction entre plusieurs champs disciplinaires. La propension des élèves à cloisonner les connaissances ne doit pas être entretenue voire accentuée, autant qu'il est raisonnablement possible, par le dispositif d'évaluation.

Ces considérations ont conduit à ce que la note de service n° 2087 du 25 novembre 2003 ne limite pas le champ de l'épreuve au programme de terminale.

6-3 E8 :Épreuve terminale

Cette épreuve expérimentale a lieu par tirage au sort parmi une liste de sujets nationaux connue à l'avance de tous les établissements pour leur partie strictement pratique. Cette liste sera enrichie chaque année par la procédure habituelle de fabrication des sujets d'examens.

Il convient de rappeler que l'objectif de cette épreuve, tant en chimie qu'en microbiologie est de vérifier la capacité des candidats à mettre en œuvre un protocole en ayant recours à des méthodes et des savoir-faire acquis en cours d'année et qui sont ceux qui apparaissent dans les TP cités dans les programmes. En conséquence, il ne s'agit pas d'ajouter à la liste des TP réalisés en cours de scolarité la liste des TP des sujets nationaux au risque de sombrer dans le bachotage.

Un autre objectif de cette épreuve est d'évaluer la capacité des élèves à organiser et à gérer leur travail face à deux types de manipulations différents ce qui nécessite de faire passer l'épreuve mixte dans un seul laboratoire.

6-4 Précisions concernant l'épreuve de microbiologie

L'utilisation d'un laboratoire unique pour l'examen pratique E8 en biochimie et microbiologie ne doit pas poser de problème de conscience. Le choix en a été fait pour permettre aux élèves de réaliser et d'organiser au mieux leurs manipulations et pour faciliter la tâche des examinateurs. Sauf cas très particuliers, la présence de matériel de biochimie ou de chimie sur la paillasse de microbiologie ne pose pas de problème. Remarquons qu'il arrive souvent d'utiliser des réactions chimiques en travaux pratiques de microbiologie (mise en évidence des nitrates ou des nitrites, révélation des réactions enzymatiques…). Pour certains sujets pour lesquels une hotte d'aspiration est requise, il sera nécessaire d'installer les élèves dans le laboratoire de chimie.

6-4-1 *Équipements*

Pour le déroulement des épreuves de la session 2005, l'équipement minimum requis pour l'enseignement en classe de baccalauréat technologique série STPA doit être disponible.
Il comprend entre autres :

- Le matériel de filtration pour permettre la proposition de sujets concernant l'analyse de l'eau. Les protocoles de filtration pourront être propres à chaque établissement.
- Le broyeur pour la réalisation des suspensions mères conseillé est du type du "stomacher" qui a l'avantage d'être simple d'utilisation et universel.

6-4-2 *Préparation de la paillasse*

- Les milieux, les produits et le matériel nécessaires à la réalisation du sujet doivent être présents sur chaque poste de travail (en dehors bien sûr du gros matériel : bains-marie, microscopes…). Les milieux devront être préparés en tubes et identifiés (nom du milieu). Les suspensions microbiennes ou issues de la préparation des produits à analyser devront être également identifiées précisément.
- Pour les microscopes il est possible soit d'en disposer un par poste ou de préparer une paillasse spéciale microscopie.

6-4-3 *Consignes générales pour la manipulation*

- Les analyses à incuber doivent être mises à l'étuve par les élèves eux-mêmes.
- Lors de la préparation d'une suspension mère, la dilution doit être notée par l'élève sur le contenant. Une suspension mère sera toujours désignée par sa dilution réelle.
- L'élève doit aller jusqu'au nettoyage et à la désinfection de sa paillasse.

6-4-4 *Protocoles et milieux*

- Les analyses réalisées pendant les travaux pratiques des deux années doivent s'appuyer obligatoirement sur les normes AFNOR mentionnées dans les textes réglementaires, en respectant notamment les milieux de culture, les diluants et les techniques décrits.

6-4-5 *Pratiques particulières*

- Pour la réalisation de la coloration de GRAM, c'est le protocole habituellement utilisé au laboratoire qui sera employé.
- Les isolements en surface de gélose sont à réaliser selon la pratique habituelle du laboratoire. L'ensemencement des ASR se fera en tubes de milieu régénéré en surfusion, en spirale.

6-4-6 *Contamination des suspensions mères ou des produits*

- Pour les anaérobies sulfito-réducteurs, utiliser des suspensions de spores de *Clostridium perfringens* de l'institut Pasteur après en avoir fait la numération.
- Dans le cas de formes végétatives de bactéries et de levures, on pourra procéder de la façon suivante :
  - réaliser une culture en bouillon nutritif (pour les bactéries) ou en milieu de SABOURAUD (pour les levures) de 24h à la température optimale spécifique du micro-organisme
  - diluer cette suspension jusqu'à une DO = 1 à 660 nm (ou 600nm), on peut alors estimer le nombre de cellules par mL à :

Micro-organisme	*Escherichia coli*	*Staphylococcus aureus*	*Bacillus Clostridium*	*Streptococcus*	Levures
Nombre estimé par mL	5.10^8 à 10^9	5.10^8 à 10^9	10^8 à 5.10^8	5.10^8 à 10^9	10^7 à 5.10^7

Le nombre ne peut qu'être estimé car la taille des cellules varie avec le stade de culture.
Pour les sporulés, si l'on veut préparer une suspension de spores de réserve, incuber en milieu approprié liquide jusqu'à l'apparition de spores en grand nombre. Thermiser à 80 °C pendant 10 minutes et conserver au réfrigérateur après numération.

6-4-7 *Divers*

- La fiche d'observation constitue qu'un aide-mémoire qui permet d'éviter d'oublier des points à évaluer.
- Pendant l'année, la formule de la moyenne pondérée devra être utilisée pour l'expression des résultats du comptage des boîtes de Petri. Cependant, à l'examen, elle ne sera pas demandée aux candidats qui devront toutefois utiliser une démarche correcte.
- Quelques recommandations :
    - Uiliser les abréviations du système international d'unités (mL, min)
    - Petri s'écrit avec une majuscule sans accent
    - Actuellement on parle davantage d'aérobie à 30 degrés que de FMAR ou de FARM.
    - Utiliser la notation normalisée pour désigner un organisme par son nom scientifique : en italiques ou souligné, avec une majuscule au genre et une minuscule à l'espèce (exemple : *Escherichia coli*).
- Pendant l'examen, les examinateurs s'attacheront à ne pas laisser perdurer des situations d'échec. Ils se chargeront par exemple de la mise au point des microscopes si les candidats s'en montrent incapables (en en tenant compte dans l'évaluation).

La Chargée de Sous-direction

Brigitte FEVRE