

# MICROBIOLOGIE

## CLASSE DE TERMINALE

Activités technologiques (enseignement par groupes d'atelier :  
4 heures hebdomadaires)

Arrêté du 16 novembre 1996

(BO hors série n° 7 du 28 novembre 1996)

### A. Objectifs

Le baccalauréat « Biochimie-Génie biologique » doit permettre à son titulaire d'exercer des activités :

— dans les laboratoires de contrôles (contrôles alimentaires, contrôles d'hygiène des locaux et du personnel, contrôles de la propreté microbologique ou de la stérilité de produits pharmaceutiques, cosmétologiques et de dispositifs médicaux, contrôles de pollution des milieux naturels) ;

— dans des laboratoires d'analyse médicale, de recherche, dans les laboratoires œnologiques et les laboratoires d'analyse des sols.

Les programmes des travaux pratiques technologiques sont conçus de façon à permettre l'acquisition de méthodologies et de savoir-faire spécifiques et à conférer au titulaire du diplôme la capacité de s'adapter rapidement aux exigences de situations professionnelles variées.

Le principal objectif de travaux pratiques technologiques de la classe de Terminale est donc de parfaire la formation de techniciens polyvalents en :

— complétant les connaissances de microbiologie systématique ;

— développant l'aptitude à analyser les problèmes spécifiques posés par des situations professionnelles données choisies parmi les plus représentatives, à rechercher et comprendre les solutions adaptées et les protocoles qui en résultent.

Les travaux pratiques sont aussi un support expérimental solide facilitant l'appropriation de connaissances technologiques en relation avec les éléments de culture générale du cours de microbiologie générale.

Ils contribuent aussi à développer des capacités spécifiques et transversales nécessaires pour toute poursuite d'étude.

### B. Programme et compétences attendues

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES
<b>1. Mycologie</b> • Levures et moisissures	A partir de cultures données, orienter le diagnostic sur la base des caractères microscopiques, et culturaux. Décrire et mettre en œuvre les méthodes de culture, d'isolement, et de dénombrement des levures et moisissures d'intérêt médical ou industriel. Décrire les méthodes d'identification.
<b>2. Techniques d'analyse et de contrôle</b>	
2.1. En microbiologie médicale	
2.1.1. Etude cytotactériologique de produits pathologiques : selles, urines.	Conduire l'analyse cytotactériologique d'une selle en vue de la recherche de bactéries entéropathogènes : <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Yersinia</i> , staphylocoques. Réaliser le sérotypage des Salmonelles. Citer et hiérarchiser les critères de l'infection urinaire. Présenter et justifier les conditions de prélèvement. Conduire l'analyse cytotactériologique d'une urine : examen microscopique du sédiment, évaluation de la bactériurie et de la leucocyturie, isolement, orientation du diagnostic sur la base des résultats disponibles le deuxième jour de l'analyse, identification et antibiogramme.
2.1.2. Examen de préparations colorées de pus et de prélèvements génitaux	Décrire les principales caractéristiques des préparations proposées et donner une conclusion pertinente.
2.1.3. Etude de la sensibilité aux antibiotiques : Détermination de la CMI.	Interpréter des courbes de croissance de bactéries en présence de différentes concentrations en antibiotique. Définir les phénomènes de bactériostase et de bactéricidie. Indiquer les principales méthodes de détermination de la CMI, donner leur principe. Présenter les conditions de la standardisation de l'antibiogramme. Réaliser un antibiogramme par la méthode des disques et par l'utilisation de systèmes miniaturisés. Lire les résultats d'un antibiogramme à l'aide d'abaques.
2.2. Dans les industries agro-alimentaires : contrôles d'hygiène	
2.2.1. Méthodologie générale : techniques de dénombrement, choix des milieux, expression et interprétation des résultats.	
2.2.2. Contrôles au niveau de la production : contrôles alimentaires.	Réaliser tout ou partie de l'analyse bactériologique d'une eau, et/ou du lait, et/ou d'un produit laitier et/ou d'un plat cuisiné à l'avance selon les protocoles imposés par la réglementation.
Analyse bactériologique des eaux et/ou du lait et produits laitiers et/ou de plats cuisinés à l'avance.	
2.2.3. Contrôles au niveau des locaux : dénombrement des micro-organismes totaux sur une surface inerte	Réaliser par une technique d'écouvillonnage ou avec une boîte contact, un dénombrement de la microflore totale d'une surface. Justifier les temps opératoires, les modes de calcul et d'expression des résultats.

PROGRAMME	COMPÉTENCES ATTENDUES
2.3. Dans les industries pharmaceutiques Contrôle d'un médicament selon les indications de la pharmacopée.	
<b>3. Techniques de production :</b>	
production de biomasse ou de métabolite	(en relation avec la biochimie)

### C. Méthodologie

Plusieurs approches de ce programme sont possibles et également justifiées. Les choix seront fonction des expériences antérieures, des réflexions et des moyens matériels dont disposent les équipes pédagogiques.

Dans tous les cas, il est souhaitable de s'assurer de la solidité des acquis en bactériologie systématique avant de mettre en œuvre une technologie d'analyse ou de contrôle.

On peut y parvenir en y consacrant les premières séances de l'année ou en intégrant à chaque technologie étudié les éléments de bactériologie systématique qui lui sont associés.

Lorsque des connaissances méthodologiques et des savoir-faire sont communs à un ensemble de techniques d'analyses ou de contrôle, il est conseillé d'en faire l'étude préalable.

Il conviendra, en outre, de privilégier l'analyse critique des protocoles et de bien situer leur mise en œuvre dans le contexte économique ou médical en les situant dans le processus le plus large d'un diagnostic médical ou d'une démarche d'assurance qualité.

Il importe enfin de bien intégrer les Bonnes Pratiques du Laboratoire, en particulier les contraintes réglementaires de sécurité.

Afin de mieux cerner les limites du programme, il paraît utile de suggérer la répartition suivante des séances de travaux pratiques (sur la base de 4 heures hebdomadaires) :

- mycologie : 3 séances ;
- techniques d'analyses et de contrôle en Microbiologie médicale : 12 séances ;
- techniques d'analyse et de contrôle dans les Industries agro-alimentaires et pharmaceutiques : 12 séances ;
- techniques de production : 3 séances.

Enfin, il convient de rappeler les principaux objectifs de la fonction « Sécurité » :

- mettre en œuvre une méthode d'analyse « à priori » des risques liés à une manipulation ou à une activité :
  - inventaire correct et exhaustif des produits utilisés (produits chimiques et biologiques) et des souches microbiennes cultivées, isolées ou identifiées ;

- description des différentes catégories de risques encourus : risques chimiques, risques électriques, risques liés à l'utilisation de machines et d'appareils, risques biologiques ;

— mettre en œuvre une méthode d'analyse « à posteriori » des risques : analyse des incidents et accidents survenus dans des manipulations ou activités du même type et mise en évidence logique et argumentée de facteurs potentiels d'accidents ;

— répertorier les textes réglementaires, les normes, les recommandations, les « Bonnes Pratiques de Laboratoire », les règlements intérieurs qui s'appliquent à une manipulation ou à une situation donnée ;

— prévoir les mesures de sécurité conformes au diagnostic réalisé pour la manipulation ou l'activité envisagées ;

— prendre les mesures de sauvegarde adaptées en cas de dysfonctionnement et de danger : arrêt immédiat des appareils et des installations, neutralisation ou destruction ou évacuation des produits et des micro-organismes ;

— savoir donner l'alerte en cas d'accident ;

— savoir protéger du suraccident et transmettre l'alerte aux services de sauvetage-secours et de soins adaptés ;

— savoir intervenir en cas de brûlure par flamme ou de projections de produits corrosifs ;

— estimer les conséquences possibles sur l'environnement.