

Explications pour la lecture des programmes de biotechnologies

Voir Bulletin officiel [spécial n°3 du 17 mars 2011](#) pour le programme de première.

Voir Bulletin officiel [spécial n°8 du 13 octobre 2011](#) pour le programme de terminale.

1. Entrée « savoirs et savoir-faire fondamentaux »

Le programme s'organise en deux colonnes, l'une indiquant les objectifs de formation et les supports théoriques, l'autre indiquant les compétences transversales et technologiques que l'élève doit construire au cours de la formation.

Exemple pris dans le programme de 1ère STL spécialité Biotechnologies :

Microscopie et structures cellulaires

Objectifs de formation et supports théoriques	Compétences transversales et technologiques
<p>Observations microscopiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe de fonctionnement du microscope photonique et rôles des différents éléments - Microscopie photonique : supports et limites <p><i>La maîtrise de la réalisation d'une préparation et l'adoption d'une démarche rigoureuse d'observation doivent permettre de développer chez l'élève la capacité d'utilisation d'un microscope optique.</i></p>	<p>1) Partie du programme (ici la deuxième)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser la démarche d'utilisation du microscope optique, le rôle des principaux éléments et les modalités d'entretien. - Effectuer les préparations nécessaires et observer objectivement la préparation. - Réaliser une préparation microscopique avec ou sans coloration - Conduire une observation microscopique préparatoire - Conduire une observation microscopique qualitative <p>4) Les compétences transversales et théoriques</p> <p><i>Ces compétences de base devront être rapidement maîtrisées par les élèves. Elles seront mises en œuvre de façon contextualisée chaque fois que possible.</i></p>
<p>Diversité des structures cellulaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation des cellules procaryotes et eucaryotes - Caractéristiques morphologiques et structurales des micro-organismes (bactéries, champignons, algues) - Structure et ultrastructure de la levure - Organisation générale des moisissures, des protozoaires et des micro-algues - Structure et ultrastructure des cellules animales et végétales - Critères de reconnaissance cytologique : taille, forme, mobilité, mode de groupement, organites, propriétés tinctoriales, etc. <p><i>La complexité du vivant sera appréhendée par l'observation microscopique et l'analyse de la diversité des morphologies et des structures cellulaires.</i></p>	<p>5) Précisions et limites des situations d'apprentissage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer et interpréter des préparations de cellules animales, végétales. - Représenter par un dessin le résultat d'une observation. - Rechercher à partir d'une observation microscopique les caractéristiques morphologiques de cellules animales et végétales. - Identifier à partir d'une préparation microscopique une cellule ou une structure cellulaire à partir de critères morphologiques. - Discriminer différentes populations cellulaires du sang. - Différencier les images de clichés de microscopie (optique, électronique, fluorescence). - Identifier des cellules et des structures, à partir d'observations microscopiques, par comparaison à un document de référence. <p><i>L'étude des cellules au microscope optique peut être complétée par la recherche et l'analyse des ressources numériques de microscopie de fluorescence et de microscopie électronique.</i></p>

Exemple pris dans le programme de Terminale STL spécialité Biotechnologies

Analyse microbiologique d'un produit polymicrobien La démarche de l'analyse microbiologique : recherche et/ou de

Objectifs de formation et supports théoriques	Compétences transversales et technologiques
<p>- Méthode qualitative et méthode quantitative : mise en évidence d'au moins un microorganisme ou estimation de la concentration cellulaire.</p> <p>- Pour l'analyse d'un produit pathologique en biologie médicale :</p> <ul style="list-style-type: none">. flore commensale,. flore pathogène stricte,. flore opportuniste. <p>- Pour l'analyse microbiologique d'un produit en bio-industries :</p> <ul style="list-style-type: none">. normes et critères microbiologiques (critères de sécurité et critères d'hygiène de procédés),. diagrammes de décision : plans à 2 classes et plans à 3 classes. <p>Les compétences développées en classe de première seront réinvesties dans l'analyse microbiologique d'un produit polymicrobien. Les notions seront illustrées par un ou plusieurs exemples choisis parmi les domaines de la santé, de l'environnement et des bioindustries.</p>	<p>- Comparer deux protocoles d'analyse d'un produit biologique.</p> <p>- Mettre en relation l'objectif recherché et la démarche de dénombrement ou de recherche en fonction du contexte. L'objectif est de comprendre la démarche choisie, de décrire les protocoles de recherche, et de permettre à l'élève de différencier les méthodologies.</p>

1) Partie du programme (ici la deuxième)

2) Supports théoriques

4) Les compétences transversales et théoriques

6) Objectifs de formation ou précisions et limites des situations

Signification des différentes bulles :

1. Parties du programme

Bien que non numérotées, il y a au programme de première, six parties et au programme de terminale, sept parties.

2. Supports théoriques

C'est une déclinaison de contenus plus ou moins précise permettant aux professeurs d'appréhender les notions, les concepts, les principes, les méthodes qu'ils peuvent développer et utiliser pour construire les compétences transversales et technologiques.

Par conséquent, ces supports théoriques ne constituent pas la trame d'un cours. Ces supports théoriques, développés partiellement ou intégralement, serviront à construire les compétences transversales et technologiques, et à apporter une culture en biotechnologies.

3. Objectifs de formation

Ce texte en italique délimite l'exploration des connaissances que l'enseignant doit développer pour apporter la culture biotechnologique de la partie concernée et pour construire les compétences transversales et technologiques. Ainsi, dans la partie « observations microscopiques », il ne s'agit pas pour les élèves de maîtriser parfaitement les notions liées à la microscopie photonique, mais de posséder les connaissances pour une utilisation correcte de cet outil, une interprétation correcte des observations, et pour une compréhension de son intérêt.

4. Les compétences transversales et technologiques

Ce texte décline les compétences que les élèves doivent construire, puis acquérir au terme de la formation en cycle terminal pour une partie donnée du programme.

5. Précisions et limites des situations d'apprentissage

Ce texte propose une orientation sur la façon de concevoir des situations d'apprentissage pertinentes pour construire les compétences.

6. Objectifs de formation ou et limites des situations d'apprentissage

En terminale, les objectifs et les précisions sont indifféremment écrites soit sur la colonne de gauche, soit sur la colonne de droite.

2. Entrée « Thématiques de projet »

Dans le programme de première, trois domaines sont proposés :

- Domaine des biotechnologies appliquées à la santé
- Domaine des biotechnologies appliquées aux bio-industries
- Domaine des biotechnologies appliquées à l'environnement

Pour ces trois domaines, un tableau à deux colonnes précise :

- **Colonne de gauche** : les **thématiques** pouvant être choisies par l'enseignant (exemple : exploration fonctionnelle et diagnostic médical, produits laitiers.)
- **Colonne de droite** : les **thèmes** sont écrits en caractères gras (exemples : exploration hématologique, contrôle qualité d'un lait) et sont déclinés en activités technologiques constituant des **sujets** d'étude (exemple : analyse qualitative et quantitative de cellules sanguines, observation de la flore d'un yaourt.)

Domaine des biotechnologies appliquées aux bio-industries	
Secteur agro-alimentaire	
Produits laitiers	Contrôles qualité d'un lait - Techniques microscopiques : . numération des leucocytes . observation de la flore bactérienne - Techniques de quantification : dénombrements par culture des micro-organismes Techniques biochimiques : - recherche des phosphatases alcalines (PAL) et de la peroxydase (PER) - dosage des lipides, protides, glucides - Techniques immunologiques : . analyses qualitatives et /ou quantitatives
	Traitement du lait - Pasteurisation, stérilisation, filtration
	Fabrication du yaourt - Observation de la flore - Suivi d'une fermentation - Mise en évidence d'un métabolisme - Dosage de l'acidité du yaourt avant et après fermentation - Suivi de la consommation de lactose
	Fabrication d'un fromage - Observation de la flore (moisissures, etc.) - Présentation d'une fermentation secondaire (sur documents)

Les domaines et thématiques ne sont pas publiés dans le programme de terminale mais le préambule concernant le projet accompagné de l'élève y fait référence : « *Les projets permettront de répondre à une problématique technologique dans l'un des domaines de biotechnologies (cf. thématiques de projet de première élargies aux nouveaux contenus technologiques de terminale).* »

Ceci signifie qu'il faut se référer aux domaines, thématiques, thèmes et sujets du programme de première tout en considérant que cette liste n'est pas exhaustive et qu'il est donc possible d'élargir à d'autres thèmes des biotechnologies.