

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

#### Arrêté du 12 mars 2024 portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle »

NOR : ESRS2402582A

Le ministre de l'intérieur et des outre-mer et la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche,  
Vu le code de l'éducation, notamment ses articles D. 643-1 à D. 643-35-1 ;  
Vu l'arrêté du 9 mai 1995 relatif au positionnement en vue de la préparation du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel et du brevet de technicien supérieur ;  
Vu l'arrêté du 24 juin 2005 fixant les conditions d'obtention de dispenses d'unités au brevet de technicien supérieur ;  
Vu l'arrêté du 17 juin 2020 modifié fixant les conditions d'habilitation à mettre en œuvre le contrôle en cours de formation en vue de la délivrance du certificat d'aptitude professionnelle, du baccalauréat professionnel, du brevet professionnel, de la mention complémentaire, du brevet des métiers d'art et du brevet de technicien supérieur ;  
Vu l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du 18 janvier 2024 ;  
Vu l'avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche du 23 janvier 2024 ;  
Vu l'avis de la commission professionnelle consultative « Industrie » du 2 février 2024,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – La définition et les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Sa présentation synthétique est définie en annexe I du présent arrêté.

**Art. 2.** – Le référentiel des activités professionnelles et le référentiel de compétences sont définis respectivement aux annexes II et III du présent arrêté.

Le référentiel d'évaluation fixé à l'annexe IV du présent arrêté comprend les unités constitutives du diplôme, les unités communes au brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » et à d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur, le règlement d'examen et la définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation qui sont définis respectivement aux annexes IV-1, IV-2, IV-3 et IV-4 du présent arrêté.

L'horaire hebdomadaire des enseignements en formation initiale, le stage en milieu professionnel et le projet accompagné sont définis respectivement aux annexes V-1, V-2 et V-3 du présent arrêté.

**Art. 3.** – Pour chaque session d'examen, la date de clôture des registres d'inscription et la date de début des épreuves pratiques ou écrites sont arrêtées par le ministre chargé de l'enseignement supérieur.

Chaque candidat s'inscrit à l'examen dans sa forme globale ou dans sa forme progressive conformément aux dispositions des articles D. 643-14 et D. 643-20 à D. 643-23 du code de l'éducation. Dans le cas de la forme progressive, le candidat précise les épreuves ou unités qu'il souhaite subir à la session à laquelle il s'inscrit.

La liste des pièces à fournir lors de l'inscription à l'examen est fixée par chaque recteur.

Le brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » est délivré aux candidats ayant passé avec succès l'examen défini par le présent arrêté conformément aux dispositions des articles D. 643-13 à D. 643-26 du code de l'éducation.

**Art. 4.** – Les correspondances entre les épreuves de l'examen organisées conformément à l'arrêté du 25 juin 2004 modifié portant définition et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur « bioanalyses et contrôles » et les épreuves de l'examen organisées conformément au présent arrêté sont précisées en annexe VI du présent arrêté.

La durée de validité des notes égales ou supérieures à 10 sur 20 aux épreuves de l'examen subi selon les dispositions de l'arrêté du 25 juin 2004 précité et dont le candidat demande le bénéfice dans les conditions prévues à l'alinéa précédent est reportée dans le cadre de l'examen organisé selon les dispositions du présent arrêté, à compter de la date d'obtention de ce résultat, conformément à l'article D. 643-15 du code de l'éducation.

**Art. 5.** – La première session du brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » organisée conformément aux dispositions du présent arrêté a lieu en 2026.

La dernière session du brevet de technicien supérieur « bioanalyses et contrôles » organisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 25 juin 2004 précité a lieu en 2025. A l'issue de cette session, l'arrêté du 25 juin 2004 précité est abrogé.

**Art. 6.** – Le présent arrêté est applicable dans les îles Wallis et Futuna, en Polynésie française et en Nouvelle-Calédonie.

Pour l'application de l'article 3 du présent arrêté dans ces collectivités d'outre-mer, la référence au recteur est remplacée par la référence au vice-recteur.

**Art. 7.** – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 12 mars 2024.

*La ministre de l'enseignement supérieur  
et de la recherche,*

Pour la ministre et par délégation :

Pour la directrice générale de l'enseignement supérieur  
et de l'insertion professionnelle et par délégation :

*La cheffe du service de la stratégie des formations  
et de la vie étudiante, adjointe à la directrice générale,*

L. VAGNER-SHAW

*Le ministre de l'intérieur  
et des outre-mer,*

Pour le ministre et par délégation :

*Le directeur général des outre-mer,*

O. JACOB

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
BIOANALYSES EN LABORATOIRE DE CONTRÔLE

**Sommaire**

ANNEXE I. – PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU RÉFÉRENTIEL DU DIPLÔME

ANNEXE II. – RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

II-1. *Contexte professionnel*

II-2. *Structures d'accueil des diplômés*

II-3. *Pôles d'activités professionnelles*

II-4. *Activités professionnelles exercées en laboratoire de bioanalyses et contrôle*

II-5. *Organisation des pôles, activités et tâches*

ANNEXE III. – RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

III-1. *Blocs de compétences professionnelles et savoirs associés*

III-2. *Programmes et compétences développées dans les enseignements généraux*

ANNEXE IV. – RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

IV-1. *Unités constitutives du diplôme*

IV-2. *Dispenses d'unités*

IV-3. *Règlement d'examen*

IV-4. *Définition des épreuves*

ANNEXE V. – ORGANISATION DE LA FORMATION

V-1. *Grille horaire*

V-2. *Stages en milieu professionnel*

V-3. *Projet accompagné*

ANNEXE VI. – TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES ÉPREUVES OU UNITÉS DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU DIPLÔME

## ANNEXE I

## PRÉSENTATION SYNTHÉTIQUE DU RÉFÉRENTIEL DU DIPLÔME

*Brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle »*

Pôles d'activités professionnelles	Blocs de compétences	Unités
<b>Pôle 1</b> Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire	<b>Bloc 1</b> <b>Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire</b> C1.1 Assurer le bon fonctionnement du laboratoire C1.2 Garantir la performance des installations pour les analyses et contrôles C1.3 Participer à la démarche de prévention des risques C1.4 Analyser des pratiques en vue d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire	<b>Unité U3</b> Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire
<b>Pôle 2</b> Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité	<b>Bloc 2</b> <b>Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité</b> C2.1 S'approprier une situation relative à la réalisation d'une bioanalyse en contrôle C2.2 Organiser les analyses selon le plan de charge du laboratoire C2.3 Réaliser des analyses au laboratoire de biochimie analytique C2.4 Réaliser des analyses au laboratoire microbiologie C2.5 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie moléculaire C2.6 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie cellulaire C2.7 Valider la conformité des analyses C2.8 Rendre compte des résultats	<b>Unité U4</b> Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité
<b>Pôle 3</b> Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse	<b>Bloc 3</b> <b>Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse</b> C3.1 S'approprier une situation relative à l'amélioration d'une bioanalyse C3.2 Analyser une procédure en mobilisant des ressources internes et externes C3.3 Installer une nouvelle méthode C3.4 Concevoir une démarche expérimentale pour adapter une méthode	<b>Unité U5</b> Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse
<b>Pôle 4</b> Relations professionnelles au laboratoire	<b>Bloc 4</b> <b>Relations professionnelles au laboratoire</b> C4.1 S'intégrer dans une équipe ou un réseau professionnel C4.2 Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel C4.3 Produire une information professionnelle écrite ou orale C4.4 Interagir avec des professionnels extérieurs au laboratoire	<b>Unité U6</b> Relations professionnelles au laboratoire
	<b>Bloc Culture générale et expression</b> – S'exprimer à l'oral en interaction en s'adaptant au contexte – S'exprimer à l'oral en continu en s'adaptant au contexte – Argumenter à l'écrit – Recourir efficacement aux écrits de travail – Comprendre et interpréter un texte – Tisser des liens entre des textes – Développer une réflexion sur la langue pour améliorer et réviser ses productions écrites et orales – Mobiliser de manière personnelle une culture commune	<b>Unité U11</b> Culture générale et expression
	<b>Bloc Anglais</b> Compréhension et expression orales au niveau B2 Comprendre des productions orales ou des documents enregistrés S'exprimer à l'oral en continu et en interaction Compréhension de l'écrit au niveau B2	<b>Unité U12</b> Anglais
	<b>Bloc Mathématiques</b> S'informer : savoir utiliser une documentation Chercher : identifier des données et élaborer des stratégies Modéliser : représenter des objets du monde réel en utilisant le langage mathématique Raisonnement, argumenter Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie : mener efficacement un calcul simple, manipuler des expressions symboliques et pouvoir s'appuyer sur les outils numériques Communiquer	<b>Unité U21</b> Mathématiques

Pôles d'activités professionnelles	Blocs de compétences	Unités
	<b>Bloc Physique-chimie</b> – Confronter ses représentations avec la réalité – Observer en faisant preuve de curiosité – Mobiliser ses connaissances, rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document – Raisonner, démontrer, argumenter, exercer son esprit d'analyse.	<b>Unité U22</b> <b>Physique-chimie</b>
	<b>Bloc facultatif</b> <b>langue vivante étrangère 2</b>  Compétences de niveau B1 du CECRL : – S'exprimer oralement en continu – Interagir en langue étrangère – Comprendre un document écrit rédigé en langue étrangère	<b>Unité UF1</b> <b>Langue vivante étrangère 2</b>
	<b>Bloc facultatif</b> <b>Engagement étudiant</b>  Approfondissement des compétences évaluées à l'épreuve E6 (unité U6). Développement de compétences spécifiques à un domaine ou à une activité professionnelle particulière en lien avec le référentiel du diplôme et plus particulièrement s'agissant des compétences évaluées dans l'épreuve E6 (unité U6).	<b>UF2</b> <b>Engagement étudiant</b>

## ANNEXE II

## RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

## ANNEXE II-1

*Contexte professionnel*

Les titulaires du brevet de technicien supérieur (BTS) Bioanalyses en laboratoire de contrôle exercent dans les laboratoires d'analyses, les laboratoires de contrôle qualité ou les laboratoires de recherche et développement en lien avec la biologie et les bio-industries alimentaires, pharmaceutiques ou cosmétiques et les analyses environnementales.

Les techniciens de bioanalyses en laboratoire de contrôle sont formés dans des locaux comportant des laboratoires adaptés et similaires à ceux existant en milieu professionnel, en termes de mesures de sécurité et de limitations d'accès du public. Ces laboratoires sont dotés d'équipements spécifiques, précisés dans les savoirs associés du référentiel de compétences.

Les techniciens ont pour mission de mettre en œuvre, d'optimiser et d'actualiser des méthodes de bioanalyses utilisant des techniques analytiques de biochimie, de microbiologie, de biologie moléculaire, d'immunologie, de physico-chimie. Leur intervention peut aller du prélèvement des échantillons selon des procédures définies, jusqu'à l'interprétation des résultats d'analyses.

Dans le respect de méthodes normalisées et en appui sur leur connaissance des principes de fabrication, ils réalisent des contrôles sur les matières premières, sur le produit en cours de fabrication, sur l'environnement de production et sur les produits finis afin de vérifier leur conformité à des objectifs préétablis, ainsi qu'aux critères fixés réglementairement par les différentes instances de contrôle.

Les techniciens prennent en compte les contraintes réglementaires, environnementales et économiques dans le contexte des objectifs de l'entreprise ou du service.

Les techniciens supérieurs en bioanalyses en laboratoire de contrôle mettent en œuvre les contrôles biologiques des environnements de travail dans tout type de laboratoire, dans des structures de production ou dans des établissements médicaux.

Les techniciens gèrent le matériel, les consommables et réactifs au sein du laboratoire. Ils sont experts dans l'utilisation, l'entretien et la qualification des équipements de laboratoire ainsi que dans les méthodes d'enregistrement des données d'analyses.

Chaque technicien supérieur en bioanalyses en laboratoire de contrôle est partie prenante de la démarche qualité, participe aux études conduites au sein du laboratoire et à l'optimisation de méthodes d'analyses, contribue à la conception et rédaction de modes opératoires.

Formé à la démarche de prévention des risques biologiques et des risques chimiques chaque technicien respecte et contribue à faire respecter les règles d'hygiène et sécurité. Le technicien est une personne ressource, au sein du laboratoire, pour prévenir les accidents du travail.

Pour mener à bien leurs missions, les techniciens travaillent au sein d'une équipe et collaborent avec le service qualité, les clients ou le service de production, le service recherche et développement ainsi que les fournisseurs ou prestataires externes.

## ANNEXE II-2

*Structures d'accueil des diplômés*

Le titulaire du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle exerce dans les structures suivantes :

- les laboratoires de contrôle qualité et recherche et développement des bio-industries :
  - pharmaceutiques ;
  - alimentaires ;
  - cosmétiques ;
- les laboratoires vétérinaires ;
- les laboratoires d'analyses et de contrôles indépendant ;
- les laboratoires d'enseignement et de recherche ;
- les laboratoires de contrôle et d'étude de l'environnement ;
- les laboratoires d'analyses agricoles (chambres d'agriculture, semenciers, coopératives agricoles) ;
- les laboratoires d'expertise (douanes, police, répression des fraudes...) ;
- les laboratoires d'analyses de biologie médicale, pour une activité de contrôle qualité ;
- les laboratoires d'analyses de biologie médicale, pour une activité d'analyses de biologie médicale (\*)

---

(\*) Moyennant une période d'adaptation et selon les besoins du territoire, les techniciens en bioanalyses en laboratoire de contrôle peuvent exercer en tant que technicien de laboratoire médical en complément des formations spécialisées.

**Appellations les plus courantes des diplômés du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle**

- technicienne/technicien de laboratoire ;
- technicienne/technicien microbiologiste ;
- technicienne/technicien biochimiste ;
- technicienne/technicien de biologie moléculaire ;
- technicienne/technicien de biologie cellulaire ;
- technicienne préleveuse/technicien préleveur ;
- technicienne/technicien en métrologie ;
- technicienne/technicien de contrôle.

Exemple de postes après un parcours professionnel ou un parcours d'études complémentaire à bac+3 :

- assistante/assistant ingénieur ;
- technicienne/technicien support développement pharmaceutique ;
- responsable de laboratoire d'analyses ;
- formatrice/formulateur en recherche et développement cosmétique.

**Poursuites d'études envisageables**

La poursuite d'étude la plus fréquente est une 3<sup>e</sup> année de licence professionnelle dans différents champs d'application :

➤ **3<sup>e</sup> année de brevet universitaire de technologie mention génie biologique**, parcours Biologie Médicale et Biotechnologies.

➤ **3<sup>e</sup> année de licence professionnelle parmi les spécialités suivantes :**

- licence professionnelle formulation de produits cosmétiques ;
- licence professionnelle développement des produits cosmétiques et de santé ;
- licence professionnelle chimie de formulation ;
- licence professionnelle industries chimiques et pharmaceutiques analyse et contrôle ;
- licence professionnelle métiers de la qualité ;
- licence professionnelle gestion de la qualité ;
- licence professionnelle qualité hygiène sécurité environnement ;
- licence professionnelle en protection de l'environnement ;
- licence professionnelle qualité et sécurité en production agroalimentaire ;
- licence professionnelle qualité et hygiène des produits agroalimentaires ;
- licence professionnelle management de l'innovation, de la production et de la sécurité alimentaire ;
- licence professionnelle bio-industries et biotechnologies parcours microbiologie industrielle et biotechnologies ;
- licence professionnelle mesure de la qualité des milieux air eau sol ;
- licence professionnelle contrôle agroalimentaire et biotechnologique ;
- licence professionnelle outils biotechnologiques au service de la qualité industrielle ;

- licence professionnelle bioindustries et biotechnologies gestion des risques toxiques ;
- licence professionnelle de biologie analytique et expérimentale ;
- licence en biologie moléculaire ;
- licence professionnelle de biologie biochimie moléculaire cellulaire et génétique ;
- licence professionnelle de biochimie, biologie moléculaire et microbiologie ;
- licence professionnelle de biotechnologie option détection de marqueurs biologique ;
- licence professionnelle en biotechnologies ;
- licence professionnelle en génomique fonctionnelle ;
- licence professionnelle en technico-commerciale.

Compte tenu de l'expertise scientifique et technique acquise lors de la formation, les titulaires du brevet de technicien supérieur en Bioanalyses en laboratoire de contrôle peuvent envisager une poursuite d'étude à plus long terme, jusqu'à l'obtention d'un Master - voire d'un doctorat dans le champ des sciences de la vie ou des biotechnologies.

Le titulaire du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle peut également poursuivre vers une école d'ingénieurs en passant par une classe passerelle préparatoire « ATS bio ».

## ANNEXE II-3

*Pôles d'activités professionnelles*

## ANNEXE II-4

*Activités professionnelles exercées en laboratoire  
de bioanalyses et contrôle qualité*

<b>Pôle 1</b>	<b>Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire</b>
Activité 1.1.	Organisation de l'environnement de travail
Activité 1.2.	Gestion des consommables
Activité 1.3.	Suivi des équipements
Activité 1.4.	Contribution à la prévention des risques professionnels
<b>Pôle 2</b>	<b>Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité</b>
Activité 2.1.	Contrôle des matières premières ou des produits finis, selon les normes ou procédures en vigueur
Activité 2.2.	Analyse de produits en cours de fabrication pour le suivi des procédés
Activité 2.3.	Contrôle de l'environnement de production ou de l'environnement d'analyse
Activité 2.4.	Contrôle qualité interne et externe du laboratoire
<b>Pôle 3</b>	<b>Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse</b>
Activité 3.1.	Adoption d'une nouvelle méthode
Activité 3.2.	Adaptation d'une méthode connue suivant l'évolution des normes en vigueur
Activité 3.3.	Comparaison métrologique de deux méthodes
Activité 3.4.	Innovation technologique en laboratoire de bioanalyses et contrôle qualité
<b>Pôle 4</b>	<b>Relations professionnelles au laboratoire</b>
Activité 4.1.	Communication en lien avec la réalisation des analyses
Activité 4.2.	Coopération pour l'évaluation et la mise en œuvre de la démarche qualité
Activité 4.3.	Formation dans le laboratoire d'un nouveau technicien
Activité 4.4.	Construction et développement d'un réseau professionnel

## ANNEXE II-5

*Organisation des pôles, activités et tâches*

L'ensemble des tâches, organisées en activités, caractérisent les différents postes dans lesquels un technicien supérieur en bioanalyses en laboratoire de contrôle peut exercer ses activités en autonomie. Selon les contextes professionnels et la taille de l'entreprise, le technicien peut exercer l'ensemble des activités ou des activités plus spécialisées.

Le métier comporte une large dimension d'autonomie, mais également de travail en équipe. Sauf mention contraire, les tâches peuvent être réalisées par le technicien seul. La formulation « participer » indique cependant que le technicien est en mesure d'effectuer une partie de l'activité au sein d'une équipe, éventuellement sous la supervision d'un responsable, par exemple d'un ingénieur. Pour les tâches réalisées en autonomie, une validation du supérieur hiérarchique peut rester nécessaire.

**Pôle d'activité professionnelles n° 1**  
**Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire**

Les techniciens supérieurs titulaires du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle sont partie prenante de l'organisation du laboratoire en vue d'une amélioration continue. Ils interviennent à ce titre à la fois dans la gestion des équipements et consommables et dans l'organisation des postes de travail, à des fins d'efficacité comme à des fins de prévention des risques.

Activités professionnelles	Tâches
1.1. Organisation de l'environnement de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifier les activités sur une période (journée, semaine)</li> <li>- Repérer les points d'amélioration à l'aide d'outils qualité</li> <li>- Formaliser les améliorations d'organisation et de fonctionnement en lien avec le système documentaire du laboratoire</li> <li>- Mettre à jour les documents qualité</li> </ul>
1.2. Gestion des consommables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser l'inventaire</li> <li>- Evaluer les besoins</li> <li>- Passer les commandes au fournisseur ou au service dédié</li> <li>- Réceptionner les commandes à l'aide de logiciels dédiés</li> <li>- Participer à l'évaluation des fournisseurs et prestataires</li> <li>- Assurer le suivi des stocks à l'aide d'outils dédiés</li> </ul>
1.3. Suivi des équipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à la rédaction du cahier des charges d'achat des équipements</li> <li>- Qualifier les équipements</li> <li>- Mettre en route les appareils selon les instructions du fabricant dans le respect de la réglementation</li> <li>- Réaliser le raccordement métrologique d'un appareil de mesure</li> <li>- Participer à la conception de la fiche de vie des équipements</li> <li>- Compléter la fiche de vie des équipements</li> <li>- Assurer les maintenances préventive et corrective</li> <li>- Participer à l'évaluation des fournisseurs et prestataires</li> </ul>
1.4. Contribution à la prévention des risques professionnels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechercher les informations sur les risques professionnels</li> <li>- Participer au choix des moyens de prévention</li> <li>- Mettre à jour les procédures en intégrant la prévention des risques</li> <li>- Contribuer à la rédaction du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP)</li> </ul>

**Pôle d'activité professionnelles n° 2**  
**Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité**

Les titulaires du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle réalisent les analyses demandées au laboratoire, ils doivent adapter leur activité au contexte professionnel. En particulier, l'activité d'analyses et contrôles peut connaître des phases de rythme de travail accru, en lien avec les variations de production ou de commercialisation (productions saisonnières ou situation économique) ou en lien avec des situations de crise.

La réalisation de l'ensemble des tâches de ce pôle implique l'application du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) et notamment des mesures de prévention par l'usage des équipements de protection collective (EPC) et le port des équipements de protection individuelle (EPI). Le technicien supérieur en bioanalyses en laboratoire de contrôle doit s'assurer de travailler en sécurité, pour lui, pour ses collègues et pour son environnement : le traitement des effluents et des déchets fait partie intégrante de la mise en œuvre des techniques d'analyses.

Activités professionnelles	Tâches
2.1. Contrôle des matières premières ou des produits finis, selon les normes ou procédures en vigueur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser le prélèvement des échantillons</li> <li>- Réceptionner les prélèvements</li> <li>- Planifier les analyses</li> <li>- Préparer l'essai en vue de l'analyse</li> <li>- Mettre en œuvre les techniques d'analyse</li> <li>- Lire les résultats d'analyses</li> </ul>

Activités professionnelles	Tâches
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter les résultats du lot, à l'aide de l'outil numérique</li> <li>- Assurer les enregistrements de l'ensemble de l'activité</li> </ul>
2.2. Analyse de produits en cours de fabrication pour le suivi des procédés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser le prélèvement en fonction de la demande du service qualité ou du conducteur de ligne</li> <li>- Mettre en œuvre les techniques d'analyse</li> <li>- Traiter les données</li> <li>- Déclencher l'alerte lors d'une détection de déviation</li> <li>- Rendre compte au conducteur de ligne ou au service qualité</li> </ul>
2.3. Contrôle de l'environnement de production ou de l'environnement d'analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser le prélèvement des témoins de qualité environnementale</li> <li>- Mettre en œuvre les techniques d'analyse</li> <li>- Lire les résultats</li> <li>- Exploiter les résultats pour détecter une non-conformité microbiologique ou biochimique</li> <li>- Assurer les enregistrements des contrôles d'environnement</li> <li>- Formuler des recommandations favorisant les bonnes pratiques d'hygiène</li> </ul>
2.4. Contrôle qualité interne et externe du laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre un suivi métrologique du matériel</li> <li>- Planifier des contrôles qualité pour assurer la fiabilité du résultat d'analyse</li> <li>- Valider les résultats des contrôles qualité ou déclencher l'alerte</li> <li>- Intégrer les résultats des étalons-contrôle aux conclusions d'analyses et contrôles</li> </ul>

**Pôle d'activité professionnelles n° 3**  
**Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse**

Les techniciens supérieurs en Bioanalyses en laboratoire de contrôle contribuent, aux côtés des responsables de laboratoire et des ingénieurs, à la mise à jour en continu des activités de laboratoire. Selon la taille des structures ou services, un technicien peut parfois être l'unique référent scientifique sur certaines méthodes utilisées. En lien avec les services de recherche et développement ils peuvent également contribuer au développement de nouvelles méthodes.

Activités professionnelles	Tâches
3.1. Adoption d'une nouvelle méthode	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer au choix des critères de validation</li> <li>- Mettre en œuvre les analyses nécessaires</li> <li>- Interpréter les indicateurs de performances obtenus</li> <li>- Rendre compte des conclusions</li> <li>- Rédiger le rapport de synthèse de validation</li> </ul>
3.2. Adaptation d'une méthode connue suivant l'évolution des normes en vigueur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'approprier les évolutions d'une norme</li> <li>- Repérer les modifications nécessaires du mode opératoire</li> <li>- Modifier la procédure</li> <li>- Rendre compte de l'impact des adaptations</li> </ul>
3.3. Comparaison métrologique de deux méthodes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir un plan d'analyse en fonction des normes et procédures en vigueur</li> <li>- Réaliser les analyses selon chaque méthode</li> <li>- Traiter les données à l'aide d'outils numériques</li> <li>- Interpréter les résultats selon les règles de mesure de performance</li> </ul>
3.4. Innovation technologique en laboratoire de bioanalyse et contrôle qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'informer sur l'évolution technologique des méthodes d'analyse</li> <li>- Repérer les paramètres d'influence à optimiser</li> <li>- Etablir un plan d'expérience d'étude d'impact des paramètres à modifier</li> <li>- Réaliser les analyses expérimentales</li> <li>- Exploiter les données à l'aide d'outils numériques</li> <li>- Confronter les résultats à l'hypothèse initiale</li> <li>- Proposer les améliorations</li> <li>- Suivre les résultats des contrôles après les actions d'amélioration</li> </ul>

**Pôle d'activité 4**  
**Relations professionnelles au laboratoire**

Les activités de communication décrites s'entendent non seulement dans le cadre de l'activité salariée au sein d'un laboratoire, mais également dans le cadre du parcours professionnel individuel du technicien, qu'il s'agisse de mobilité professionnelle, ou de démarche entrepreneuriale.

Les relations professionnelles dans le cadre de l'activité d'analyses et contrôles sont variées avec de nombreux interlocuteurs. Elles imposent un strict respect des règles de confidentialité vis-à-vis de l'entreprise, de ses clients et de ses partenaires. Les relations concernent en particulier le service qualité de l'entreprise.

Activités professionnelles	Tâches
4.1. Communication en lien avec la réalisation des analyses	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exprimer les besoins du laboratoire auprès du service achats</li> <li>- Echanger des informations avec le client, l'opérateur de production, le service « recherche et développement »</li> </ul>

Activités professionnelles	Tâches
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Transmettre des informations lors d'un changement d'équipe</li><li>- Alerter un client de la non-conformité d'un produit</li></ul>
4.2. Coopération pour l'évaluation et la mise en œuvre de la démarche qualité	<ul style="list-style-type: none"><li>- Collecter et transmettre des informations dans le cadre du suivi d'indicateurs</li><li>- Contribuer à la mise en œuvre de la démarche d'amélioration continue</li><li>- Participer à la démarche d'accréditation</li><li>- Participer à la rédaction d'un dossier d'audit</li><li>- Répondre aux questions d'un auditeur</li></ul>
4.3 Formation dans le laboratoire d'un nouveau technicien	<ul style="list-style-type: none"><li>- Former un stagiaire ou un apprenti</li><li>- Accueillir un nouveau collaborateur</li><li>- Participer à la formation sur la prévention des risques</li><li>- Présenter le fonctionnement de son poste de travail</li><li>- Participer à l'habilitation des collaborateurs</li></ul>
4.4. Construction et développement d'un réseau professionnel	<ul style="list-style-type: none"><li>- Recenser les laboratoires, entreprises, associations et salons professionnels</li><li>- S'entretenir à l'oral avec un partenaire extérieur</li><li>- Rédiger un courrier à destination d'un professionnel ciblé</li><li>- Communiquer sur les réseaux professionnels</li><li>- Présenter les réalisations de l'équipe, de l'entreprise</li></ul>

ANNEXE III  
RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

ANNEXE III-1

*Blocs de compétences professionnelles et savoirs associés*

**Bloc de compétences n° 1**  
**Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire**

Les techniciens supérieurs titulaires du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle sont partie prenante de l'organisation du laboratoire en vue d'une amélioration continue. Parties prenantes du système qualité, ils utilisent et organisent la documentation technique et veillent à la traçabilité de leurs activités. Ils interviennent à la fois dans la gestion des équipements et consommables et dans l'organisation des postes de travail, à des fins d'efficacité comme à des fins de prévention des risques.

Pôle1 - Gestion organisationnelle et documentaire du laboratoire Activités professionnelles	Bloc 1 Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire Compétences	Thèmes des savoirs associés
<b>1.1 Organisation de l'environnement de travail</b> <b>1.2 Gestion des consommables</b> <b>1.3 Suivi des équipements</b> <b>1.4 Contribution à la prévention des risques professionnels</b>	C1.1 Assurer le bon fonctionnement du laboratoire C1.2 Garantir la performance des installations pour les analyses et contrôles C1.3 Participer à la démarche de prévention des risques C1.4 Analyser des pratiques en vue d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire	– T1.1 Maîtrise des informations documentées – T1.2 Gestion des risques – T1.3 Garantie de la conformité des analyses

**C1.1 Assurer le bon fonctionnement du laboratoire**

Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S1.1.1 Organiser dans le temps et l'espace son activité au sein du laboratoire	Plan de charge Exigences clients Revue de contrat Logiciel de gestion du laboratoire Processus analytique Plan des locaux et implantation des matériels et produits	Les activités sont organisées dans le temps et l'espace. Les délais de rendu de résultat sont respectés. Le client est alerté en cas de non-conformité de l'échantillon ou si le délai ne peut être respecté.
S1.1.2 Contrôler les stocks des réactifs et consommables	Catalogues fournisseurs des réactifs et consommables Inventaire des quantités disponibles ou consommées Logiciel de gestion des stocks ou autres outils de suivi	Les choix des réactifs et consommables sont réalisés. La politique environnementale de la structure est prise en compte. Le calcul des quantités nécessaires et le calcul des coûts sont corrects. Les mouvements d'entrée et de sortie sont enregistrés. Les inventaires de stocks sont réalisés.
S1.1.3 Rédiger un bon de commandes	Catalogue fournisseurs des réactifs et consommables Bon de commande	Des demandes de tarifs sont effectuées auprès de fournisseurs. Les bons de commandes sont complétés.
S1.1.4 Référencer un lot à réception	Support numérique de référencement Préconisations fournisseurs Norme en vigueur Fiche technique du produit Fiche de données de sécurité (FDS) du produit	Les commandes sont vérifiées à réception La traçabilité des réactifs via leur numéro de lot est effectuée. La conformité des réactifs et consommables est vérifiée. Les dates critiques sont consignées. Les conditions de stockage sont indiquées. Les documents sont archivés.

**C1.2 Garantir la performance des installations pour les analyses et contrôles**

Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S1.2.1 Identifier les facteurs limitant les performances de l'installation	Cartes de contrôle Données techniques Rapport annuel d'activité Contrôles qualités internes et externes	Les indicateurs de qualité sont suivis et analysés. Les cartes de contrôle sont complétées. Les dérives sont repérées.
S1.2.2 Participer, dans le cadre de ses activités au management de la qualité	Environnement de travail : plan des locaux, diagramme de flux, plan de charge Documents de référence Système documentaire	Les documents qualité sont mis à jour. La traçabilité est assurée. Les règles de la documentation qualité du laboratoire sont appliquées.

C1.2 Garantir la performance des installations pour les analyses et contrôles		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S1.2.3 Qualifier un équipement à l'installation	Bon de commande Bon de livraison Recommandations du fabricant Procès-verbal d'installation Instruction pour la qualification	La conformité du bon de livraison et des équipements livrés et installés sont vérifiés. La fiche d'instructions de qualification est rédigée. Une procédure d'utilisation est rédigée Une fiche de vie est établie.
S1.2.4 Réaliser la qualification de performance d'un équipement	Préconisations constructeurs Normes réglementaires Cahier des charges	Un planning de vérification est établi. Les fonctionnalités de l'équipement et ses performances sont vérifiées. La calibration et le suivi métrologique sont réalisés.
S1.2.5 Réaliser la maintenance de premier niveau	Procédure de maintenance Fiche signalétique Fiche de vie Fiches d'utilisation et d'entretien des équipements Pièces de rechange	La vérification de l'équipement est réalisée selon la procédure en vigueur. La fiche de vie est complétée à l'issue des opérations de maintenance. La fonction défaillante est repérée.
S1.2.6 Contribuer à l'évaluation des performances d'un fournisseur	Cahier des charges Procédure interne d'évaluation des fournisseurs Résultats observés Fiche fabricant Données opérationnelles (fiche de vie, fiche de non-conformité)	La défaillance des équipements est analysée. Les délais de livraison des consommables sont observés. Un bilan d'évaluation est établi.

C1.3 Participer à la démarche de prévention des risques		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S1.3.1 Rechercher les informations pertinentes sur les risques professionnels	Données des organismes de référence	Les informations utiles sont collectées.
S1.3.2 Identifier les dangers physiques, chimiques et biologiques.	Locaux Matériel Fiches techniques Procédure	Les dangers sont identifiés. Les dommages potentiels sont anticipés.
S1.3.3 Réaliser une analyse des risques au poste de travail	Document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) Réglementation Données relatives aux dangers	L'évaluation des risques est effectuée. Des alertes peuvent être signalées. La démarche d'analyse du risque est maîtrisée.
S1.3.4 Proposer des mesures de prévention collectives et individuelles	Fiches de données de sécurité	Les mesures de prévention sont pertinentes. Une proposition argumentée des mesures à mettre en œuvre est effectuée.

C1.4 Analyser des pratiques en vue d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S1.4.1 Identifier les besoins	Outils de diagnostic de la performance Données du laboratoire	Les besoins identifiés sont pertinents au regard du fonctionnement du laboratoire et de la prévention des risques. L'adéquation entre le nombre d'équipements et les besoins du laboratoire est analysée.
S1.4.2 Proposer des axes d'amélioration	Coût de la non qualité Coût de l'investissement Outil d'amélioration continue	Les conséquences des axes d'amélioration identifiés sont projetées. Les investissements envisagés sont estimés. Les changements de pratique professionnelle sont visés. Des documents techniques liés à l'amélioration sont proposés. La mise à jour de procédures organisationnelles ou techniques est réalisée.
S1.4.3 Proposer des outils d'évaluation	Suivi des accidents du travail Productivité Chiffre d'affaires Indicateurs liés à l'impact écologique	Les indicateurs pertinents sont sélectionnés en fonction des besoins identifiés Des cibles sont associées aux indicateurs d'évaluation retenus.
S1.4.4 Travailler en équipe	Logiciels d'organisation et gestion de projet Documents collaboratifs Référentiel des compétences psychosociales	Le rôle et la responsabilité de chacun sont identifiés. Une répartition des missions dans le temps est élaborée.

C1.4 Analyser des pratiques en vue d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
		Les activités sont coordonnées. Les compétences psychosociales de chacun sont prises en compte. Les retours d'expérience sont partagés.

### Ressources nécessaires à la formation au bloc 1

Indispensable	Recommandé	Possible si mutualisé
<b>Outils bureautiques</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinateurs</li> <li>- Imprimante</li> <li>- Logiciels de bureautique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logiciel dédié à la gestion du laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logiciel QUALIMS</li> </ul>
<b>Documentation</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Norme ISO 17025</li> <li>- Guide de bonnes pratiques de laboratoire</li> <li>- Guide de bonnes pratiques d'hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accès à des normes, référentiels d'accréditation et guides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abonnement Cobaz</li> </ul>

### Savoirs associés aux compétences du bloc 1

#### T1.1. Maîtrise des informations documentées

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Types d'informations documentées	Documents de référence Preuve Manuel qualité Procédure Enregistrement Hiérarchie des documents Structure des informations documentées	Distinguer un document de référence d'un document apportant une preuve. Distinguer les documents selon leur finalité ou leur destinataire. Repérer les données pertinentes pour améliorer la qualité des activités du laboratoire. Positionner une information documentée dans la pyramide des documents relatifs au fonctionnement du laboratoire.
Gestion documentaire	Accès à l'information Version Support d'enregistrement	Identifier la modalité d'accès à l'information adaptée à une situation professionnelle. Prendre en compte les règles de mise à jour et gestion des versions. Expliquer l'intérêt de diversifier les supports d'enregistrement.
Traçabilité	Notions de lot Traçabilité interne Traçabilité externe	Expliquer les caractéristiques d'un lot. Expliquer les enjeux de la traçabilité interne et de ses obligations. Identifier les éléments de traçabilité interne.

#### T1.2. Gestion des risques

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Outils de management	Méthodes et outils du management Méthodes et outils de la planification Méthodes et outils de l'amélioration Risques et opportunités	Distinguer les différentes catégories d'outils. Utiliser un outil dans le cadre d'un projet d'amélioration.
Gestion de l'hygiène	Nettoyage vs désinfection	Distinguer les bonnes pratiques de laboratoire de la prévention des risques.
Gestion de la sécurité au travail	Risque Sécurité Equipements de protection Mesures de prévention Document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP)	Distinguer danger et risque. Distinguer prévention et sécurité. Identifier les mesures de prévention obligatoires dans un texte réglementaire. Identifier la place du document unique dans la gestion de la sécurité.
Gestion de l'impact environnemental	Bonnes pratiques environnementales	Identifier des actions à faible empreinte carbone.

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
	Gestion différenciée des déchets	Identifier des actions à faible coût énergétique.

### T1.3. Garantie de la conformité des analyses

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Exigences	Conformité Accréditation et certification Sources des exigences	Expliquer les différents niveaux d'exigence. Adapter son activité aux exigences dans le cadre des analyses du laboratoire.
Audit	Audit interne / Audit externe	Distinguer audit interne et audit externe. Analyser un rapport d'audit. Synthétiser les éléments majeurs. Identifier les actions correctives.
Éléments de preuve en contrôle qualité	Preuve Cartes de contrôle Traçabilité métrologique Indicateurs de suivi Outils de suivi	Analyser une carte de contrôle. Analyser un tableau de bord. Calculer les rapports bénéfice-coût pour des actions d'amélioration.
Spécification des appareils de mesure / Métrologie	Qualification des appareils de mesure Étalonnage d'un appareil de mesure Ajustage d'un appareil de mesure par l'utilisateur Vérification d'un appareil de mesure	Distinguer les différents types de qualification. En présenter les enjeux. Repérer les éléments de métrologie liées aux appareils de mesure.
Outils de résolution de problème	Outils de l'analyse et du recensement	Exploiter des outils en vue d'une amélioration.

#### Bloc de compétences n° 2 Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité

Le contrôle qualité d'une bio-production intervient sur les matières premières, les produits finis, les conditionnements, l'environnement de production. Si certains contrôles en cours de production sont effectués directement sur site par des opérateurs de production, l'expertise des techniciens supérieurs est nécessaire pour les contrôles réalisés au laboratoire.

Les bioanalyses peuvent intervenir également dans le cadre du contrôle réglementaire au sein de structures particulières. En particulier le contrôle de paramètres attestant la qualité de l'environnement naturel est une contribution importante du technicien supérieur en laboratoire de contrôle qualité.

Les techniciens supérieurs réalisent les analyses demandées au laboratoire, ils doivent adapter leur activité au contexte professionnel. En particulier, l'activité d'analyse et contrôle qualité peut connaître des phases de rythme de travail accru, en lien avec les variations de production ou de commercialisation (productions saisonnières ou situation économique) ou en lien avec des situations de crise.

La réalisation de l'ensemble des tâches de ce pôle implique l'application du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) et notamment des mesures de prévention par l'usage des équipements de protection collective (EPC) et le port des équipements de protection individuelle (EPI). Le technicien supérieur de bioanalyse en laboratoire de contrôle doit s'assurer de travailler en sécurité, pour lui, pour ses collègues et pour son environnement : le traitement des effluents et des déchets fait partie intégrante de la mise en œuvre des techniques d'analyses.

Pôle 2 - Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité Activités professionnelles	Bloc 2 - Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité Compétences	Thèmes des savoirs associés
2.1. Contrôle des matières premières ou des produits finis, selon les normes ou procédures en vigueur 2.2. Analyse de produits en cours de fabrication pour le suivi des procédés 2.3. Contrôle de l'environnement de production ou de l'environnement d'analyse 2.4. Contrôle qualité interne et externe du laboratoire	C2.1 S'approprier une situation relative à la réalisation d'une bioanalyse en contrôle qualité C2.2 Organiser les analyses selon le plan de charge du laboratoire C2.3 Réaliser des analyses au laboratoire de biochimie analytique C2.4 Réaliser des analyses au laboratoire de microbiologie C2.5 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie moléculaire des acides nucléiques C2.6 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie cellulaire C2.7 Valider la conformité des analyses C2.8 Rendre compte des résultats	- T2.1 Documentation scientifique, technique et normative au laboratoire - T2.2 Technologie des analyses au laboratoire - T2.3 Garantie de la conformité des résultats

C2.1 S'approprier une situation relative à la réalisation d'une bioanalyse en contrôle qualité		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.1.1 Caractériser l'objet analysé dans un contexte de bioproduction	Diagramme de fabrication Fiche technique d'emballage Fiche-produit	Les caractéristiques du produit sont sélectionnées. Le produit analysé est situé dans le diagramme de fabrication. Les limites de spécification d'une matière première sont cohérentes avec les exigences clients. Les limites de spécification d'un produit fini, emballé ou non, sont cohérentes avec les références normatives.
S2.1.2 Identifier la méthode normalisée retenue par le laboratoire	Dossier de procédures analytiques du laboratoire Réglementation en vigueur Cahier des charges	La norme dont est issue la méthode est identifiée. La méthode est adaptée aux matrices des échantillons analysés.
S2.1.3 Rédiger un plan de travail à partir des éléments matériels et temporels de la méthode normalisée	Norme, référentiel, guide Cahier des charges Effectif du lot Plan d'échantillonnage	Le plan de travail réalisé est conforme aux contraintes temporelles. Le plan de travail réalisé est adapté au nombre d'échantillons.
S2.1.4 Adapter le plan de travail aux contraintes du laboratoire	Réactifs consommables Matériels disponibles Exigence client Durabilité des échantillons Echantillothèque Niveaux de priorité Plan de charge Capacité de traitement du laboratoire Stocks de consommable	La faisabilité dans les contraintes du laboratoire est prise en compte. Une situation d'urgence est identifiée. L'adaptation aux priorités est pertinente. Les contraintes du laboratoire sont intégrées. La décision de réaliser l'analyse est pertinente. Les choix effectués sont enregistrés.

C2.2 Organiser les analyses selon le plan de charge du laboratoire		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.2.1 Sélectionner une procédure analytique validée	Cahier des charges Procédure de prélèvement Procédure d'analyse Documents de mobilisation ou d'immobilisation des équipements Exigence client	Le travail est planifié avec prise en compte des analyses prioritaires. Les contraintes temporelles sont prises en compte. La disponibilité des matériels et réactifs est vérifiée.
S2.2.3 Réaliser des prélèvements selon un plan d'échantillonnage	Procédure de prélèvement Nature du prélèvement Plan d'échantillonnage	Les prélèvements sont réalisés dans le respect des procédures. Le plan d'échantillonnage est mis en œuvre. La conformité du prélèvement est vérifiée.
S2.2.4 Réaliser le traitement de l'échantillon adapté à la méthode d'analyse prévue	Fiche de suivi du prélèvement réalisé en production Procédure de prétraitement Procédure d'extraction Procédure de préparation de l'échantillon Procédure opératoire de la méthode d'analyse Fiches techniques des équipements	L'échantillon est préparé et stocké selon une procédure en vue d'une analyse immédiate ou différée. La spécificité de la matrice est prise en compte. La qualité du produit obtenu après traitement est vérifiée. Le matériel choisi est adapté.
S2.2.5 Réaliser la préparation des réactifs et milieux	Fiches techniques Instruments de précision	Les quantités nécessaires sont calculées. Le calcul est démontré par une équation aux valeurs numériques. Les instruments de précision sont choisis avec pertinence. Les instruments sont utilisés de manière conforme. La préparation des milieux et réactifs est conforme à la procédure.
S2.2.6 Anticiper le fonctionnement des équipements	Notices Fiches techniques Fiches de vie	La propreté et l'état de fonctionnement sont vérifiés. La mise en route, les réglages et programmations nécessaires sont réalisés en autonomie. Le matériel de laboratoire est utilisé dans le respect de sa fiche technique. La fiche de vie est complétée.

C2.3 Réaliser des analyses au laboratoire de biochimie analytique		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.3.1 Organiser le poste de travail en fonction des contraintes techniques	Equipements Procédure opératoire	L'organisation du poste de travail répond aux contraintes techniques. Le matériel choisi est adapté. Le risque de dégradation de l'analyte ou du produit est pris en compte. Les étapes critiques du protocole opératoire sont identifiées.
S2.3.2 Appliquer des mesures de prévention adaptées	FDS Textes réglementaires EPI EPC	Les EPI et EPC sont utilisés de façon adaptée. Le comportement dans le laboratoire est adapté. Le tri des déchets est mis en œuvre.
S2.3.3 Réaliser la mesure de paramètres physico-chimiques pour caractériser un produit	BPF Pharmacopée Procédure validée Cahier des charges Spécification du produit Mode opératoire Fiche technique Equipements de mesure physico-chimique	La procédure opératoire est respectée. La procédure opératoire est mise en œuvre en autonomie. Les résultats obtenus sont fiables et exploitables.
S2.3.4 Réaliser l'analyse d'un produit par séparation de ses composés	Mode opératoire Fiche technique Equipements de chromatographie Equipements d'électrophorèse	Les techniques séparatives sont adaptées aux propriétés du composé biologique ou chimique à détecter, identifier ou quantifier. La préparation, l'utilisation et l'analyse d'un gel d'électrophorèse sont menées en autonomie. L'étalonnage du système de mesure est réalisé en autonomie. Les paramètres des techniques de séparation sont ajustés pour améliorer la résolution ou la symétrie des pics. Les logiciels d'acquisition et de traitement des données sont utilisés en autonomie. Les molécules sont identifiées. La quantification obtenue est exacte.
S2.3.5 Doser une biomolécule par une méthode quantitative	Procédure d'un dosage physico-chimique Procédure d'un dosage enzymatique Procédure d'un dosage immunologique Norme Fiche technique Spécifications du produit	La technique de dosage est adaptée à la molécule à doser et à sa concentration. Les pipetages sont réalisés de façon conforme. Le contrôle des points critiques est réalisé. La préparation des étalons est menée en autonomie. Les objectifs de qualité des résultats en termes d'exactitude sont atteints.

C2.4 Réaliser des analyses au laboratoire de microbiologie		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.4.1 Organiser le poste de travail en fonction des contraintes d'asepsie	Matériel stérilisable ou à usage unique	Le matériel choisi est adapté. Les conditions de travail aseptique sont respectées. Le bionettoyage du poste de travail est réalisé.
S2.4.2 Appliquer des mesures de prévention du risque biologique	Conteneur pour déchets à risque infectieux Laboratoire de niveau de sécurité biologique 2 (NSB2) Equipements de protection collective (EPC) Equipements de protection individuelle (EPI)	Les EPI et EPC sont utilisés de façon adaptée. Le comportement dans le laboratoire est adapté. Le tri des déchets est mis en œuvre.
S2.4.3 Réaliser une détection, une identification d'un microorganisme ou de ses toxines	Fiches techniques Abaques de lecture Equipements dédiés Procédures d'identification biochimiques Procédures d'identification immunologiques Procédures d'identification moléculaire	Le microorganisme est isolé à partir d'une matrice. L'orientation microbiologique est réalisée de façon complète et en autonomie par des moyens de microscopie et biochimiques. L'identification est conduite de façon logique et rigoureuse. Les étapes de la procédure sont respectées. Les documents qualité sont complétés. Les valeurs expérimentales obtenues sont fiables.
S2.4.4 Réaliser une quantification de microorganismes	Procédures de dénombrement, Fiches techniques Equipements adaptés	La quantification après dilutions est réalisée en autonomie. La filtration est réalisée en autonomie. Le comptage direct est réalisé en autonomie.

C2.4 Réaliser des analyses au laboratoire de microbiologie		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
		La quantification par mesure d'absorbance est réalisée en autonomie. La quantification par mesure d'un paramètre du métabolisme est réalisée dans le respect de la procédure.
S2.4.5 Caractériser des moyens de réduction de la charge microbienne	Barème de stérilisation Barème de pasteurisation Spécifications des produits antimicrobiens	La recherche d'un antimicrobien dans un échantillon est menée en autonomie. L'efficacité d'un antimicrobien chimique est évaluée en autonomie. L'efficacité des traitements thermiques est évaluée en prenant en compte les barèmes d'inactivation. L'efficacité d'une stérilisation à froid est évaluée dans le respect d'une procédure. L'efficacité d'un antimicrobien biologique est évaluée dans le respect d'une procédure.
S2.4.6 Contrôler une production en bioréacteurs	Bioréacteur de paillasse	Les principaux paramètres en ligne et hors ligne sont identifiés. Les paramètres physico-chimiques de la production sont suivis et contrôlés par rapport aux points de consigne. Le suivi de production de biomasse est réalisé en autonomie. Le suivi de production de métabolites est réalisé en autonomie.

C2.5 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie moléculaire des acides nucléiques		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.5.1 Identifier les contraintes d'organisation spécifiques pour préserver l'échantillon acide nucléique	Plan du laboratoire Pièces dédiées Matériel dédié	Les conditions de la marche en avant sont respectées. Les mesures de protection spécifiques des échantillons d'acide nucléique sont mises en œuvre.
S2.5.2 Réaliser l'extraction-purification d'acides nucléiques	Procédures Fiches techniques Coffrets commerciaux pour extraction-purification	Le micropipetage est maîtrisé. La pureté de l'acide nucléique extrait est vérifiée en autonomie. La concentration de l'acide nucléique est déterminée en autonomie. La pureté et la concentration obtenues sont adaptées.
S2.5.3 Réaliser l'amplification spécifique d'une séquence nucléique	Procédure opératoire Fiches techniques Poste dédié Thermocycleur	La programmation du thermocycleur est mise en œuvre dans le respect de la procédure. L'amplicon est détectable et/ou quantifiable.
S2.5.4 Caractériser un acide nucléique	Procédure opératoire Fiches techniques Equipements d'électrophorèse sur gel d'agarose Enzyme de restriction Echantillon d'ADN	La préparation, l'utilisation et l'analyse d'un gel d'électrophorèse sont menées en autonomie. Les méthodes s'appuyant sur la digestion de l'ADN sont mises en œuvre selon la procédure. La détection d'un acide nucléique par des méthodes d'hybridation ou des méthodes alternatives est mise en œuvre selon la procédure. Les bandes issues de l'électrophorèse sont visibles et bien séparées.

C2.6 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie cellulaire		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.6.1 Organiser le poste de travail en fonction des contraintes techniques spécifiques des cellules eucaryotes	Hotte à flux laminaire ou PSM type II	Le bionettoyage du poste de travail et du matériel est réalisé. Le poste de travail sous hotte à flux laminaire est correctement agencé.
S2.6.2 Appliquer des mesures de prévention adaptées (EPI et EPC, gestuelle, PSM, DASRI)	Conteneur DASRI Laboratoire de classe 2 (NSB2) PSM	Les mesures de prévention adaptées sont appliquées correctement Les EPC sont utilisés. Le port des EPI est respecté. Les règles d'hygiène et de sécurité sont prises en compte. Le tri des déchets est mis en œuvre.

C2.6 Réaliser des analyses au laboratoire de biologie cellulaire		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.6.3 Réaliser les opérations d'entretien d'une culture de cellules eucaryotes animales ou végétales	Procédure opératoire Fiche technique PSM II Microscope inversé Etuve à CO <sub>2</sub>	L'entretien d'une culture de cellules animales est réalisé en autonomie. Le dénombrement d'une suspension cellulaire est réalisé en autonomie. Un résultat de dénombrement exact est obtenu. L'entretien permet d'obtenir une culture non contaminée et une densité cellulaire adaptée. La culture <i>in vitro</i> de végétaux est menée pour obtenir des plants viables et sains.
S2.6.4 Réaliser les opérations de conservation de cellules eucaryotes	Procédure opératoire Fiche technique Congélateur -80°C	Les étapes critiques des procédures de congélation et décongélation sont identifiées et prises en compte. Une suspension de cellules viables de concentration suffisante est obtenue lors de la décongélation.
S2.6.5 Réaliser une analyse utilisant des cellules eucaryotes	Procédure opératoire Fiche technique Spécification du produit PSM II Microscope inversé Etuve à CO <sub>2</sub>	Les tests de viabilité cellulaire sont réalisés en autonomie. La toxicité d'une molécule est évaluée en autonomie. La concentration d'une suspension virale est déterminée dans le cadre d'un contrôle qualité.

C2.7 Valider la conformité des analyses		
Savoir-faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.7.1 Réaliser les contrôles de l'environnement de travail du laboratoire	Norme Procédure Feuille de traçabilité	Les paramètres physico-chimiques et biologiques des matériels sont contrôlés en respectant les procédures. Les paramètres physico-chimiques et biologiques de l'atmosphère du laboratoire sont contrôlés en respectant les procédures.
S2.7.2 Réaliser l'étalonnage, la vérification, l'ajustage des matériels	Etalons de travail, matériaux de référence Procédures d'étalonnage, de vérification et d'ajustage Fiches de vie matériel	La procédure de vérification, d'ajustage du matériel est menée rigoureusement. Les résultats sont analysés.
S2.7.3 Réaliser le contrôle de la qualité des milieux et réactifs	Norme Procédure Feuille de traçabilité Équipement spécifique des différents laboratoires	La qualité des milieux et des réactifs est contrôlée rigoureusement en respectant les normes ou procédures.
S2.7.4 Procéder à la validation des résultats d'analyses à l'aide de contrôles	Etalons de contrôle Procédures de contrôle Critères d'acceptation des valeurs mesurées Ecart maximal toléré Cartes de contrôle	Les solutions contrôles qualité sont reconstituées rigoureusement. Les résultats obtenus pour les contrôles sont lus et exploités. La carte de contrôle est complétée. La compatibilité métrologique des résultats obtenus avec les contrôles est vérifiée. La démarche de validation est pertinente.
S2.7.5 Réagir en cas de non-conformité du contrôle	Fiche d'anomalie	La règle des 5M est utilisée pour trouver des sources d'erreurs. Des actions correctives adaptées sont effectuées.

C2.8 Rendre compte des résultats		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.8.1 Assurer l'enregistrement des résultats d'analyses	Fiche de traçabilité	Le respect de la traçabilité des échantillons, des matériels et réactifs est assurée jusqu'au rapport d'analyse. Le document d'enregistrement est complété de façon rigoureuse.
S2.8.2 Analyser des résultats expérimentaux pour déterminer le résultat d'analyse	Normes Procédures Outil numérique : tableur Incertitudes de mesure et niveau de confiance Spécifications Pharmacopée Critères d'acceptation	Les calculs traitant les résultats expérimentaux sont correctement effectués. Le choix du mode de représentation graphique est adapté aux analyses et aux résultats. L'utilisation de l'outil informatique est pertinente. Le résultat de mesure est rendu avec son incertitude.

C2.8 Rendre compte des résultats		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S2.8.3 Rédiger des conclusions	Spécifications Rapport d'essai	Les conclusions sont saisies sur un support adapté. La conclusion répond à l'objectif fixé. La conclusion ouvre sur des actions correctives. La conclusion ouvre sur des possibilités d'amélioration.

### Ressources nécessaires à la formation au bloc 2

Indispensable	Recommandé	Possible si déjà présent ou mutualisé
<b>Matériel commun à différents laboratoires</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrifugeuse, centrifugeuse réfrigérée</li> <li>- Spectrophotomètres UV - visible qualité professionnelle</li> <li>- Vortex individuels</li> <li>- Jeux de micropipettes qualité professionnelle</li> <li>- Réfrigérateurs, congélateur -20 °C</li> <li>- Bains thermostaté</li> <li>- Lecteur de plaques 96 puits</li> <li>- Machine à glace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agitateur orbital</li> <li>- Congélateur -80 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bain marie à sec</li> <li>- Laveur de plaques 96 puits</li> </ul>
<b>Matériel spécifique du laboratoire de biochimie</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agitateurs magnétiques</li> <li>- Balance de précision, balance analytique</li> <li>- pH-mètre</li> <li>- Conductimètre</li> <li>- Distillateur (Kjeldahl)</li> <li>- Filière traitements déchets chimiques</li> <li>- Chaîne de chromatographie liquide à haute pression ou de chromatographie en phase gazeuse</li> <li>- Bain à ultrasons</li> <li>- Minéralisateur</li> <li>- Sorbonne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Awmètre</li> <li>- Thermobalance</li> <li>- Fluorimètre</li> <li>- Système d'électrophorèse en gel de polyacrylamide</li> <li>- Pipeteurs automatiques individuels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banc Kofler</li> <li>- Viscosimètre</li> <li>- Texturomètre</li> <li>- Polarimètre portatif</li> <li>- Réfractomètre</li> <li>- Système d'ultrafiltration</li> <li>- Four à moufle électrique</li> <li>- Analyseur infrarouge</li> <li>- Evaporateur rotatif</li> <li>Extracteur</li> </ul>
<b>Matériel spécifique du laboratoire de microbiologie</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratoire type NSB2</li> <li>- Microscopes qualité professionnelle</li> <li>- PSM II</li> <li>- Incubateurs bactériologiques</li> <li>- Bain thermostaté agité ou incubateur à agitation</li> <li>- Biocollecteur</li> <li>- Broyeur malaxeur</li> <li>- Système d'anaérobiose</li> <li>- Systèmes de filtration sur membrane</li> <li>- DASRI et filière de traitement adaptée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diluteur</li> <li>- Bec électrique individuel</li> <li>- Bioréacteurs de paillasse</li> </ul>	
<b>Matériel spécifique laboratoire de biologie moléculaire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Micropipette 10 µL</li> <li>- Système d'électrophorèse en gel d'agarose</li> <li>- Thermocycleurs classique et temps réel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcentrifugeuse de paillasse</li> </ul>	
<b>Matériel spécifique du laboratoire de biologie cellulaire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellules de comptage</li> <li>- Assistant de pipetage automatique</li> <li>- PSM II pour culture cellulaire</li> <li>- Incubateur</li> <li>- Microscope inversé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscope à fluorescence</li> <li>- Incubateur à CO<sub>2</sub></li> </ul>	
<b>Matériel destiné laboratoires de préparation</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoclaves</li> <li>- Système de production d'eau déminéralisée ou osmosée</li> <li>- Pipette à distribution et multicanaux</li> <li>- Armoires de sécurité</li> <li>- Chariots</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparateur de milieu</li> </ul>	

Indispensable	Recommandé	Possible si déjà présent ou mutualisé
- Lave-vaisselle professionnel		
<b>Normes</b>		
- ISO 5725 Acceptabilité et expression d'un résultat expérimental d'après la norme - ISO 5538 plan de contrôle d'échantillonnage - ISO 16140 : validation des méthodes alternatives		- Autres normes selon les contextes et analyses envisagées.

## Savoirs associés aux compétences du bloc 2

### T2.1. Documentation scientifique, technique et normative au laboratoire

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Hygiène et bonnes pratiques	Bonnes pratiques d'hygiène Bonnes pratiques de laboratoire Diagramme de causes/effets Bionettoyage	Expliquer les enjeux réglementaires de la mise en place de guides de bonne pratique. Etablir les liens entre source de contamination et bonne pratique.
Prévention des risques biologiques et chimiques	Protection du travailleur Principes de prévention Classes de risque biologique Système général harmonisé (SGH) de classification et d'étiquetage des produits chimiques	Intégrer les données pertinentes des documents dans la planification des analyses. Distinguer les documents liés à la prévention des risques des documents liés à l'hygiène et la qualité.
Cadre normatif au cours des analyses	Méthode normalisée Méthode de référence Méthode alternative Méthode horizontale/méthode sectorielle Critère de conformité Critère d'acceptabilité Critères microbiologiques	Argumenter à partir des modalités de mise en œuvre le choix d'un type de méthode. Expliquer les enjeux de coût et temps dans le choix du type de méthode. Identifier les critères de conformité d'un échantillon. Identifier les critères d'acceptabilité d'un lot de fabrication. Distinguer un critère microbiologique d'hygiène des procédés d'un critère microbiologique de sécurité.
Documents d'enregistrement	Traçabilité Etiquetage Identification Enregistrement Archivage	Identifier les éléments indispensables de traçabilité des échantillons et des résultats. Associer chaque analyse à la mention correspondante de l'étiquette-produit. Retrouver l'identité du produit/lot. Distinguer les différents éléments de preuve des analyses réalisées. Expliquer les enjeux de l'archivage et de son organisation dans le cadre de l'analyse de l'évolution des résultats.

### T2.2. Technologie des analyses au laboratoire

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Caractéristiques des méthodes	Méthode préparative/méthode analytique Méthode qualitative/méthode quantitative Détection/identification/quantification Etape pré-analytique/étape analytique/étape post-analytique Suivi continu/suivi discontinu	Distinguer les différents types méthodes Dégager la typologie d'une méthode à partir de la procédure opératoire Identifier les points critiques d'une méthode Repérer les différentes étapes d'une méthode
Plan de charge	Charge Capacité de traitement Planification	Repérer les contraintes liées à la méthode Identifier les contraintes liées aux contrôles qualité associés à une méthode. Analyser un diagramme de planification. Mobiliser des outils de planification dans le but de l'adapter aux besoins.
Éléments de principe des méthodes de biochimie	Filtration Spectrophotométrie Chromatographie Electrophorèse Enzymologie Modes de détection	Identifier les domaines professionnels d'application des méthodes. Distinguer les méthodes de purification de l'échantillon des méthodes d'analyse. Dégager le principe d'une méthode à partir de la procédure opératoire. Distinguer les méthodes enzymatiques de dosage de substrat des méthodes de mesure d'activité enzymatique.

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
		Identifier les points critiques d'une procédure opératoire d'une méthode
Éléments de principe des méthodes de microbiologie	Colonie Milieu de culture Contrôle qualité des milieux Contrôle qualité des souches Identification de microorganismes Quantification de microorganismes Méthode directe/méthode indirecte Méthode de dénombrement/méthode moléculaire Détection et quantification de toxines. Efficacité d'antimicrobiens physiques et chimiques. Croissance bactérienne	Expliquer la notion de colonies microbiennes Identifier les principes de méthodes microbiologiques indirectes. Identifier les caractéristiques spécifiques d'un milieu de culture en lien avec son rôle dans une méthode microbiologique. Identifier le paramètre contrôlé dans une méthode microbiologique Distinguer les méthodes de contrôle des milieux des méthodes de contrôle des souches bactériennes Repérer dans une norme les méthodes de contrôle microbiologique des échantillons. Expliquer l'intérêt et la limite de méthodes de détection et d'identification. Identifier les avantages et inconvénients d'une méthode de quantification selon les contraintes professionnelles. Identifier le principe biochimique d'une méthode de quantification de toxines. Repérer les spécificités d'une méthode normalisée d'étude de l'efficacité d'antimicrobiens. Expliquer une cinétique de croissance bactérienne. Expliquer le choix des indicateurs de suivi de croissance et bioproduction en bioréacteur.
Éléments de principe de méthodes de biologie moléculaire des acides nucléiques	Extraction Nucléases Site de restriction Amplification génique Détection/identification Séquence	Identifier les étapes nécessaires à la préparation d'acide nucléique. Identifier les précautions nécessaires à la préservation des acides nucléiques Identifier les critères de spécificité d'une méthode de détection par amplification d'acides nucléiques. Repérer dans une situation professionnelle l'intérêt de recourir à un service de séquençage.
Éléments de principe de méthodes utilisant des anticorps et des antigènes	Réactif anticorps Réactif antigène Conjugué Spécificité Sélectivité Phase homogène Phase hétérogène	Visualiser les étapes d'un mode opératoire à l'aide d'un schéma d'édifice moléculaire. Identifier l'apport de la réaction antigène-anticorps pour la performance des méthodes de dosage. Expliquer les étapes d'un mode opératoire, en particulier celles visant à prévenir les interactions non spécifiques.
Culture de cellules eucaryotes	Asepsie Culture <i>in vitro</i> de cellule végétale Conservation et entretien d'une lignée cellulaire animale	Identifier les spécificités du niveau d'asepsie nécessaire en culture de cellules eucaryotes. Expliquer la notion de totipotence des cellules végétales et la possibilité d'orienter les cultures par l'utilisation d'hormones. Établir le lien entre les conditions de culture et les caractéristiques des cellules eucaryotes. Expliquer l'intérêt du suivi du nombre de passages. Déterminer la fréquence des passages, notamment en fonction de la confluence.
Élément de toxicologie appliquée au laboratoire	Cytotoxicité Cytopathogénicité Expérimentation animale et alternative	Expliquer l'intérêt des différentes étapes d'une procédure opératoire. Expliquer l'enjeu du contrôle qualité d'un vaccin. Identifier les enjeux du recours aux modèles tissulaires en regard de l'expérimentation animale et les alternatives technologiques. Expliquer la mise en œuvre des 3R limitant ou interdisant le recours à l'expérimentation animale selon les secteurs.

### T2.3. Garantie de la conformité des résultats

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Métrologie	Indication de mesure Modèle de mesure Valeur Exactitude Incertitude Étalonnage d'une chaîne de mesure Acceptabilité des valeurs mesurées	Distinguer l'indication de mesure de la valeur obtenue. Déterminer l'équation aux grandeurs à partir du modèle de mesure. Distinguer la notion de valeur vraie (de référence) de l'exactitude d'un résultat. Repérer les sources d'erreur. Expliquer leur impact sur l'évaluation de l'incertitude. Maîtriser, en autonomie, les méthodes d'étalonnage externe dans diverses analyses.

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
		Maîtriser l'exploitation de données obtenues par étalonnage interne et par étalonnage par ajouts dosés dans le cadre d'une analyse mise en œuvre. Expliquer l'intérêt de la démarche de vérification de l'acceptabilité dans l'expression d'un résultat fiable.
Conception et utilisation de contrôles	Contrôle interne (étalon de contrôle) Contrôle externe Cartes de contrôle	Distinguer les contrôles internes et externes. Identifier le paramètre vérifié par différents contrôles. Distinguer les caractéristiques d'une carte de contrôle de de suivi de procédé et de suivi d'équipement en lien avec et ses paramètres de construction. Expliquer l'analyse d'une carte de contrôle.

**Bloc de compétences n° 3**  
**Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse**

Les techniciens supérieurs en bioanalyses en laboratoire de contrôle contribuent, aux côtés des responsables de laboratoire et des ingénieurs, à la mise à jour en continu des activités de laboratoire. Selon la taille des structures ou services, un technicien peut parfois être l'unique référent scientifique sur certaines méthodes utilisées. En lien avec les services de recherche et développement ils peuvent également contribuer au développement de nouvelles méthodes de laboratoire.

Ainsi ils contribuent au processus d'amélioration de la qualité de la bio-production via l'optimisation des performances des analyses de contrôle qualité ou des analyses réglementaires.

Dans le cadre des analyses réglementaires des laboratoires vétérinaires, de répression des fraudes ou de police, le technicien supérieur contribue également à l'amélioration des méthodes pour optimiser le contrôle.

L'optimisation des méthodes peut porter sur des critères métrologiques comme la spécificité ou la sensibilité, mais également sur des paramètres concrets comme la rapidité ou le coût des analyses, choisis en fonction des besoins de la production ou de la réglementation.

Pôle 3 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse Activités professionnelles	Bloc 3 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse Compétences	Thèmes des savoirs associés
3.1 Adoption d'une nouvelle méthode 3.2 Adaptation d'une méthode connue suivant l'évolution des normes en vigueur 3.3 Comparaison métrologique de deux méthodes 3.4 Innovation technologique en laboratoire de bioanalyse et contrôle qualité	C3.1 S'approprier une situation relative à l'amélioration d'une bioanalyse C3.2 Analyser une procédure en mobilisant des ressources internes et externes C3.3 Installer une nouvelle méthode C3.4 Concevoir une démarche expérimentale pour adapter une méthode	- T3.1 Contrôle qualité de bioproduits - T3.2 Validation d'une méthode de mesure - T3.3 Démarches d'étude d'une méthode d'analyse en vue de son optimisation

**C3.1 S'approprier une situation relative à l'amélioration d'une bioanalyse**

Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S3.1.1 Collecter des données dans les documents de référence pour répondre à un besoin	Documents réglementaires Données techniques Données opérationnelles Document de traçabilité Requête client ou audit	Les données utiles ont été collectées et organisées de manière argumentée pour rendre compte de la situation.
S3.1.2 Réaliser une étude de besoin d'amélioration technique d'une méthode	Outils d'analyse de méthode Documents réglementaires Fiche-produit Rapport d'audit	Les outils d'analyse utilisés sont adaptés à l'étude Les caractéristiques sélectionnées sont pertinentes. Les spécifications d'un produit fini sont prises en compte pour l'étude. Les caractéristiques d'une matière première sont prises en compte pour l'étude. L'ensemble des paramètres physico-chimique d'un environnement sont pris en compte pour l'étude.
S3.1.3 Sélectionner les paramètres de la méthode d'analyse à améliorer	Technologie innovante Outils de veille technologique Résultats de la recherche Documentation commerciale des fournisseurs Réglementation des bioproduits	Les outils de veille sont consultés. Les données sélectionnées sont hiérarchisées. Les paramètres d'améliorations sont identifiés

**C3.2 Analyser une procédure en mobilisant des ressources internes et externes**

Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S3.2.1 Expliciter le principe d'une procédure	Cahier des charges Procédures d'analyses Procédures de contrôle qualité	Dans le contexte de la demande client, de la demande interne ou de l'évolution d'une norme, les informations scientifiques et technologiques pertinentes sont extraites, hiérarchisées et synthétisées.

C3.2 Analyser une procédure en mobilisant des ressources internes et externes		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
		Le principe de la procédure est correctement résumé ou schématisé.
S3.2.2 Identifier le rôle de chaque étape d'une procédure	Procédures d'analyses ou modes opératoires Procédures de contrôle qualité Protocole Schémas de principe	Un organigramme opérationnel est correctement conçu. Le rôle de chaque étape est expliqué. Les avantages et inconvénients de la procédure sont identifiés.
S3.2.3 Repérer les points critiques	Procédure Documents fournisseurs Documents normatifs Demande client Indicateurs de performances Schémas de principe	Les paramètres d'influence sont identifiés. Les points critiques sont identifiés. Des mesures d'amélioration pertinentes sont sélectionnées.
S3.2.4 Rendre compte des modifications possibles	Procédure à modifier Procédure de révision de version	Les choix sont argumentés. La synthèse est claire et concise.

C3.3 Installer une nouvelle méthode		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S3.3.1 Vérifier l'adéquation d'une méthode à l'échantillon	Fiche technique de la méthode Intervalle de mesure Fiche-produit	L'adéquation du principe de la méthode à la nature de l'échantillon est vérifiée. L'adéquation du principe de la méthode à la nature de l'analyte est vérifiée. L'adéquation de la sensibilité de la méthode à la quantité recherchée est vérifiée.
S3.3.2 Valider une nouvelle méthode	Fiche technique de la méthode Résultats d'analyse Outils métrologiques de la norme VIM Demande client Demande interne Valeurs attendues Résultats obtenus	Les caractéristiques, y compris métrologiques, sont identifiées. Les avantages et inconvénients d'une méthode sont identifiés. La conformité de la méthode aux demandes est vérifiée.
S3.3.3 Rendre compte des résultats de validation	Demande interne Valeurs attendues Résultats obtenus	Les indicateurs de performances sont analysés. Le rapport de synthèse de validation est rédigé. Les performances des deux méthodes sont confrontées.

C3.4 Concevoir une démarche expérimentale pour adapter une méthode		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S3.4.1 Formuler une hypothèse en lien avec l'optimisation visée	Demande client Demande interne du laboratoire	Les paramètres à tester sont choisis. L'hypothèse est pertinente.
S3.4.2 Prévoir les expériences permettant de valider l'hypothèse	Spécifications Fiches techniques	Les expériences proposées répondent à l'hypothèse. Les procédures, les modes opératoires sont rédigés avec suffisamment de clarté et de détails. Le choix du matériel et des réactifs est judicieux. Les quantités de matériel et réactifs sont calculées correctement.
S3.4.3 Etablir un plan d'expérience pour adapter une procédure	Procédure Domaine d'application de la méthode Spécifications du matériel Collaborateurs, chef de projet	La mise en œuvre des essais et analyses nécessaires est planifiée dans le temps et dans l'espace. La faisabilité de la modification est envisagée au regard des ressources techniques disponibles. Le tableau du plan d'expérience est réalisé.
S3.4.4 Exploiter les indications de mesure	Norme VIM Modèle de mesure Demande client Demande interne du laboratoire	Les indications de mesure sont lues correctement. Les indications de mesure sont exploitées au travers de calculs corrects. Les résultats sont exprimés avec leur incertitude. La comparaison de la méthode initiale et de la méthode adaptée est correctement réalisée. L'analyse critique est réalisée.

### Ressources nécessaires à la formation au bloc 3

Les enseignements du bloc 3 utilisent les mêmes matériels et équipements que ceux mobilisés pour le bloc de compétences 2.

Indispensable	Recommandé	Possible si déjà présent ou mutualisé
<b>Matériel commun à différents laboratoires</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrifugeuse, centrifugeuse réfrigérée</li> <li>- Spectrophotomètres UV - visible qualité professionnelle</li> <li>- Vortex individuels</li> <li>- Jeux de micropipettes qualité professionnelle</li> <li>- Réfrigérateurs, congélateur -20 °C</li> <li>- Bains thermostaté</li> <li>- Lecteur de plaques 96 puits</li> <li>- Machine à glace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agitateur orbital</li> <li>- Congélateur - 80 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bain marie à sec</li> <li>- Laveur de plaques 96 puits</li> </ul>
<b>Matériel spécifique du laboratoire de biochimie</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agitateurs magnétiques</li> <li>- Balance de précision, balance analytique</li> <li>- pH-mètre</li> <li>- Conductimètre</li> <li>- Distillateur (Kjeldahl)</li> <li>- Filière traitements déchets chimiques</li> <li>- Chaîne de chromatographie liquide à haute pression ou de chromatographie en phase gazeuse</li> <li>- Bain à ultrasons</li> <li>- Minéralisateur</li> <li>- Sorbonne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Awmètre</li> <li>- Thermobalance</li> <li>- Fluorimètre</li> <li>- Système d'électrophorèse en gel de polyacrylamide</li> <li>- Pipeteurs automatiques individuels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banc Kofler</li> <li>- Viscosimètre</li> <li>- Texturomètre</li> <li>- Polarimètre portatif</li> <li>- Réfractomètre</li> <li>- Système d'ultrafiltration</li> <li>- Four à moufle électrique</li> <li>- Analyseur infrarouge</li> <li>- Evaporateur rotatif</li> <li>Extracteur</li> </ul>
<b>Matériel spécifique du laboratoire de microbiologie</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratoire type NSB2</li> <li>- Microscopes qualité professionnelle</li> <li>- PSM II</li> <li>- Incubateurs bactériologiques</li> <li>- Bain thermostaté agité ou incubateur à agitation</li> <li>- Biocollecteur</li> <li>- Broyeur malaxeur</li> <li>- Système d'anaérobiose</li> <li>- Systèmes de filtration sur membrane</li> <li>- DASRI et filière de traitement adaptée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diluteur</li> <li>- Bec électrique individuel</li> <li>- Bioréacteurs de paillasse</li> </ul>	
<b>Matériel spécifique laboratoire de biologie moléculaire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Micropipette 10 µL</li> <li>- Système d'électrophorèse en gel d'agarose</li> <li>- Thermocycleurs classique et temps réel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcentrifugeuse de paillasse</li> </ul>	
<b>Matériel spécifique du laboratoire de biologie cellulaire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cellules de comptage</li> <li>- Assistant de pipetage automatique</li> <li>- PSM II pour culture cellulaire</li> <li>- Incubateur</li> <li>- Microscope inversé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscope à fluorescence</li> <li>- Incubateur à CO<sub>2</sub></li> </ul>	
<b>Matériel destiné laboratoires de préparation</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoclaves</li> <li>- Système de production d'eau déminéralisée ou osmosée</li> <li>- Pipette à distribution et multicanaux</li> <li>- Armoires de sécurité</li> <li>- Chariots</li> <li>- Lave-vaisselle professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparateur de milieu</li> </ul>	
<b>Normes</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO 5725 Acceptabilité et expression d'un résultat expérimental d'après la norme</li> <li>- ISO 5538 plan de contrôle d'échantillonnage</li> <li>- ISO 16140 : validation des méthodes alternatives</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autres normes selon les contextes et analyses envisagées.</li> </ul>

### Savoirs associés aux compétences du bloc 3

#### T3.1. Contrôle qualité de bioproduits

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Bioproduction et bioindustrie	Bioéconomie Bioproduction Biotechnologie Bioindustrie	Identifier le rôle des produits biosourcés dans le monde économique. Identifier l'outil biologique mis en jeu dans une filière de biotechnologie. Expliquer la vigilance particulière requise pour les produits d'une bioindustrie, en lien avec leur consommation par l'humain ou l'animal.
Contrôles associés à une production bioindustrielle	Paramètres d'influence Rejets des bioindustries Contrôle qualité Autocontrôle	Analyser un procédé pour repérer les paramètres d'influence de la production. Repérer les analyses nécessaires en vue de la maîtrise de l'impact environnemental d'un procédé. Distinguer le contrôle des matières premières et produits finis, d'une part, du contrôle du produit et environnement en cours de production, d'autre part.
Contrôle de l'environnement de production et maîtrise de l'hygiène	Environnement de travail Analyte témoin du contrôle de l'environnement Désinfection	Expliquer les gestes professionnels associés aux procédés de bionettoyage de l'environnement de production. Relier le choix de l'analyte au paramètre de l'environnement nécessitant un contrôle Associer aux agents antimicrobiens chimiques et physiques utilisés pour la désinfection des installations leurs principes et leurs limites.
Garantie de l'intégrité des échantillons depuis le prélèvement jusqu'au laboratoire	Conservation Échantillon contrôle Échantillonnage	Identifier les risques de dégradation de l'échantillon Expliquer l'importance d'un contrôle de l'intégrité des échantillons Expliquer l'importance de la conservation des échantillons

#### T3.2. Validation d'une méthode de mesure

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Cadres réglementaires et normatifs	Référentiels Méthodes normalisées Normes, pharmacopée Paquet hygiène	Distinguer les différents cadres normatifs et réglementaires. Distinguer les méthodes de référence, de routine, alternatives. Distinguer une méthode horizontale d'une méthode sectorielle. Identifier les modalités d'accès aux textes en vigueur.
Outils du système qualité	Maîtrise de la qualité Maîtrise statistique d'un procédé Échantillonnage Amélioration continue de la qualité	Identifier des points critiques de maîtrise de la qualité (HACCP). Exploiter des données du plan d'échantillonnage afin de respecter les besoins clients. Exploiter les résultats des contrôles en vue d'une vérification du bon fonctionnement d'un procédé. Utiliser des outils de suivi de la qualité.
Indicateurs de performance	Contrôles Caractéristiques métrologiques d'une méthode	Expliquer la conception des contrôles qualitatifs et quantitatifs d'une méthode d'analyse. Expliquer la signification des indicateurs métrologiques. Identifier les outils mathématiques utilisés pour déterminer ces indicateurs.
Démarche de validation	Essai intra-laboratoire Essai inter-laboratoires	Identifier les étapes de la démarche de validation. Repérer dans les rapports de validation les éléments permettant d'exprimer le résultat d'analyse de façon normalisée.

#### T3.3. Démarches d'étude d'une méthode d'analyse en vue de son optimisation

Thèmes	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Caractéristiques des composés chimiques, des biomolécules	Eau, minéraux Molécules biologiques : protides, glucides, lipides, acides nucléiques Protéines fonctionnelles : enzymes, anticorps Xénobiotique	Identifier la structure et les propriétés fondamentales de l'eau, des minéraux Identifier la structure et les propriétés fondamentales des biomolécules.

Thèmes	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
		S'appuyer sur les propriétés utiles des protéines fonctionnelles pour expliquer les étapes d'une méthode d'analyse Identifier les principaux paramètres de la toxicologie, en lien avec la détection et/ou le dosage de xénobiotiques.
Caractéristiques des systèmes vivants	Classification des êtres vivants Ultrastructure Microorganismes d'intérêt en bioindustries	Distinguer les principes généraux de la taxonomie. Identifier les critères de classification Identifier les différences ultrastructurales des cellules procaryotes et eucaryotes. Expliquer l'importance de différents microorganismes sur un procédé de bioproduction ou de bioindustries.
Biologie cellulaire des microorganismes	Biofilms Nutrition Croissance Colonie Métabolisme Pouvoir pathogène Méthodes de conservation des microorganismes	Expliquer l'impact sanitaire et technologique des biofilms. Expliquer les besoins nutritionnels des microorganismes permettant leur développement en milieu solide et leur croissance en milieu liquide. Expliquer le rôle d'un métabolisme bactérien dans un procédé de bioindustrie. Expliquer le rôle d'un métabolisme bactérien dans une méthode d'analyse microbiologique. Identifier les principales modalités du pouvoir pathogène chez les différents types de microorganismes. Expliquer le principe d'une méthode de conservation de souches microbiennes.
Biologie cellulaire eucaryote	Cycle cellulaire Mort cellulaire	Distinguer les caractéristiques du cycle cellulaire en lien avec les points critiques de la culture cellulaire animale. Identifier les phases du cycle cellulaire en lien avec la réplication de l'ADN. Distinguer les modalités des types de mort cellulaire. Expliquer les principales méthodes permettant d'estimer la viabilité cellulaire.
Biologie végétale	Anatomie végétale Ultrastructure de la cellule végétale Différenciation cellulaire	Repérer les différents organes et tissus d'intérêt en vue de prélèvements pour mise en culture. Identifier les spécificités des tissus végétaux en lien avec leurs applications en bioindustrie. Identifier le rôle des phytohormones dans l'optimisation d'une culture végétale.
Virus	Structure Cycle viral Bactériophage	Identifier les caractéristiques structurales utiles permettant leur détection ou quantification. Expliquer les particularités du cycle lytique mis en jeu dans les techniques de quantification. Identifier l'impact sanitaire et technologique des bactériophages en bioindustrie
Méthodes d'analyse et de contrôle	Comparaison de méthodes Domaine d'application Innovation Performance	Expliquer le rôle des constituants, étapes, points critiques et paramètres d'évolution lors de la comparaison de deux méthodes. Identifier le périmètre d'application optimal de chaque méthode étudiée. Expliquer le principe d'une méthode innovante à partir d'une documentation explicite. Expliquer la pertinence des contrôles choisis pour évaluer la performance d'une méthode.
Méthode expérimentale	Paramètres d'influence Plan d'expérimentation Témoin	Exploiter des résultats bibliographiques pour identifier les paramètres d'influence à suivre. Formuler des hypothèses pour élaborer le plan d'expérimentation. Expliquer la conception des témoins en lien avec le plan d'expérimentation.
Méthodes assistées par le numérique	Bio-informatique Automatisation Intelligence artificielle	Expliquer l'intérêt d'une démarche d'optimisation d'une méthode à l'aide d'outils bio-informatiques. Indiquer les apports de l'automatisation d'une méthode d'analyse et contrôle qualité. Argumenter l'intérêt de l'exploitation automatisée des données par l'intelligence artificielle.

Les activités de communication décrites s'entendent non seulement dans le cadre de l'activité salariée au sein d'un laboratoire, mais également dans le cadre du parcours professionnel individuel du technicien, qu'il s'agisse de mobilité professionnelle ou de démarche entrepreneuriale.

Les relations professionnelles dans le cadre de l'activité d'analyses et contrôles sont variées avec de nombreux interlocuteurs. Elles imposent un strict respect des règles de confidentialité vis-à-vis de l'entreprise, de ses clients et de ses partenaires. Les relations concernent en particulier le service qualité de l'entreprise.

Pôle 4 - Relations professionnelles au laboratoire Activités professionnelles	Bloc 4 - Relations professionnelles au laboratoire Compétences	Thèmes des savoirs associés
4.1 Communication en lien avec la réalisation des analyses 4.2 Coopération pour l'évaluation et la mise en œuvre de la démarche qualité 4.3 Formation d'un nouveau technicien dans le laboratoire 4.4 Construction et développement d'un réseau professionnel	C4.1 S'intégrer dans une équipe ou un réseau professionnel C4.2 Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel C4.3 Produire une information professionnelle écrite ou orale C4.4 Interagir avec des professionnels extérieurs au laboratoire	- T4.1 Culture professionnelle - T4.2 Métiers et interactions dans les secteurs des bioanalyses et contrôles - T4.3 Communications dans le cadre de son activité professionnelle

#### C4.1 S'intégrer dans une équipe ou un réseau professionnel

Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S4.1.1 Adopter un comportement professionnel en lien avec l'organisation de la structure	Règlement intérieur Contrat de travail Document Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) Documents présentant les valeurs de l'entreprise	Le cadre juridique de l'organisation est compris. Les enjeux des règles internes de la structure sont connus. L'image et les valeurs de l'entreprise sont prises en compte.
S4.1.2 Identifier la position de chaque acteur dans l'environnement de travail	Organigramme Plan de circulation des personnes Fiches de poste	Les rôles, les missions et les responsabilités des interlocuteurs sont connus. Les rédacteurs, approuvateurs et vérificateurs des documents internes à l'entreprise sont identifiés.
S4.1.3 Etablir une relation professionnelle efficace dans le respect des règles de déontologie	Culture d'entreprise : livret d'accueil, site internet, charte Nétiquette Outils de messagerie Charte de communication Réseaux professionnels internes et externes Planning des réunions d'équipes	Les règles et chartes sont respectées. L'impartialité, la confidentialité, le devoir de réserve sont appliqués, y compris dans l'usage des réseaux sociaux. Les principaux acteurs économiques en relation avec l'entreprise et leurs rôles sont identifiés. Le comportement et les méthodes de travail sont adaptés aux différentes situations professionnelles et à leur évolution.
S4.1.4 Coopérer au sein d'une organisation en mobilisant des compétences sociales	Référentiel des compétences psychosociales Responsables ressources humaines, manager, référent qualité de vie au travail	Les collaborateurs sont sollicités à bon escient. La posture professionnelle est ajustée. Le champ de compétence de chacun est pris en compte. Les faits essentiels sont transmis à la hiérarchie, notamment en cas de difficultés. Les conditions de travail sont prises en compte dans le cadre d'une démarche d'amélioration.

#### C4.2 Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel

Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S4.2.1 Rechercher les informations dans le cadre des évolutions techniques	Lettre d'information périodique Réseaux sociaux Presse Manuel d'instruction Plaquette commerciale Salons ou séminaires professionnels Technicien commercial ou Service Après-Vente (SAV) Documents de communication d'associations professionnelles	Les salons professionnels relatifs aux techniques et équipements du laboratoire sont identifiés. Des informations sont recueillies lors d'entretiens avec des partenaires (fournisseurs, clients...). Une veille informationnelle est effectuée, y compris sur de la documentation en langue anglaise.
S4.2.2 Utiliser des informations liées à la qualité pour faire évoluer sa pratique	Indicateurs de fonctionnement du laboratoire Dossier d'audit Documents qualités Procédures opératoires Responsable qualité	La signification des indicateurs qualité est comprise. Les indicateurs qualité sont répertoriés. Les mises à jour des procédures opératoires sont analysées et répercutées. Les modifications envisagées sont transmises au service qualité.
S4.2.3 Rechercher des informations dans le cadre de son évolution professionnelle	Annuaire professionnels Salons ou séminaires professionnels Documents de communication d'associations professionnelles	Les compétences personnelles à valoriser sont recensées. Les besoins de formation sont identifiés. Les opportunités sont repérées.

C4.2 Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
	Réseaux sociaux professionnels	Le curriculum vitae est mis à jour. La lettre de motivation est correctement rédigée.

C4.3 Produire une information professionnelle écrite ou orale		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S4.3.1 Utiliser les outils informatiques pour émettre/générer l'information professionnelle	Logiciels et applications Bases de données Règlement général de protection des données (RGPD) Procédures de sauvegarde Personne référente en protection des données	Les fonctionnalités des outils bureautiques, des logiciels génériques et spécifiques à l'activité sont maîtrisées. Les outils numériques de transmission de fichiers et de dossiers sont maîtrisés. Les règles liées à la sécurité informatique sont appliquées.
S4.3.2 Produire des documents professionnels écrits	Référentiels normatifs Résultats d'analyses Dossier technique Courrier et courriel Document qualité Offres d'emplois Dossier d'audit Procédures Normes APA	Les informations pertinentes sont sélectionnées. Les écrits respectent les règles de la langue française. Les écrits professionnels sont adaptés aux destinataires. Les sources sont correctement citées. Les présentations bibliographiques suivent les recommandations normalisées.
S4.3.3 Transmettre une information professionnelle orale	Support de communication Modalités de l'intervention Public visé Dossier d'audit	La production orale est claire et fluide. Le discours est organisé. La posture est adaptée. Les informations et illustrations mobilisées permettent la compréhension de la présentation. L'interaction (reformulation, qualité de réponse) est satisfaisante. L'argumentation est pertinente. La production orale en anglais permet la compréhension de l'auditoire.

C4.4 Interagir avec des professionnels extérieurs au laboratoire		
Savoir faire	Ressources matérielles et documentaires	Indicateurs d'évaluation
S4.4.1 Partager des informations pour présenter une structure, une entreprise	Valeurs de l'entreprise Culture de l'entreprise Livret d'accueil Règles QHSE Fiche de poste, missions	Une démarche d'accueil est mise en œuvre. Les valeurs de l'entreprise sont explicitées. Les objectifs des missions sont précisés.
S4.4.2 Accompagner la formation technique d'un nouveau collaborateur	Procédures techniques Documents qualité Outils d'évaluation d'une formation	Le fonctionnement du poste de travail et de l'environnement du laboratoire est expliqué. La transmission de savoir et de savoir-faire techniques est adaptée au destinataire. Les points critiques des techniques transmises sont explicités. La maîtrise des techniques est vérifiée. Un compte rendu d'accompagnement ou de formation est renseigné.

### Ressources nécessaires à la formation au bloc 4

Indispensable	Recommandé	Possible si mutualisé
<b>Outils bureautiques</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Ordinateurs</i></li> <li>- <i>Imprimante</i></li> <li>- <i>Logiciels de bureautique</i></li> <li>- <i>Environnement de travail collaboratif en ligne</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logiciel dédié à la gestion du laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Logiciel QUALIMS</li> </ul>
<b>Documentation</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Norme ISO 17025</i></li> <li>- <i>Guide de bonnes pratiques de laboratoire</i></li> <li>- <i>Guide de bonnes pratiques d'hygiène</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accès à des normes, référentiels d'accréditation et guides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abonnement Cobaz</li> </ul>

## Savoirs associés aux compétences du bloc 4

### T4.1. Culture professionnelle

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Ethique et obligations professionnelles $\phi$	<p>Débat démocratique et production des normes et des lois <math>\phi</math></p> <p>Pluralisme normatif et axiologique</p> <p>Ethique, morale et déontologie <math>\phi</math></p> <p>Secret professionnel</p> <p>Responsabilité sociétale et environnementale (RSE) <math>\phi</math></p> <p>Enjeux humains des produits issus des bioindustries <math>\phi</math></p> <p>Conditions de l'élevage, de l'expérimentation sur les animaux et droits des animaux <math>\phi</math></p> <p>Valeurs de l'entreprise</p>	<p>Distinguer les principes éthiques et le rapport aux règles déontologiques.</p> <p>Construire un raisonnement éthique.</p> <p>Relier les principes éthiques et les situations professionnelles particulières.</p> <p>Se positionner en raison par rapport à des normes et des valeurs concurrentes.</p> <p>Argumenter sur les enjeux éthiques, sanitaires et socio-économiques de la production et du contrôle qualité en bioindustries.</p> <p>Expliquer l'intérêt des actions de responsabilité sociétale, environnementale et de respect des droits des animaux, dans l'exercice du métier.</p> <p>Identifier les principes qui guident le fonctionnement de l'entreprise.</p>
Qualités professionnelles	Compétences psychosociales $\phi$	Identifier les attitudes et comportements nécessaires pour s'intégrer au sein de l'équipe et de l'entreprise.

### T4.2. Métiers et interactions dans les secteurs des bioanalyses et contrôles

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
Connaissance du milieu professionnel	Secteurs et métiers	<p>Identifier les besoins des secteurs d'activité.</p> <p>Caractériser le fonctionnement du marché de l'emploi dans des environnements et territoires différents.</p> <p>Identifier les possibilités d'évolution de carrière et les besoins de formation éventuels.</p>
Parties prenantes d'un laboratoire d'analyse et contrôle qualité	<p>Organisation d'un laboratoire</p> <p>Organisation des services de l'entreprise</p>	<p>Expliquer les contributions respectives et les hiérarchies éventuelles entre les différents acteurs et services.</p> <p>Identifier les interactions entre le laboratoire, la production et le service qualité.</p>
Coopérations professionnelles	<p>Suivi du travail</p> <p>Transmission en et entre équipes</p>	<p>Relever le lien entre répartition et planification des tâches dans la gestion des délais.</p> <p>Présenter son activité dans un diagramme d'avancement des tâches.</p> <p>Expliquer la plus-value d'une communication orale en complément d'une communication écrite réglementaire.</p> <p>Identifier les niveaux de communication ou de langues adaptés selon l'interlocuteur.</p>

### T4.3. Communication dans le cadre de son activité professionnelle

Savoirs associés	Notions et concepts fondamentaux	Attendus et limites
<b>Outils</b>	<p>Logiciels bureautiques</p> <p>Environnements de travail collaboratif</p> <p>Environnement de gestion intégré spécialisé</p>	<p>Choisir le logiciel bureautique adapté aux différents usages</p> <p>Expliquer l'intérêt et les limites de la mutualisation documentaire dématérialisée.</p> <p>Présenter les objectifs et principes des outils de gestion intégré spécialisé.</p>
<b>Ecrits professionnels</b>	<p>Typologie des documents</p> <p>Source</p>	<p>Identifier les règles d'usage d'édition d'un document en fonction de sa typologie.</p> <p>Indiquer les informations attendues pour rédiger un document professionnel.</p> <p>Identifier les attendus nécessaires à la rédaction d'un curriculum vitae et d'une lettre de motivation.</p> <p>Identifier la source d'un document.</p> <p>Evaluer la pertinence d'une information.</p>
<b>Communication orale</b>	<p>Modalité et temporalité</p> <p>Règles d'expression</p> <p>Techniques de présentation</p>	<p>Identifier les règles d'usage en fonction de la modalité et de l'interlocuteur.</p> <p>Identifier les postures adaptées à la situation professionnelle.</p>
<b>Règles d'usage du numérique</b>	<p>Règlement général de la protection des données</p> <p>Droit à l'image <math>\phi</math></p>	Relever les exigences de protection des données.

<b>Savoirs associés</b>	<b>Notions et concepts fondamentaux</b>	<b>Attendus et limites</b>
	Aspects éthique et juridique de l'usage professionnel et personnel des réseaux sociaux $\phi$	Identifier la réglementation portant sur la diffusion d'images et le respect de la vie privée. Identifier les limites et l'éthique des échanges impliquant le milieu professionnel.

## ANNEXE III-2

*Programmes et compétences développées dans les enseignements généraux*

## Programme de culture générale et expression

L'arrêté du 13 juillet 2023 publié au JORF n° 0177 du 2 août 2023 a pour objet de fixer les objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression, les compétences travaillées dans le cadre de cet enseignement et de définir l'épreuve de culture générale et expression du brevet de technicien supérieur.

**1. Objectifs et contenus de l'enseignement de culture générale et expression**

L'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs répond à deux objectifs essentiels : consolider les compétences langagières des étudiants, notamment leur aisance dans l'expression orale et écrite ; nourrir leur culture générale et humaniste. Ces deux objectifs apporteront des compétences utiles dans la vie professionnelle et favoriseront l'épanouissement des étudiants dans leur vie personnelle et citoyenne.

**Culture générale**

La culture générale est développée par la découverte et la lecture de tout type de textes et de documents (œuvres littéraires et artistiques, presse, essais, documents iconographiques, œuvres cinématographiques ou audiovisuelles) en relation avec les questions d'actualité rencontrées dans les médias, les productions artistiques, les lieux de débat. Elle peut se nourrir par la fréquentation de manifestations et de lieux culturels (notamment musées, expositions, monuments, etc.)

En première année, le choix des thèmes de réflexion, des textes et documents d'étude est laissé à l'initiative du professeur. Ce choix repose sur les principes suivants :

- créer une culture commune chez des étudiants arrivant d'horizons scolaires variés ;
- développer la curiosité des étudiants dans la perspective d'une culture humaniste ouverte sur les problèmes du monde contemporain (questions de société, de politique, d'éthique, d'esthétique) ;
- développer le sens de la réflexion (précision des informations et des arguments, respect de la pensée d'autrui, formation à l'expression d'un jugement personnel) en proposant des œuvres, textes et documents de qualité.

Chaque année, un thème est étudié en deuxième année. L'épreuve s'inscrit dans la perspective de ce thème renouvelé annuellement. Il fait l'objet d'une publication au *BO*. Cette publication comprend un intitulé, une problématique et des indications bibliographiques qui orientent et délimitent la problématique de chaque thème.

Le thème de deuxième année peut servir de cadre de référence pour le choix des thèmes étudiés en première année.

**Expression**

Une expression efficace à l'oral et à l'écrit suppose un bon niveau de maîtrise des compétences langagières. Les domaines de l'expression orale, en continu et en interaction, de l'écriture argumentative et créative, constituent les objectifs prioritaires. Ils ne peuvent toutefois être travaillés sans s'appuyer sur l'enrichissement des compétences de lecture ni la poursuite de l'étude de la langue (grammaire, orthographe et lexique).

Des exercices et situations d'apprentissage variés concourent donc aux objectifs prioritaires : productions écrites très régulières, personnelles et collaboratives, créatives ou argumentatives ; travaux réguliers d'enrichissement et de révision orthographique des productions écrites ; projets concourant à la mise en place de débats ou d'exposés à l'oral, en classe ou sur supports enregistrés ; articulation régulière entre travaux de lecture et travaux d'écriture ; recours régulier aux écrits de travail ; lectures variées, en classe et en autonomie, en favorisant les modalités collaboratives et de projet.

**2. Compétences travaillées dans le cadre de l'enseignement de culture générale et expression**

Cette section propose des situations permettant d'acquérir, d'exercer et d'évaluer les compétences dont la maîtrise constitue l'un des objectifs de l'enseignement du français dans les sections de techniciens supérieurs.

Ces situations ne constituent pas un catalogue exhaustif, impératif ou chronologique. Le professeur de français définit son projet pédagogique, en déterminant ses priorités et sa progression. Il prend en charge, selon les horaires dont il dispose, les exigences professionnelles propres aux sections où il enseigne et répond aux besoins recensés chez ses étudiants ou ses stagiaires.

Chaque fois que cela est possible, il veille à établir des liens entre l'enseignement qu'il dispense et les enseignements généraux et professionnels que ses étudiants reçoivent dans leur section.

***S'exprimer à l'oral en interaction en s'adaptant au contexte***

Dans le cadre des échanges en classe, au sein de travaux en groupe, ou à la faveur de situations spécifiquement proposées (débats préparés, débats interprétatifs), l'attention est portée sur la capacité à écouter et à prendre en considération les idées et les arguments d'autrui, à formuler son approbation, ses réserves ou son désaccord, à présenter, à étayer et à nuancer une opinion personnelle.

### ***S'exprimer à l'oral en continu en s'adaptant au contexte***

En ayant recours à des modalités et supports variés afin que cet exercice, le plus fréquent possible, puisse permettre une progression, les étudiants présentent des projets conduits seuls ou en groupe : restitution d'une lecture, exposé d'une recherche sur un auteur, un thème culturel ou d'actualité, entraînements aux soutenances de rapports de stage, écoute critique de productions orales en vue d'identifier les points et facteurs d'amélioration.

### ***Argumenter à l'écrit***

Si l'argumentation écrite constitue une compétence prioritaire, toutes les situations d'écriture proposées en classe concourent à son développement, y compris celles laissant place à l'écriture créative. Peuvent être envisagés : des débats interprétatifs à l'écrit, selon les modalités et les attendus de l'essai (écriture personnelle, structurée, rendant compte d'une réflexion cohérente et nuancée, mais avec peu de contraintes formelles) ; un travail explicite et constant sur l'écart entre les codes de l'oral et ceux de l'écrit, avec des jeux de transposition de la formulation orale à la formulation écrite et inversement ; des travaux réguliers, parfois collaboratifs, d'amélioration et de révision de productions écrites ; des entraînements qui peuvent s'appuyer sur des situations professionnelles (rencontrées en stage, par exemple).

### ***Recourir efficacement aux écrits de travail***

La capacité à ressaisir rapidement à l'écrit l'essentiel d'un discours entendu ou d'un texte lu, à garder trace à l'écrit d'une réflexion en cours, à planifier un écrit ou une présentation orale, doit être travaillée de manière suivie et parfois par des activités spécifiques : comparaison entre des prises de notes individuelles pour élaborer une synthèse collective ; recours au carnet de lecture pour garder trace des livres lus ou des références et des idées rencontrées, au regard des thématiques du programme.

### ***Comprendre et interpréter un texte***

L'entraînement à la lecture et à la construction du sens est fréquent. Il prend des formes variées : échanges interprétatifs au sein de groupes et présentation d'une lecture collective à confronter avec d'autres, écrits de type analytique et écrits d'appropriation ou d'intervention, temps réguliers de lecture autonome en classe, attention portée à la langue des auteurs.

### ***Tisser des liens entre des textes***

La capacité à établir des liens judicieux entre des textes est travaillée à travers l'analyse, mais aussi par des activités de création de corpus par les étudiants ; des productions orales ou écrites rendent compte régulièrement de lectures comparées.

### ***Développer une réflexion sur la langue pour améliorer et réviser ses productions écrites et orales***

L'étude de la langue relève pleinement du champ de l'enseignement en culture générale et expression. Loin d'être un simple outil, la langue constitue une richesse : sa maîtrise est un atout professionnel et un facteur d'épanouissement personnel et d'insertion professionnelle. Des temps réguliers, même brefs, d'entraînement à la réflexion linguistique et grammaticale, éventuellement à partir de corpus issus de productions des étudiants, concourent à faire percevoir la langue comme un système et visent à renforcer les compétences langagières.

### ***Mobiliser de manière personnelle une culture commune***

Les lectures variées, conduites en classe et hors de la classe, les notes de visites, les conférences font l'objet de travaux individuels ou collectifs d'appropriation afin que les étudiants développent la capacité à convoquer des références pour enrichir leur réflexion personnelle.

Programme de langues vivantes : anglais obligatoire et langue facultative

## **1. Objectifs**

L'étude des langues vivantes étrangères contribue à la formation intellectuelle et à l'enrichissement culturel de l'individu. A ce titre, elle a plus particulièrement vocation à :

- favoriser la connaissance des patrimoines culturels des aires linguistiques étudiées ;
- susciter le goût et le plaisir de la pratique de la langue ;
- donner confiance pour s'exprimer ;
- former les étudiantes, étudiants à identifier les situations de communication, les genres de discours auxquels ils sont exposés et qu'ils doivent apprendre à maîtriser ;
- favoriser le développement d'une capacité réflexive ;
- développer l'autonomie ;
- préparer les étudiantes et étudiants à la mobilité professionnelle.

Cette étude contribue au développement des compétences professionnelles attendues de la personne titulaire du BTS. Par ses responsabilités au sein des organisations, la personne titulaire du diplôme est en relation avec les partenaires de l'organisation, de ce fait la communication en langue vivante étrangère peut se révéler déterminante. Au sein même de l'organisation, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec d'autres collaboratrices et collaborateurs d'origine étrangère. Que ce soit avec des partenaires internes ou externes à l'organisation, la personne titulaire du diplôme doit en outre tenir compte des pratiques sociales et culturelles de ses interlocutrices et interlocuteurs pour une communication efficace.

La consolidation de compétences de communication générale et professionnelle en anglais, et, si possible, dans une autre langue vivante, est donc fondamentale pour l'exercice du métier.

Sans négliger les activités langagières de compréhension et de production à l'écrit (comprendre, produire, interagir), on s'attachera plus particulièrement à développer les compétences orales (comprendre, produire, dialoguer) dans une langue de communication générale, tout en satisfaisant les besoins spécifiques à l'utilisation de la langue vivante dans l'exercice du métier par une inscription des documents supports et des tâches dans le domaine professionnel et dans l'aire culturelle et linguistique de référence.

**Le niveau visé en fin de formation** est celui fixé dans les programmes pour le cycle terminal des voies générale et technologique (Bulletin officiel spécial n°1 du 22 janvier 2019) en référence au *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL) : **le niveau B2 pour l'anglais et le niveau B1 pour la langue vivante étrangère facultative** dans les activités langagières suivantes :

- compréhension de documents écrits ;
- production et interaction écrites ;
- compréhension de l'oral ;
- production et interaction orales.

Dans le *Cadre européen commun de référence pour les langues* (CECRL), le niveau B2 est défini de la façon suivante : l'utilisateur « peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité ; peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre ; peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une large gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités ».

Au niveau B1 le CECRL prévoit que l'utilisateur « peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs, etc ; peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée ; peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt ; peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée. »

## 2. Contenus

### 2.1. Grammaire

Au niveau B1, un étudiant peut se servir avec une correction suffisante d'un répertoire de tournures et expressions fréquemment utilisées et associées à des situations plutôt prévisibles.

Au niveau B2, un étudiant a un assez bon contrôle grammatical et ne fait pas de fautes conduisant à des malentendus.

La maîtrise opératoire des éléments morphologiques, syntaxiques et phonologiques figurant au programme des classes du cycle terminal des voies générale et technologique constitue un objectif raisonnable. Il conviendra d'en assurer la consolidation et l'approfondissement.

### 2.2. Lexique

La compétence lexicale d'un étudiant au niveau B1 est caractérisée de la façon suivante :

- **étendue** : possède un vocabulaire suffisant pour s'exprimer à l'aide de périphrases sur la plupart des sujets relatifs à sa vie quotidienne tels que la famille, les loisirs et les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité ;
- **maîtrise** : montre une bonne maîtrise du vocabulaire élémentaire mais des erreurs sérieuses se produisent encore quand il s'agit d'exprimer une pensée plus complexe.

Celle d'un étudiant au niveau B2 est caractérisée de la façon suivante.

- **étendue** : possède une bonne gamme de vocabulaire pour des sujets relatifs à son domaine et les sujets les plus généraux ; peut varier sa formulation pour éviter des répétitions fréquentes, mais des lacunes lexicales peuvent encore provoquer des hésitations et l'usage de périphrases ;
- **maîtrise** : l'exactitude du vocabulaire est généralement élevée bien que des confusions et le choix de mots incorrects se produisent sans gêner la communication.

Dans cette perspective, on réactivera le vocabulaire élémentaire de la langue de communication afin de doter les étudiants des moyens indispensables pour aborder des sujets généraux.

C'est à partir de cette base consolidée que l'on pourra diversifier les connaissances en fonction notamment des besoins spécifiques de la profession, sans que ces derniers n'occulent le travail indispensable concernant l'acquisition du lexique plus général lié à la communication courante.

### 2.3. Eléments culturels

La prise en compte de la langue vivante étrangère dans le champ professionnel nécessite d'aller bien au-delà d'un apprentissage d'une communication utilitaire réduite à quelques formules stéréotypées dans le monde

économique ou au seul accomplissement de tâches professionnelles. Outre les particularités culturelles liées au domaine professionnel (écriture des dates, unités monétaires, unités de mesure, sigles, abréviations, heure, code vestimentaire, modes de communication privilégiés, gestuelle, etc.), la connaissance des pratiques sociales et des contextes culturels au sein de l'organisation et de son environnement constitue un apport indispensable pour la personne titulaire du diplôme.

On s'attachera donc à développer chez les étudiantes, étudiants la connaissance des pays dont la langue est étudiée (contexte socioculturel, us et coutumes, situation économique, politique, vie des entreprises, comportement dans le monde des affaires, normes de courtoisie, etc.), connaissance indispensable à une communication efficace, qu'elle soit limitée ou non au domaine professionnel.

Les tableaux 1 à 5 en annexe 1 mettent en parallèle des tâches de la vie professionnelle auxquelles la personne titulaire du diplôme pourra être confrontée dans l'exercice de son métier, les niveaux attendus pour la réalisation de ces tâches en langue étrangère.

*Annexe 1 : du programme de « Langues vivantes : anglais obligatoire et langue facultative »*

*Tableau 1. – Activité langagière de production orale en continu*

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Annoncer une décision prise par une ou un responsable.	B1 : peut faire de très brèves annonces préparées même avec une intonation et un accent étrangers. B2 : peut faire des annonces sur la plupart des sujets avec clarté et spontanéité.	Respecter l'information à transmettre. Adapter l'annonce au contexte et à l'auditoire.	Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme assiste la personne pilote du projet qui a pris une décision quant à la suite à donner au projet. Dans le cadre d'un déplacement, la personne titulaire du diplôme peut s'adresser à un hôtel ou un prestataire pour indiquer des modifications voire des annulations et régler les modalités administratives qui en découlent.
Présenter oralement une information. Rendre compte d'un travail réalisé.	B1 : peut faire une description directe et non compliquée en la présentant comme une succession linéaire de points. B2 : peut faire une description claire, structurée et détaillée.	Utiliser des auxiliaires de présentation divers (diaporamas, vidéos, tutoriels, etc.). Rendre le propos clair par des synthèses partielles, la mise en évidence des parties de l'exposé, le recours à des illustrations ou graphiques. Rendre l'auditoire actif en suscitant des demandes d'élucidation, d'explication complémentaire ou une discussion à des moments précis de l'exposé.	Lors de l'accueil de clients étrangers, la personne titulaire du diplôme présente son entreprise, son activité et l'organisation de sa structure. Elle peut présenter les aspects techniques mais également liés à la sécurité du site, des procédures à respecter. Dans le cadre d'un projet, la personne titulaire du diplôme rend compte à un collaborateur ou une collaboratrice d'une filiale à l'étranger de l'avancement du projet (tâches finalisées, imprévus rencontrés, proposition de solutions). Dans une situation d'urgence, (intrusion, attentats, etc.), la personne titulaire du diplôme peut donner des informations de sécurité compréhensibles pour la clientèle étrangère. La personne titulaire du diplôme adapte les capsules de présentation sur des chaînes de vidéos en ligne pour la clientèle internationale.
Argumenter pour aider à la prise de décision. Expliquer à des partenaires les raisons d'une décision prise par une ou un responsable.	B1 : peut développer une argumentation suffisante pour se faire comprendre, peut donner brièvement raisons et explications relatives à des opinions, projets et actions, peut faire un exposé simple, direct et préparé et sait expliciter les points importants avec précision. B2 : peut développer une argumentation claire avec des arguments secondaires et exemples pertinents, peut enchaîner des arguments avec logique, peut expliquer un point de vue sur un problème en donnant les avantages et les inconvénients d'options diverses.	Faire une présentation organisée : mettre en évidence les avantages et les inconvénients d'une option. Savoir s'exprimer à partir de notes succinctes. Savoir rapporter des données chiffrées (proportions, dates, etc.). Savoir hiérarchiser les informations de manière à établir un plan cohérent. Savoir souligner les relations logiques dans le discours : changement d'orientation, compléments, illustrations. Connaître les formes linguistiques utiles pour argumenter : expression de l'opinion, de l'accord/désaccord, du contraste, de la cause, de la conséquence, etc.	Au sein d'un groupe de travail, la personne titulaire du diplôme assiste sa ou son responsable hiérarchique et présente un diagnostic de la situation et propose des solutions en mettant en évidence les avantages et les inconvénients de chacune d'elle de manière à aider à la prise de décision. Une fois la décision arrêtée, elle l'explique aux partenaires concernés. La personne titulaire du diplôme peut assister sa ou son responsable hiérarchique pour animer une réunion avec des participants étrangers. Elle peut introduire la réunion (objectifs, ordre du jour) et/ou conclure la réunion (synthèse des échanges, solutions retenues, etc.).

Tableau 2. – Activité langagière d'interaction orale

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Participer à un entretien.	<p>B1 : peut répondre aux questions mais peut avoir besoin de faire répéter. Peut exprimer poliment un accord ou un désaccord, donner brièvement des raisons et explications, fournir des renseignements concrets mais avec une précision limitée.</p> <p>B2 : peut répondre aux questions avec aisance. Peut prendre l'initiative lors d'un entretien en résumant ce qu'il a compris et en approfondissant les réponses intéressantes.</p>	<p>Savoir intervenir sur des sujets appropriés de façon à entretenir une conversation informelle n'entraînant aucune tension.</p> <p>Savoir intervenir de manière adéquate en utilisant les moyens d'expression appropriés.</p> <p>Savoir commencer un discours, prendre la parole au bon moment et terminer la conversation quand on le souhaite même si c'est parfois sans élégance.</p> <p>Savoir varier la formulation de ce que l'on souhaite dire.</p> <p>Savoir expliciter une idée, un point précis, corriger une erreur d'interprétation, apporter un complément d'information.</p> <p>Savoir formuler une demande, donner une information, exposer un problème, intervenir avec diplomatie.</p> <p>Savoir utiliser des expressions toutes faites pour gagner du temps, pour formuler son propos et garder la parole.</p> <p>Savoir donner suite à des déclarations faites par d'autres interlocuteurs et en faisant des remarques à propos de celles-ci pour faciliter le développement de la discussion.</p> <p>Savoir soutenir la conversation sur un terrain connu en confirmant sa compréhension, en invitant les autres à participer, etc.</p> <p>Savoir poser des questions pour vérifier que l'on a compris ce que le locuteur voulait dire et faire clarifier les points équivoques.</p> <p>Confirmer que l'on a compris et inviter les autres à participer.</p> <p>Savoir s'adapter aux changements de sujet, de style et de tons rencontrés normalement au cours de la formation.</p>	<p>Lors d'une réunion de travail avec un partenaire étranger, la personne titulaire du diplôme échange pour organiser le déplacement d'une personne de son équipe.</p> <p>Une collaboratrice ou un collaborateur de l'équipe peut déléguer à la personne titulaire du diplôme la prise en charge d'un prestataire étranger afin de recueillir les informations nécessaires et éventuellement négocier avec ce dernier.</p> <p>La ou le responsable hiérarchique peut confier à la personne titulaire du diplôme l'accueil d'une candidate étrangère ou d'un candidat étranger pour un recrutement.</p>
Communiquer au téléphone ou en face à face.	<p>B1 : peut échanger avec une certaine assurance, un grand nombre d'informations sur des sujets courants, discuter la solution de problèmes particuliers, transmettre une information simple et directe et demander plus de renseignements et des directives détaillées. Peut prendre rendez-vous, gérer une plainte, réserver un voyage ou un hébergement et traiter avec des autorités à l'étranger. Peut exprimer la surprise, la joie, la tristesse, la curiosité et l'indifférence et exprimer ces sentiments mais éprouve encore des difficultés à formuler exactement ce qu'il veut dire.</p> <p>B2 : peut transmettre avec sûreté une information détaillée, décrire de façon claire une démarche et faire la synthèse d'informations et d'arguments et en rendre compte, peut esquisser clairement à grands traits une question ou un problème, faire des spéculations sur les causes et les conséquences et mesurer les avantages et les inconvénients des différentes approches, Peut mener une négociation pour trouver une solution à un problème (plainte, recours) Peut exprimer des émotions et justifier ses opinions.</p>		<p>La personne titulaire du diplôme accueille des partenaires étrangers et les dirige vers leurs interlocutrices et interlocuteurs.</p> <p>Pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service, la personne titulaire du diplôme s'adresse à un fournisseur étranger pour demander le tarif de produits.</p> <p>Lors de la réception d'un appel téléphonique, la personne titulaire du diplôme réalise un filtrage de l'appel en respectant les consignes de sa ou son responsable hiérarchique.</p> <p>Lors de l'accueil d'un groupe étranger dans le cadre par exemple de tourisme industriel, la personne titulaire du diplôme peut échanger avec le groupe sur l'histoire de l'entreprise et son implantation dans un lieu géographique.</p> <p>Lors d'un déplacement à l'étranger de responsables ou de collaboratrices ou collaborateurs, la personne titulaire du diplôme peut intervenir par téléphone auprès des autorités pour traiter une situation liée au transport de matériel auprès de services de douanes, consulat, service de police, etc.</p>

Tableau 3. – Activité langagière de compréhension de l'oral

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Comprendre une information ou une demande d'information en face à face ou au téléphone pour être en mesure de se renseigner, s'informer ou réagir en conséquence dans le cas par exemple d'une réclamation.	B1 : peut comprendre l'information si la langue est standard et clairement articulée. Peut suivre les points principaux d'une discussion conduite dans une langue simple. B2 : peut comprendre en détail les explications données au téléphone ainsi que le ton adopté par l'interlocuteur et son humeur. Peut suivre une conversation qui se déroule à vitesse normale mais doit faire des efforts.	Anticiper la teneur du message à partir d'indices situationnels ou de la connaissance préalable que l'on a de l'interlocuteur ou du sujet de la conversation à tenir de façon à orienter son écoute. Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, etc.).	La personne titulaire du diplôme accueille ou reçoit un appel d'un partenaire étranger et doit comprendre son besoin. La personne titulaire du diplôme contacte un prestataire ou un fournisseur pour lui faire part d'un oubli ou d'une erreur. La personne titulaire du diplôme doit pouvoir renseigner une ou un salarié sur la réservation d'un hébergement ou encore d'un moyen de transport. Comprendre des annonces et des messages oraux dans un lieu public ou sur un répondeur pour s'orienter, obtenir des renseignements.
Comprendre des consignes pour effectuer une tâche.	B1 : Peut comprendre en détail des informations techniques simples. B2 : Peut comprendre en détail des annonces et messages courants à condition que la langue soit standard et le débit normal.	Pour des annonces : - repérer les informations essentielles dans un environnement sonore bruyant (cas d'annonces dans des lieux publics), - repérer les marqueurs indiquant un ordre d'exécution (tout d'abord, ensuite, après avoir fait ceci, enfin, etc.), - repérer les données chiffrées (dates, heures, porte, quai, numéro de train ou de vol), Pour des consignes : - maîtriser les formes verbales utiles (impératifs, infinitifs). <i>Dans cette tâche d'interaction c'est la partie compréhension qui est traitée ici. Pour la partie expression, se reporter à la tâche correspondante dans le tableau : interaction orale.</i>	La personne titulaire du diplôme écoute un message téléphonique laissé par un partenaire étranger et rend compte de l'appel à sa ou son responsable hiérarchique.
Comprendre des documents audio-visuels par exemple en relation avec le domaine professionnel, pour s'informer.	B1 : peut comprendre les points principaux B2 : peut comprendre le contenu factuel et le point de vue adopté dans des émissions de télévision ou des vidéos relatives à son domaine d'intervention.	Déduire des informations des éléments périphériques (bruits de fond, voix, ton, images...) Repérer les différents locuteurs et leurs relations	La personne titulaire du diplôme visualise une vidéo sur le site d'un hôtel pour préparer le déplacement d'une personne de son équipe. Elle peut également travailler sur des applications d'une région, d'une ville et transmettre les informations (applications de métro ou météo, etc.). Elle peut également s'informer des travaux de clients ou concurrents à partir des présentations sur des chaînes de présentation en ligne et sur les réseaux sociaux.

Tableau 4. – Activité langagière de compréhension de documents écrits

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Lire de courts écrits quotidiens, des documents d'entreprise, des instructions, la correspondance professionnelle, pour trouver une information exécuter une tâche ou réagir en conséquence.	B1 : peut comprendre l'essentiel et prélever les informations pertinentes nécessaires à une réutilisation, les classer à condition que les documents soient courts et directs. Peut comprendre le mode d'emploi d'un appareil, le mode opératoire d'un logiciel s'il est direct, non complexe et clairement rédigé. B2 : peut comprendre dans le détail des instructions longues et complexes (mode d'emploi, consignes de sécurité, description d'un processus ou d'une marche à suivre). Peut exploiter des sources d'information multiples afin de sélectionner les informations pertinentes et en faire la synthèse.	Adapter la méthode de lecture au texte et à l'objectif de lecture (informations recherchées par exemple). Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol. Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel. Pour la correspondance : - repérer expéditeur, destinataire, - identifier le problème posé.	La personne titulaire d'un diplôme reçoit d'un partenaire étranger un courriel destiné à sa ou son responsable hiérarchique. Elle recherche sur la toile (web) un produit pour gérer l'approvisionnement en fournitures de son service.
Lire des articles de presse et des documents divers (essais, témoignages...) en relation ou non avec l'activité de l'entreprise pour	B1 : reconnaître les points significatifs dans un article de journal direct et non complexe. B2 : identifier rapidement le contenu et la pertinence d'une information,	Prendre rapidement connaissance du contenu d'un article grâce au titre, au sous-titre, au paragraphe introductif et à la conclusion.	Dans le cadre de sa veille informationnelle, La personne titulaire d'un diplôme est abonnée à une lettre d'information (newsletter) en langue étrangère.

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
s'informer au sujet du pays étranger	obtenir des renseignements dans des articles spécialisés, comprendre des articles sur des problèmes contemporains et dans lesquels les auteurs adoptent une position ou un point de vue.	Repérer les phrases clés afin d'accéder à l'essentiel par une lecture survol. Retrouver les phrases minimales afin d'accéder rapidement à la compréhension de l'essentiel. Savoir identifier les intentions de l'auteur et distinguer les faits des opinions.	La personne titulaire d'un diplôme suit l'actualité de l'entreprise et de ses concurrents sur les réseaux sociaux et la toile (web).

Tableau 5. – Activité langagière de production et interaction écrites

Exemples de tâche professionnelle	Niveaux	Exigences associées à la tâche	Exemples de situation professionnelle
Rédiger des documents professionnels pour communiquer avec des clients, fournisseurs ou des prestataires.	B1 : peut apporter une information directe. B2 : peut rédiger des courriers de façon structurée en soulignant ce qui est important et en faisant des commentaires.	Connaître les différents types de courriers : structure, présentation, mise en page. Disposer de modèles de documents. Savoir écrire les dates. Savoir utiliser les formules d'usage. Savoir développer une argumentation claire avec arguments secondaires et exemples pertinents, savoir enchaîner des arguments avec logique, savoir-faire une contre-proposition. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> .	La personne titulaire du diplôme rédige un courriel pour demander des renseignements à un prestataire. Elle joint un cahier des charges détaillant le besoin. Elle rédige un article en langue étrangère publié sur le réseau social d'entreprise. Elle répond à un message posté sur le forum de l'espace de travail collaboratif en langue étrangère. Elle assure la visibilité de l'entreprise sur les réseaux sociaux en partageant des informations en langue étrangère.
Rédiger des notes et des messages à destination d'un tiers pour transmettre des informations, donner des consignes.	B1 (1) : peut prendre un message concernant une demande d'information, l'explication d'un problème, peut laisser des notes qui transmettent une information simple et immédiatement pertinente à des employés, des collaborateurs, des collègues, un supérieur, etc. en communiquant de manière compréhensible les points qui lui semblent importants.	Formuler de façon concise. Mettre en évidence l'essentiel.	La personne titulaire du diplôme a reçu une consigne qu'elle doit transmettre à un partenaire étranger. La personne titulaire du diplôme doit rédiger ou traduire une courte note d'information à destination de collaboratrices et collaborateurs étrangers. Elle peut mettre un jour un document en ligne qui ne serait pas actualisé (visa, demande ESTA ou autres pour les pays hors de l'union européenne).
Préparer des supports de communication.	B1 : peut écrire des descriptions détaillées et articulées. Des erreurs de langue subsistent mais ne gênent pas la lecture. B2 : peut écrire des descriptions claires et détaillées. Les erreurs de syntaxe sont rares et corrigées à la relecture.	Analyser les consignes afin d'identifier les mots clés qui vont renseigner sur le type d'écrit à produire (décrire, argumenter, comparer, expliquer, raconter), et l'objectif de la description (présenter de façon neutre, convaincre, etc.). Mobiliser ses connaissances afin de prévoir la structure du document à produire, les idées, les moyens linguistiques pertinents. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.	La personne titulaire du diplôme prépare un support en langue étrangère (diaporama ou autre) qui sera utilisé par les membres de son équipe lors d'un déplacement ou d'une réunion avec des partenaires étrangers.
Rédiger une synthèse d'informations à partir de sources diverses	B1 : peut résumer une source d'information factuelle et donner son opinion. B2 : peut synthétiser des informations et des arguments issus de sources diverses (orales et/ou écrites pour en rendre compte).	Prendre des notes organisées. Rédiger de façon hiérarchisée à partir de notes. Synthétiser en fonction d'axes prédéterminés. Savoir faire ressortir les articulations du discours : marques des enchaînements logiques d'une partie à une autre, d'une sous-partie à une autre, marque de la concession, du contraste. Contrôler sa production <i>a posteriori</i> pour corriger les erreurs, utiliser des reformulations en cas de difficulté.	La personne titulaire du diplôme est chargée de réaliser le compte-rendu d'une réunion en langue étrangère.

(1) Il n'existe pas de descripteur pour le niveau B2. C'est donc le descripteur pour le niveau B1 qui est pris comme référence.

### Programme de Mathématiques

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour le brevet de technicien supérieur.

Ces dispositions sont précisées pour ce BTS de la façon suivante.

### I. – Objectifs spécifiques à la section de BTS « Bioanalyses en laboratoire de contrôle »

L'étude de processus et procédés utilisés en bioanalyses et l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et chimiques constituent un des objectifs essentiels de la formation des techniciens supérieurs de « Bioanalyses en laboratoire de contrôle ». Ils sont décrits mathématiquement.

La connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'une production ou pour s'assurer de la fiabilité d'une méthode de contrôle est également indispensable dans le cadre de ce brevet de technicien supérieur.

### II. – Compétences travaillées dans le cadre du programme de mathématiques

- maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques ;
- employer des sources d'information ;
- trouver et mettre en œuvre une stratégie adaptée à un problème donné ;
- utiliser de manière appropriée des savoir-faire figurant au programme de mathématiques ;
- analyser la pertinence d'un résultat ;
- s'approprier une problématique, un environnement matériel ;
- analyser : proposer un modèle ou justifier sa validité, proposer ou justifier un protocole ;
- réaliser : utiliser un modèle, mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité ;
- valider : analyser de manière critique les résultats, identifier des sources d'erreur, estimer l'incertitude sur les mesures, proposer des améliorations de la démarche ou du modèle ;
- communiquer : expliquer des choix et rendre compte de résultats sous forme écrite et orale ;
- être autonome et faire preuve d'initiative : exercer son autonomie et prendre des initiatives avec discernement et responsabilité.

### III. – Contenus de l'enseignement de mathématiques

Le programme de mathématiques est constitué des 8 modules suivants :

- calcul et numération ;
- fonction d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes « Approximation locale d'une fonction » et « Courbes paramétrées » ;
- calcul intégral, à l'exception du paragraphe « Formule d'intégration par parties » ;
- équations différentielles, à l'exception des paragraphes « Nombres complexes » et « Equations linéaires du second ordre à coefficients réels constants » ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1 ;
- probabilités 2 ;
- statistique inférentielle.

### IV. – Lignes directrices

Le technicien supérieur de « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » garde un contact étroit avec les mathématiques, direct ou indirect, dès lors qu'il manipule au quotidien les données, les nombres, et les formes géométriques.

L'enseignement des mathématiques s'organise autour de trois axes.

- la maîtrise des opérations algébriques de base, indispensables au quotidien, qu'il s'agisse d'éditer une facture, de rédiger un cahier des charges, de sélectionner ou classer des données, de proportionner une commande et d'allouer des moyens à un besoin exprimé ;
- l'étude de phénomènes continus issus des sciences physiques et de la technologie. Ils sont décrits mathématiquement par des fonctions usuelles (affines, racines, polynomiales, trigonométriques, exponentielles, logarithmes), parfois obtenues comme solutions d'équations différentielles. L'emploi de logiciels de tracé, de calcul numérique et de calcul formel sera encouragé ;
- la connaissance de quelques méthodes statistiques pour contrôler la qualité d'un équipement de laboratoire ou des mesures réalisées et, de manière plus générale, pour comprendre les notions d'aléas et de risque. Il conviendra d'utiliser le tableur pour représenter des données et simuler quelques situations simples où le hasard intervient.

### V. – Organisation des contenus

C'est en fonction de ces constats que l'enseignement des mathématiques est conçu. Organisé en modules, il est primordial d'en souligner, mais aussi d'en distinguer les angles culturels, historiques et professionnalisants.

Le programme de mathématiques, conçu selon les trois axes ci-dessus, s'articule en huit modules. La répartition qui est proposée sur les deux années pourra, à la marge, être modifiée en dialogue avec les autres disciplines.

**Première année :**

- calcul et numération (sur le temps d'accompagnement personnalisé) ;
- fonction d'une variable réelle, à l'exception des paragraphes « Approximation locale d'une fonction » et « Courbes paramétrées » ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1.

**Deuxième année :**

- calcul intégral, à l'exception du paragraphe « Formule d'intégration par parties » ;
- équations différentielles, à l'exception des paragraphes « Nombres complexes » et « Equations linéaires du second ordre à coefficients réels constants » ;
- probabilités 2 ;
- statistique inférentielle.

**CALCUL ET NUMÉRATION**

(module ne figurant pas en annexe de l'arrêté du 4 juin 2013)

Ce module vise à réactiver les savoirs calculatoires fondamentaux en mathématiques.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
<p><b>Fractions rationnelles.</b></p> <p>Numérateur, dénominateur d'une fraction. Signe, nullité d'une fraction.</p> <p>Opérations usuelles : somme, produit, quotient de deux fractions.</p> <p>Produit et quotient de deux puissances.</p>	<p>Reconnaître et changer le signe d'une fraction. Caractériser les fractions nulles. Réduire une fraction.</p> <p>Opérer sur des fractions.</p> <p>Simplifier une fraction dont numérateur et dénominateurs sont des décimaux écrits en notation scientifique.</p>	<p>On utilisera indifféremment les notations <math>\frac{a}{b}</math> ou <math>a/b</math>. L'entier <math>a</math> est identifié à la fraction <math>\frac{a}{1}</math>. Les fractions <math>\frac{a}{b}</math> et <math>\frac{ka}{kb}</math> (<math>k</math> non nul) sont égales. De façon générale, deux fractions <math>\frac{a}{b}</math> et <math>\frac{c}{d}</math> sont égales quand <math>ad = bc</math>.</p> <p>On soulignera les cas particuliers courants : somme de fractions de même dénominateur, produit et quotient d'une fraction par un entier, inverse d'une fraction.</p> <p>On généralisera cette section aux fractions de deux nombres réels (non nécessairement entiers), conduisant aux écritures fractionnaires</p>
<p><b>Proportion.</b> Proportion d'une sous-population dans une population.</p> <p>Pourcentages « parallèles ».</p> <p>Pourcentages « successifs ».</p>	<p>Connaître et exploiter la relation entre effectifs et proportion. Associer proportion et pourcentage par une règle de trois.</p> <p>Donner sens à une somme ou une différence de deux pourcentages ramenés à une même population de référence.</p> <p>Traduire un pourcentage de pourcentage en une nouvelle proportion, puis un nouveau pourcentage.</p>	<p>On distinguera la notation du pourcentage (%) de celle du pour mille (‰).</p> <p>Les démonstrations des résultats énoncés dans toute cette section sont menées en lien étroit avec la précédente.</p>

<p><b>Évolution.</b> Taux d'évolution. Variation absolue, variation relative.</p> <p>Évolutions successives. Évolution réciproque.</p> <p><b>Indice.</b> Indice simple en base 100.</p>	<p>Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution. Calculer une évolution exprimée en pourcentage. Exprimer en pourcentage une évolution.</p> <p>Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global et le taux d'évolution moyen. Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.</p> <p>Passer de l'indice au taux d'évolution, et réciproquement.</p>	<p>Faire varier une grandeur de <math>x\%</math> revient à la multiplier par <math>\left(1 + \frac{x}{100}\right)</math>. Multiplier une grandeur par un coefficient <math>t</math> revient à lui appliquer une variation en pourcentage de <math>(t - 1) \times 100</math>.</p> <p>Deux hausses successives de 50% ne doublent pas un prix. Deux baisses successives de 50% n'offrent pas la gratuité. Une augmentation de 50% suivie d'une baisse de 50% n'est pas neutre.</p> <p>Le calcul d'un indice synthétique, comme par exemple l'indice des prix, n'est pas au programme.</p>
<p><b>Numération.</b> Les systèmes positionnels usuels.</p> <p>Les systèmes positionnels binaires et hexadécimaux.</p> <p>Le système additionnel décimal romain.</p>	<p>Acquérir des repères culturels, historiques et scientifiques. Comprendre l'intérêt des bases 2, 16, 10 et 60.</p> <p>Additionner en binaire sur des exemples simples (taille limitée à l'octet). Réaliser des conversions simples entre systèmes positionnels décimaux, binaires, hexadécimaux.</p> <p>Coder quelques nombres entiers n'excédant pas 4000.</p>	<p>Le système décimal est régulier à l'écrit, irrégulier à l'oral en français. On pourra rétablir quelques critères de divisibilité classiques (par 2, 3, 4, 5, 8,...).</p> <p>Le codage binaire d'un entier négatif ou d'un nombre réel sont hors programme. L'existence de codes binaires « non naturels » (BCD, Gray) peut être évoquée.</p> <p>Ce système ne permet pas de calculer facilement.</p>

## Programme de physique-chimie

L'enseignement de la physique-chimie dans le contexte de la section de techniciens supérieurs Bioanalyses en laboratoire de contrôle s'appuie sur la formation scientifique acquise par les étudiantes et les étudiants dans le second cycle. En plus de l'acquisition des compétences et capacités purement disciplinaires, il vise à renforcer la maîtrise de la démarche scientifique afin que les étudiantes et les étudiants puissent acquérir l'autonomie nécessaire pour réaliser les tâches professionnelles qui leur seront proposées dans le cadre futur de leur exercice professionnel.

Tout d'abord, physique et chimie apportent une base fondamentale de connaissances scientifiques qui sera essentielle dans le cadre des bioanalyses et des techniques de contrôle. Les principes de la chimie organique et inorganique, de la thermodynamique, de la cinétique chimique ou encore de l'optique et de la mécanique sont autant de concepts qui trouveront une application directe dans la compréhension des mécanismes biologiques et des transformations chimiques qui sont à l'origine des techniques d'analyse employées couramment au laboratoire. En acquérant ces connaissances et les capacités afférentes, les étudiantes et les étudiants disposeront de tous les outils pour analyser et résoudre des problèmes complexes dans le domaine industriel ou celui du laboratoire.

De plus, l'enseignement de la physique-chimie dépasse la simple transmission de connaissances. Il favorise également le développement de compétences essentielles à la pratique de la démarche scientifique. Les compétences dont l'acquisition est visée particulièrement sont les suivantes :

- confronter ses représentations avec la réalité ;
- observer en faisant preuve de curiosité ;
- mobiliser ses connaissances ;
- rechercher, extraire et organiser l'information utile fournie par une situation, une expérience ou un document ;
- raisonner, démontrer, argumenter, et exercer son esprit d'analyse.

Ce sont autant d'aptitudes qui seront cultivées au cours de ce parcours. Ces compétences ne sont pas seulement utiles dans le domaine scientifique, mais elles sont également mobilisables dans le contexte professionnel, renforçant ainsi la polyvalence des étudiantes et des étudiants.

Par ailleurs, l'enseignement de la physique-chimie est indissociable de la pratique expérimentale. La manipulation d'équipement de laboratoire, la réalisation de mesures, la conduite d'expériences et l'interprétation des résultats sont des éléments clés pour faire vivre la science et en comprendre la nature. Les étudiantes et les étudiants auront l'opportunité de se familiariser avec les méthodes expérimentales, ce qui les préparera à une approche concrète et pragmatique des problématiques propres aux bioanalyses et aux techniques de contrôle. Cette dimension pratique est essentielle pour intégrer pleinement les concepts théoriques et leur donner un sens concret.

Le programme de physique-chimie est décliné en 4 modules. Le module 1, relatif à la mesure, est un **module transversal** destiné à être étudié au cours de l'étude des autres modules sur les deux années. Dans chaque module, la colonne de gauche indique les notions à traiter et celle de droite indique les capacités exigibles et des liens entre les modules sont soulignés pour permettre des réactivations. Les capacités expérimentales devant être travaillées avec les étudiantes et les étudiants sont indiquées en italique. Afin de souligner le lien fort avec le futur contexte professionnel des étudiantes et des étudiants, des liens attendus – exigibles – avec les domaines de la biochimie et la biotechnologie ou des pistes de contextualisation – non exigibles – figurent dans les parties grisées et sont précédés par le symbole ↔.

<b>MODULE 1 - La mesure.</b>	
Ce module est transversal. Il est à utiliser en fonction des études réalisées pendant la formation.	
Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>1.1. Mesures et incertitudes.</b>	
Grandeurs et unités. Équation aux dimensions.	Utiliser l'analyse dimensionnelle pour : - justifier ou retrouver une relation littérale - déterminer l'unité d'une grandeur
Variabilité de la mesure d'une grandeur physique.  Incertitude. Incertitude-type. Incertitudes-types composées.	Identifier les incertitudes liées, par exemple, à l'opérateur, à l'environnement, aux instruments ou à la méthode de mesure.  Évaluer, à l'aide d'une relation fournie, l'incertitude-type d'une grandeur s'exprimant en fonction d'autres grandeurs dont les incertitudes-types associées sont connues.  Comparer entre elles les différentes contributions lors de l'évaluation d'une incertitude-type composée.
Expression d'un résultat. Chiffres significatifs.  Valeur de référence.	Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure.  Comparer le résultat d'une mesure $m_{mes}$ à une valeur de référence $m_{ref}$ en calculant le rapport (z-score) $\frac{ m_{mes}-m_{ref} }{u(m)}$ où $u(m)$ est l'incertitude-type associée au résultat, la formule étant donnée.
<b>1.2. La chaîne de mesure.</b>	
Principe d'une chaîne de mesure, du capteur à l'afficheur. Capteurs ; exemples : photodiode, photorésistance.	Identifier le rôle des éléments qui composent une chaîne d'acquisition et de restitution de données : capteur, conditionneur, dispositif de traitement des données.  Exploiter des informations relatives au fonctionnement d'un capteur pour déterminer sa réponse à un mesurande.
Analyse d'une chaîne de mesure.	<i>Utiliser un appareil de mesure spécifique en s'aidant d'une notice.</i>  A partir d'une documentation fournie, savoir identifier les étages stratégiques d'une chaîne de mesure d'un instrument ou d'un automate.
<b>1.3. Étalonnage.</b>	
Principe de l'étalonnage. Élaboration d'une gamme étalon. Dosage.	Savoir que l'étalonnage d'un instrument consiste à comparer la valeur mesurée par un instrument en cours d'étalonnage et une valeur de référence. <i>Étalonner un appareil de mesure à partir d'une notice si nécessaire.</i>  Exploiter les mesures réalisées sur une gamme étalon pour déterminer une concentration, en masse ou en quantité de matière ( <b>lien avec les modules 3 et 4</b> ).

<b>MODULE 2 - Comprendre l'architecture et les transformations d'une molécule d'intérêt biologique.</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités exigibles</b>
<b>2.1. Structure de la matière.</b>	
<p><b>L'atome</b> Noyau atomique : symbole <math>{}^A_ZX</math>, numéro atomique <math>Z</math>, nombre de masse <math>A</math>, nombre de neutrons <math>N</math>, isotopes, diagramme <math>(N, Z)</math>, vallée de stabilité.</p> <p>Nuage électronique : configuration électronique (1s, 2s, 2p, 3s, 3p) d'un atome à l'état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p). Électrons de valence.</p>	<p>Définir l'isotopie de deux atomes.</p> <p>Savoir que les isotopes stables se situent dans la vallée de stabilité du diagramme <math>(N, Z)</math> et qu'en dehors ils sont instables et que leurs noyaux se désintègrent spontanément (<b>lien avec module 4</b>).</p> <p>Établir la configuration électronique d'un atome dans son état fondamental à partir de son numéro atomique (<math>Z \leq 18</math>).</p> <p>Relier la configuration électronique à l'état fondamental d'un élément chimique et sa position dans le tableau périodique (<math>Z \leq 18</math>).</p>
<p><b>Les édifices covalents</b> Molécules, ions et radicaux. Liaison covalente. Schéma de Lewis. Électronégativité. Liaison covalente polaire. Molécule polaire. Charges partielles.</p>	<p>Écrire un schéma de Lewis pour une molécule, un ion polyatomique ou un radical. Définir et reconnaître un radical.</p> <p>Classer les ordres de grandeur des longueurs des liaisons C-C, C=C, C≡C.</p> <p>Définir l'électronégativité d'un élément. Décrire l'évolution de l'électronégativité dans une période ou dans une colonne du tableau périodique.</p> <p>Les valeurs d'électronégativité étant données : - représenter les charges partielles mises en jeu dans une liaison covalente. - établir le caractère polarisé d'une liaison covalente.</p> <p>Établir le caractère polaire ou apolaire d'une molécule, à partir de sa géométrie et de la polarité de ses liaisons.</p> <p><i>Utiliser un logiciel de représentation moléculaire ou des modèles moléculaires pour visualiser la géométrie d'un édifice covalent.</i></p> <p><b>La géométrie des molécules est donnée. Le modèle VSEPR n'est pas au programme.</b></p>
<p><b>Les interactions entre entités</b> Interactions de van der Waals. Liaisons hydrogène. Solvatation, hydrophilie.</p>	<p>Comparer les ordres de grandeur des énergies mises en jeu dans les interactions entre entités et comparer à l'énergie d'une liaison covalente.</p> <p>Prévoir, à partir de leur nature et leur structure, les interactions entre entités chimiques, notamment dans la chimie du vivant.</p>
<p><b>Chromatographies</b> Principe général : phase fixe, phase mobile, pic d'éluion, colonne, détecteur.</p> <p>Chromatographie sur couche mince (CCM).</p> <p>Résine échangeuse d'ions.</p>	<p>Décrire le principe général d'une chromatographie.</p> <p>Interpréter l'ordre d'éluion de différentes substances connaissant la nature des phases stationnaire et mobile. Citer les détecteurs (spectromètre UV, IR, fluorescence, spectromètre de masse) couramment utilisés en chromatographie (<b>lien avec les modules 1 et 4</b>).</p>

Chromatographie quantitative.	<p>Décrire qualitativement le principe de fonctionnement d'une résine échangeuse d'ion. Utiliser une résine échangeuse d'ions.</p> <p>Exploiter un chromatogramme afin d'évaluer les proportions relatives de deux espèces chimiques. <b>Toute exploitation en chromatographie quantitative sera guidée.</b></p>
↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Chromatographie en phase gazeuse (CPG), chromatographie liquide à haute performance (HPLC)	Distinguer la nature de la phase mobile dans une CPG et en HPLC.
<b>2.2. Chimie organique.</b>	
<p><b>« Lire » une molécule organique :</b> <u>Différentes formules pour une même molécule :</u> Formules brute, développée, semi-développée et topologique d'une molécule organique.</p> <p><u>Nature de la chaîne carbonée :</u> Chaîne linéaire, ramifiée, insaturée, cyclique. Liaisons covalentes simples, doubles et triples.</p> <p><u>Groupes caractéristiques et familles fonctionnelles :</u> Alcools et thiols, amines, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques et dérivés (chlorures d'acyle, anhydrides d'acide, esters et amides), groupe phosphate.</p>	<p>Connaître les différentes formules d'une molécule (brute, développée, semi-développée, topologique).</p> <p>Distinguer le squelette carboné et les groupes caractéristiques d'une molécule organique.</p> <p>Différencier famille fonctionnelle et groupe caractéristique.</p> <p>Identifier les familles fonctionnelles des alcools (et leurs classes), des thiols, des amines (et leurs classes), des aldéhydes, des cétones, des acides carboxyliques, des esters, des amides, des chlorures d'acyle, des anhydrides d'acide.</p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Familles fonctionnelles intervenant dans la chimie du vivant :</p> <p>Oses, acides gras, acides <math>\alpha</math>-aminés, nucléotides, acides nucléiques...</p>	<p>En s'appuyant sur différentes molécules de la chimie organique, dont celles intervenant dans la chimie du vivant (oses, acides gras, acides <math>\alpha</math>-aminés, nucléotides, acides nucléiques...) exploiter une formule semi-développée ou une formule topologique pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identifier les caractéristiques d'une chaîne carbonée (chaîne linéaire, ramifiée, cyclique, présence de liaisons simples, doubles ou triples) ;</li> <li>- identifier des groupes caractéristiques (hydroxyle, sulfhydryle, carbonyle, carboxyle, amino, phosphate).</li> </ul>
<p><b>Structure des molécules organiques</b> Représentations de Cram et de Fischer.</p> <p>Chiralité Stéréoisomérisation de configuration (énantiomérisation et diastéréoisomérisation). Atome de carbone stéréogène.</p>	<p>Établir la représentation de Fischer d'une molécule connaissant sa représentation de Cram.</p> <p>Déterminer si une entité est chirale.</p> <p>Définir un carbone stéréogène et savoir le reconnaître dans une molécule.</p>

<p>Descripteurs R et S, Z et E, L et D. Règles de priorité de Cahn, Ingold et Prelog.</p>	<p>Déterminer la relation de stéréoisomérisation entre deux stéréoisomères de configuration.</p> <p>Déterminer le descripteur stéréochimique R ou S d'un atome de carbone stéréogène.</p> <p>Déterminer le descripteur stéréochimique Z ou E d'une double liaison carbone-carbone.</p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Chiralité de molécules du vivant.</p>	<p>Identifier la série D ou L des oses et des acides <math>\alpha</math>-aminés.</p>
<p><b>Effets électroniques</b> Effets inductifs et mésomères. Système conjugué, formules mésomères.</p>	<p>Reconnaître un effet inductif et/ou un effet mésomère dans une entité et son influence sur la stabilité d'une entité chimique (<b>lien avec module 3</b>).</p> <p>Représenter les formules mésomères d'une entité.</p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :  Mésomérisation des bases azotées.</p>	<p>Représenter les formules mésomères des bases azotées des acides nucléiques, leurs structures étant fournies.</p>
<p><b>Transformations usuelles en chimie organique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estérification/hydrolyses acide et basique</li> <li>• Formation d'amides</li> <li>• Polymérisation : formation d'un polyamide, d'un polyester</li> <li>• Acétalisation et cétylation</li> <li>• Oxydation des alcools, des dérivés carbonyles et des thiols</li> <li>• Réduction de la liaison C=O,</li> <li>• Déshydratation des alcools (élimination d'eau)</li> </ul>	<p>Identifier les familles fonctionnelles et les groupes caractéristiques transformés et formés, dans les transformations usuelles ci-contre.</p> <p>Définir un polymère.</p> <p>Écrire les équations des réactions modélisant les transformations usuelles ci-contre, les formules des réactifs étant fournies.</p> <p>Établir l'équation modélisant la transformation chimique associée à l'oxydation d'un alcool, d'un thiol ou d'un aldéhyde, les couples oxydant/réducteur étant donnés (<b>lien avec le module 3</b>).</p> <p><b>L'oxydation des thiols sera limitée à la formation des disulfures.</b></p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Formation de composés d'intérêt en chimie du vivant.</p>	<p>Associer des transformations de la chimie du vivant (par exemple formation de glycérides, polymérisation des oses, formation de ponts disulfure dans les protéines, etc.) aux transformations usuelles en chimie organique listées ci-dessus.</p>

<b>MODULE 3 - Maitriser les concepts sous-jacents aux réactions supports des analyses et/ou au prétraitement avant analyse.</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités exigibles</b>
<b>3.1. Les solutions.</b>	
<b>Préparation de solutions</b> Quantité de matière, mole, constante d'Avogadro. Masses molaires. Concentration en quantité de matière. Concentration en masse. Dissolution, dilution Facteur de dilution.	Connaître et exploiter les relations reliant nombre d'entités, quantité de matière, masse, concentration en quantité de matière, concentration en masse.  Calculer un facteur de dilution.  <i>Préparer une solution de concentration en quantité de matière ou de concentration en masse donnée par dissolution ou par dilution.</i>
<b>Solution aqueuse électrolytique</b> Conductivité d'une solution aqueuse. Cellule conductimétrique. Loi de Kohlrausch. Conductivité molaire ionique limite $\lambda_i^\circ$ . Mobilité limite d'un ion.	Définir un électrolyte.  Écrire l'équation de dissolution d'un solide ionique.  Définir la mobilité limite d'un ion $\mu_i$ comme constante de proportionnalité entre la vitesse limite de l'ion et le champ électrique dans lequel il est placé ( <b>lien avec le module 4</b> ).  Relier la conductance G d'une solution avec sa conductivité $\sigma$ et la constante de cellule de conductimétrie.  Définir et calculer la conductivité d'une solution aqueuse, les conductivités molaires ioniques limites étant données.  <i>Mettre en œuvre un protocole de dosage conductimétrique par étalonnage (<b>lien avec le module 1</b>).</i>
<b>3.2. Les équilibres en solution.</b>	
<b>Évolution d'un système physico-chimique lors d'une transformation modélisée par une seule réaction</b> Tableau d'avancement. Avancement maximal, avancement final, taux d'avancement.  Quotient réactionnel, Équilibre chimique. Constante d'équilibre.  Énergie échangée au cours d'une transformation chimique.	Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de gaz parfaits.  Exprimer le quotient de réaction $Q_r$ et la constante d'équilibre $K^\circ$ en fonction des activités des constituants.  Déterminer la composition chimique du système physico-chimique dans l'état final à l'aide d'un tableau d'avancement.  Distinguer les cas d'équilibre chimique et de transformation totale.  Identifier le caractère endothermique, exothermique ou athermique d'une transformation chimique, la valeur algébrique de l'énergie échangée au cours de la transformation étant fournie.
<b>Évolution d'un équilibre chimique</b> Sens d'évolution d'un système physico-chimique.	Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système physico-chimique.

<p>Déplacement d'équilibre. Loi de modération de van't Hoff.</p>	<p>Prévoir le sens d'évolution d'un système chimique, initialement à l'équilibre, à la suite d'une perturbation par comparaison du quotient de réaction et de la constante thermodynamique d'équilibre.</p> <p>Citer et exploiter la loi de modération de van't Hoff pour prévoir l'influence de la température sur un système physico-chimique à l'équilibre.</p>
<p><b>Réactions acide-base</b> Notion de couple acide/base, classement des couples. Ampholyte.</p> <p>Constante d'acidité <math>K_a</math>.</p> <p>Domaines de prédominance et de distribution des espèces chimiques en fonction du pH ; cas des acides <math>\alpha</math>-aminés.</p> <p>Solution tampon, propriétés.</p>	<p>Définir un acide et une base au sens de Brönsted.</p> <p>Connaître et exploiter la relation définissant le <math>pH</math> d'une solution aqueuse.</p> <p>Reconnaître un couple acide/base. Ecrire la demi-équation relative à un couple acide/base donné.</p> <p>Exprimer la constante d'acidité <math>K_a</math> d'un couple acide/base donné en fonction notamment des concentrations à l'équilibre de l'acide et de sa base conjuguée.</p> <p>Connaître et exploiter la relation <math>pK_a = -\log K_a</math>.</p> <p>Construire des diagrammes de prédominance, les <math>pK_a</math> des couples acide/base impliqués étant donnés.</p> <p>Utiliser les diagrammes de prédominance ou de distribution pour prévoir ou pour quantifier la nature des espèces majoritaires dans un milieu.</p> <p>Reconnaître une réaction acide-base à partir de son équation.</p> <p>Écrire l'équation de la réaction acide-base modélisant une transformation en solution aqueuse connaissant les couples mis en jeu.</p> <p>Exprimer et calculer la constante d'équilibre d'une réaction acide-base en fonction des constantes d'acidité des deux couples en présence.</p> <p>Définir le pH isoélectrique d'un acide <math>\alpha</math>-aminé.</p> <p>Choisir un couple acide/base adapté à la préparation d'une solution tampon en utilisant des données fournies.</p> <p><i>Préparer une solution tampon et vérifier ses propriétés.</i></p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Tampons dans des systèmes biologiques.</p>	<p>Citer des tampons biologiques (par exemple, <math>CO_2 / HCO_3^-</math>, <math>H_2PO_4^- / HPO_4^{2-}</math>).</p>
<p><b>Réactions de complexation</b> Atome ou ion central et ligand, indice de coordination. Ligands polydents. Constante de dissociation <math>K_d</math> et constante de formation d'un complexe <math>K_f</math>.</p>	<p>Identifier au sein d'un complexe, l'atome ou l'ion central, le ou les ligands.</p> <p>Reconnaître le(s) site(s) de coordination d'un ligand à partir d'un schéma de Lewis.</p> <p>Écrire l'équation de formation ou de dissociation d'un complexe et exprimer la constante d'équilibre correspondante.</p>

	<p>Déterminer la nature et la charge éventuelle de l'espèce centrale (atome ou ion) d'un complexe à partir de la formule du complexe et celle(s) du ou des ligand(s).</p> <p><b>La nomenclature des complexes n'est pas exigible.</b></p>
<p><b>Réactions de précipitation</b> Dissolution d'une espèce chimique dans l'eau ; solubilité, solution saturée. Équilibre de dissolution-précipitation. Produit de solubilité <math>K_s</math>.</p> <p>Condition de précipitation.</p>	<p>Définir la solubilité d'une espèce chimique.</p> <p>Écrire l'équation de la réaction modélisant la dissolution ou la précipitation d'une espèce chimique dans l'eau. Dans le cas d'un solide ionique, exprimer la constante d'équilibre à partir du produit de solubilité.</p> <p>Dans le cas d'un solide ionique, relier produit de solubilité et solubilité dans l'eau pure.</p> <p>Dans le cas d'un solide ionique, prévoir l'apparition d'un précipité ou sa dissolution totale par comparaison du quotient réactionnel et du produit de solubilité.</p>
<p><b>Réactions d'oxydoréduction</b> Transformation modélisée par une réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple oxydant/réducteur, demi-équation électronique Potentiel d'électrode, potentiel standard d'un couple, relation de Nernst.</p> <p><b>Potentiométrie</b> : électrodes de mesure, électrodes de référence (électrode au calomel saturée, Ag/AgCl), électrodes spécifiques. Électrode de Clark.</p> <p>↔ Pistes de contextualisation : Couples oxydant/réducteur usuels en biochimie : pyruvate/lactate ; NAD<sup>+</sup>/NADH ; FAD/FADH<sub>2</sub>.</p>	<p>Définir les termes oxydant et réducteur. Reconnaître une réaction d'oxydoréduction.</p> <p>Exploiter la relation de Nernst, fournie, pour évaluer un potentiel d'électrode.</p> <p>Prévoir le caractère spontané d'une réaction d'oxydo-réduction par comparaison des potentiels d'électrode.</p> <p>Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation mettant en jeu un oxydant et un réducteur, les couples oxydant/réducteur étant donnés (<b>lien avec le module 2</b>).</p> <p>Calculer la constante d'équilibre <math>K^\circ</math> d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples en présence, la relation étant donnée.</p> <p>Décrire le principe de fonctionnement d'une électrode sélective.</p>
<b>3.3. Cinétique chimique.</b>	
<p><b>Cinétique dans le cas d'un réacteur fermé et uniforme</b> : Vitesses volumiques de disparition et de formation d'un constituant. Temps de demi-réaction.</p>	<p>Définir la vitesse volumique de disparition d'un réactif ou la vitesse volumique de formation d'un produit.</p> <p>Définir le temps de demi-réaction.</p> <p>Déterminer graphiquement une vitesse volumique de disparition d'un réactif, une vitesse volumique d'apparition d'un produit, un temps de demi-réaction.</p>
<p><b>Facteurs cinétiques.</b> Influence de la concentration des réactifs et de la température sur la vitesse de réaction.</p>	<p>Citer la température et la concentration des réactifs comme facteurs cinétiques.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental afin de réaliser un suivi cinétique.</i></p> <p><b>L'ordre d'une réaction et la loi d'Arrhenius ne sont pas au programme.</b></p>

<p><b>Mécanismes réactionnels</b> Acte élémentaire et molécularité. Réaction complexe.</p> <p>Chemin réactionnel et profil réactionnel.</p>	<p>Distinguer l'équation d'une réaction chimique modélisant une transformation chimique à l'échelle macroscopique de l'équation traduisant un acte élémentaire. Retrouver le bilan réactionnel à partir d'un mécanisme par stades fourni.</p> <p>Distinguer intermédiaire réactionnel et état de transition. Tracer et/ou commenter un profil énergétique correspondant à un acte élémentaire ou à plusieurs actes élémentaires successifs à partir de données fournies.</p>
<p><b>Catalyse</b> Caractères généraux, catalyse homogène, catalyse hétérogène, catalyse enzymatique.</p> <p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Principe de la mesure d'une activité enzymatique.</p>	<p>Différencier catalyse homogène, catalyse hétérogène et catalyse enzymatique.</p> <p>Interpréter l'influence d'un catalyseur sur la cinétique d'une transformation chimique.</p> <p>Justifier l'emploi de mesures d'absorbance pour l'évaluation de l'activité enzymatique, la définition de celle-ci étant fournie.</p>
<p><b>3.4. Titrages</b></p>	
<p>Équivalence</p> <p>Titrages mettant en œuvre une réaction acide-base ; indicateurs colorés acido-basiques ; suivi pH-métrique ou conductimétrique.</p> <p>Titrages mettant en œuvre une réaction de dissolution-précipitation : suivi pH-métrique ou conductimétrique.</p> <p>Titrages mettant en œuvre une réaction d'oxydo-réduction Titrages potentiométriques.</p> <p>Titrage direct, titrage indirect.</p>	<p>Citer les conditions nécessaires à une réaction pour qu'elle puisse être considérée comme support d'un titrage.</p> <p>Définir l'équivalence d'un titrage. Établir et exploiter la relation entre les quantités de matières des réactifs lorsque l'équivalence est atteinte.</p> <p>Schématiser le montage relatif à un titrage donné.</p> <p>Exploiter une courbe de titrage acido-basique ou par dissolution-précipitation obtenue par pH-métrie ou par conductimétrie.</p> <p>Choisir un indicateur coloré adapté pour un titrage colorimétrique acido-basique à partir de données fournies.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de titrage avec suivi pH-métrique.</i> <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de titrage avec suivi conductimétrique.</i></p> <p>Exploiter une courbe de titrage d'oxydo-réduction obtenue par potentiométrie.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de titrage d'oxydoréduction suivi par potentiométrie.</i></p> <p>Reconnaître un titrage direct ou un titrage indirect, dans un protocole donné. <b>Toute exploitation de titrage indirect sera guidée.</b></p>

<b>MODULE 4 - Comprendre les phénomènes physiques intervenant dans une chaîne ou une technique de mesure.</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités exigibles</b>
<b>4.1. Rayonnements électromagnétiques</b>	
<p><b>Radioactivité</b> Différents types de radioactivité : <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math>, capture électronique. Rayonnement <math>\gamma</math>.</p> <p>Lois de conservation. Activité, Becquerel. Constante radioactive <math>\lambda</math></p> <p>Loi de décroissance radioactive, temps de demi-vie.</p>	<p>Utiliser des données et les lois de conservation pour écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation nucléaire et identifier le noyau fils formé (<b>lien avec le module 2</b>).</p> <p>Reconnaître un type de radioactivité <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math> ou <math>\beta^-</math>, l'équation de réaction étant fournie.</p> <p>Exploiter la loi de décroissance radioactive et la courbe de décroissance radioactive.</p> <p>Définir l'activité d'un échantillon radioactif.</p> <p>Citer et exploiter la relation <math>A = \lambda \times N</math> entre activité et nombre de noyaux radioactifs.</p> <p>Exploiter la relation entre constante radioactive et temps de demi-vie, la relation étant donnée.</p> <p>Exploiter un temps de demi-vie et/ou une courbe de décroissance radioactive pour estimer le nombre de noyaux restant à un instant donné.</p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie : Marquage radioactif, traceurs.</p> <p>Protection. Dose équivalente et dose absorbée.</p>	<p>Exploiter des informations pour comprendre le principe du suivi d'un traceur dans l'organisme et/ou du marquage radioactif. Citer quelques applications de la radioactivité dans le domaine médical et le domaine industriel.</p> <p>Définir la dose équivalente et la dose absorbée.</p> <p>Citer des méthodes de protection contre les rayonnements ionisants.</p>
<p><b>Structure d'une onde électromagnétique plane</b> Grandeurs caractéristiques d'une onde électromagnétique plane : célérité <math>c</math>, fréquence <math>\nu</math>, période <math>T</math>, longueur d'onde <math>\lambda</math>.</p> <p>Notion de rayon lumineux dans le modèle de l'optique géométrique. Description des phénomènes de propagation : réflexion, réfraction, réflexion totale, diffraction, diffusion.</p> <p>Indice optique <math>n</math> Loi de Snell-Descartes</p>	<p>Définir une onde électromagnétique.</p> <p>Citer et exploiter les relations entre fréquence et période, longueur d'onde, célérité et période.</p> <p>Définir le modèle de l'optique géométrique et en indiquer les limites. Définir l'indice optique d'un milieu transparent.</p> <p>Distinguer les phénomènes de réflexion, réfraction, réflexion totale, diffraction, diffusion de la lumière.</p> <p>Exploiter les lois de Snell-Descartes relatives à la réfraction et à la réflexion, les formules étant données.</p>
<p>↔ Pistes de contextualisation : Fibre optique, réfractomètre.</p>	<p><i>Déterminer expérimentalement l'indice de réfraction d'un milieu transparent en exploitant une série de mesures.</i></p>
<p><b>Polarisation rectiligne</b> Activité optique.</p>	<p>Définir une lumière polarisée rectilignement. Associer activité optique d'une espèce chimique et chiralité.</p>

<p>Pouvoir rotatoire : loi de Biot. Polarimétrie.</p>	<p>Définir le pouvoir rotatoire et le pouvoir rotatoire spécifique d'une molécule optiquement active. Citer et exploiter la loi de Biot (<b>lien avec le module 2</b>).</p> <p><i>Exploiter la loi de Biot pour déterminer la concentration d'une espèce en solution, à partir du pouvoir rotatoire spécifique ou d'une gamme étalon.</i></p>
<p><b>Optique géométrique</b> Lentilles minces convergentes. Grandissement, grossissement. Formules de conjugaison des lentilles convergentes.</p>	<p>Déterminer graphiquement la position et la taille de l'image d'un objet réel par une lentille mince convergente.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole pour éprouver la relation de conjugaison d'une lentille mince convergente.</i></p> <p>Exploiter les formules de conjugaison et de grandissement pour les lentilles minces.</p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie</p> <p>Modèle de l'œil.</p> <p>Microscope optique Grandissement, grossissement, puissance. Pouvoir de résolution, intérêt de la microscopie électronique.</p>	<p>Identifier les différents éléments d'un « œil modélisé ».</p> <p>Compléter un schéma simplifié de microscope (sans accommodation) en traçant les rayons lumineux judicieux.</p> <p>Exploiter les relations de grossissement et de puissance, ces relations étant fournies.</p> <p>Justifier l'intérêt d'un objectif à immersion en lien avec le phénomène de réfraction de la lumière.</p> <p>Distinguer microscopie optique et microscopie électronique par la nature de l'onde utilisée.</p> <p><i>Modéliser un microscope sur banc d'optique.</i></p>
<p><b>Dispersion de la lumière</b> Prisme et réseau. Lumière mono ou polychromatique. Laser.</p>	<p>Distinguer une lumière ou une radiation monochromatique et une lumière ou une radiation polychromatique.</p> <p>Savoir qu'un laser émet une lumière monochromatique et directionnelle.</p> <p>Savoir qu'un prisme ou un réseau permettent de décomposer la lumière blanche en différentes radiations.</p> <p>Connaître le rôle du monochromateur dans un spectrophotomètre (<b>lien avec le module 1</b>)</p> <p><b>La relation indiquant la position des maxima d'intensité derrière un réseau de fentes rectilignes parallèles n'est pas au programme.</b></p>
<p><b>4.2. Spectrométrie.</b></p>	
<p><b>Sources.</b> Niveaux d'énergie dans un atome ou une molécule. Photon. Transitions énergétiques. Spectres continus, discontinus. Quantification. Spectres de raies, spectres de bandes.</p>	<p>Savoir qu'un rayonnement électromagnétique peut être décrit comme une onde ou un flux de photons.</p> <p>Savoir que les niveaux énergétiques d'un atome ou d'une molécule sont quantifiés.</p> <p>Citer et exploiter la relation entre l'énergie d'un photon et la fréquence ou la longueur d'onde de l'onde électromagnétique correspondante.</p> <p>Représenter une transition correspondant à l'absorption ou l'émission d'un photon sur un diagramme énergétique fourni.</p>

	Différentier spectres continus et discontinus, spectres de raies et spectres de bandes, spectres d'absorption et spectres d'émission.
<p><b>Absorption des rayonnements</b>  Intensité lumineuse transmise, intensité lumineuse absorbée.  Transmittance <math>T</math>, Absorbance <math>A</math>  Loi de Beer-Lambert, coefficient d'absorption molaire  Cercle chromatique</p> <p>Spectrométrie d'absorption UV-visible.</p> <p>Spectroscopie IR.</p>	<p>Citer et utiliser la loi de Beer-Lambert, ainsi que ses conditions de validité.</p> <p>Relier la couleur d'une solution absorbant dans le visible et longueur d'onde absorbée au maximum d'absorption dans un cas simple.</p> <p>Déterminer une concentration en quantité de matière ou en masse en utilisant une courbe d'étalonnage (<b>lien avec le module 1</b>).</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole afin de réaliser le dosage spectrophotométrique d'une espèce chimique (lien avec les modules 1 et 3).</i></p> <p>Exploiter un spectre d'absorption infrarouge à partir d'une banque de données de nombre d'ondes de bandes d'absorption.</p>
<p><b>Résonance magnétique Nucléaire (RMN)</b>  Notions de déplacement chimique, de couplage, d'intégration.  Couplages du premier ordre  <math>A_m X_p</math>.  Spectre RMN <math>^1H</math>.</p>	<p>Caractériser un signal d'un spectre RMN <math>^1H</math> par son déplacement chimique, son intégration et sa multiplicité.</p> <p>Exploiter un spectre RMN <math>^1H</math> simple à partir de données fournies (table, spectre authentique) pour vérifier ou déterminer la structure d'une espèce.</p> <p>Interpréter ou prévoir l'allure d'un massif à partir de l'étude des couplages.</p> <p>Confirmer la structure d'une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton, les tables de nombres d'onde caractéristiques ou de déplacements chimiques étant fournies.</p> <p>Déterminer à partir des intégrations les proportions de deux constituants d'un mélange.</p>
<p><b>Fluorescence moléculaire</b>  Espèce chimique fluorophore, fluorescence, spectres d'excitation et spectre d'émission, déplacement de Stokes, intensité de fluorescence.</p>	<p>Définir qualitativement le phénomène fluorescence.</p> <p>Identifier par comparaison un spectre d'absorption et spectre d'émission d'une espèce chimique fluorophore.</p> <p>Interpréter la différence d'énergie entre photons absorbés et photons émis.</p> <p>Exploiter la relation liant l'intensité de fluorescence à la concentration d'une substance fluorescente.</p> <p><b>Toute exploitation de mesures spectrofluorométriques sera guidée.</b></p>
<b>4.3 Spectrométrie de masse.</b>	
<b>Mouvement d'une particule électriquement chargée soumise à une tension</b>	

<p><b>électrique constante (à champ électrique uniforme).</b></p> <p>Potentiel électrique <math>V</math>, tension électrique</p> <p>Champ électrique entre deux armatures fixes soumises à une différence de potentiel.</p> <p>Force électrique subie par une particule chargée dans un champ électrique.</p>	<p>Exprimer une tension électrique en termes de différence de potentiel.</p> <p>Exploiter la relation donnant la force électrique subie par une particule chargée dans un champ électrique.</p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Électrophorèse</p> <p>Principes généraux de la spectrométrie de masse.</p> <p>Spectres de masse : pic de base, pic moléculaire, massif isotopique</p>	<p>Décrire qualitativement le principe de l'analyse par électrophorèse.</p> <p>Interpréter le sens de déplacement d'une particule chargée dans un champ électrique.</p> <p>Décrire qualitativement le principe de fonctionnement d'un spectromètre de masse : ionisation, séparation dans un analyseur, détection (<b>lien avec le module 1</b>).</p> <p>Décrire qualitativement les principaux types d'analyseurs : analyseur magnétique, analyseur quadripolaire, analyseur à temps de vol.</p> <p>Décrire qualitativement le phénomène de fragmentation.</p> <p>Définir les principaux pics : pic de base, pic moléculaire, pics isotopiques.</p> <p>Exploiter des spectres de masse simples et des données fournies (tables, spectres authentiques) afin d'identifier des molécules et déterminer leur masse moléculaire.</p> <p>Identifier la présence d'isotopes.</p>
<p><b>4.4. Fluides.</b></p>	
<p><b>Masse volumique <math>\rho</math></b></p> <p><b>Statique d'un fluide</b> : définition. Relation fondamentale de l'hydrostatique.</p>	<p>Connaître et exploiter la définition de la masse volumique.</p> <p>Exprimer la pression comme le rapport d'une force et d'une surface.</p> <p>Appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique pour évaluer une différence de pression ou une hauteur de fluide, la relation étant fournie.</p>
<p><b>Mouvement d'une particule dans un fluide visqueux</b></p> <p>Coefficient de viscosité dynamique d'un fluide.</p> <p>Forces appliquées à une particule en mouvement dans un fluide visqueux (poids, poussée d'Archimède, force de frottement fluide).</p> <p>Vitesse limite.</p>	<p>Connaître et exploiter la relation entre poids et masse.</p> <p>Identifier les forces appliquées sur une particule en mouvement dans un fluide.</p> <p>Les formules des forces mises en jeu étant données, exploiter l'expression de la vitesse limite atteinte au régime permanent par une bille sphérique en chute libre dans un fluide visqueux.</p>
<p>Mesures de viscosité</p> <p>Viscosimètre d'Ostwald.</p>	<p>Citer quelques applications de la mesure de coefficient de viscosité dans l'industrie et les laboratoires.</p>

Viscosimètre à chute de bille.	<p>Décrire le principe de fonctionnement du viscosimètre d'Ostwald et exploiter la relation entre le coefficient de viscosité dynamique et la durée de l'écoulement entre les deux repères pour déterminer le coefficient de viscosité dynamique.</p> <p>Décrire le principe de fonctionnement du viscosimètre à chute de bille et exploiter la relation entre le coefficient de viscosité dynamique et la vitesse limite atteinte par la bille pour déterminer le coefficient de viscosité dynamique.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure du coefficient de viscosité dynamique d'un fluide.</i></p>
<p>↔ Lien avec les domaines de la biochimie ou la biotechnologie :</p> <p>Décantation. Centrifugation, nombre de g. Comparaison des vitesses de sédimentation dans le champ de pesanteur et le champ centrifuge.</p>	<p>Calculer une vitesse de sédimentation, la relation étant fournie.</p> <p>Expliquer le rôle de la centrifugation et son intérêt en comparaison avec la décantation.</p> <p>Connaître la signification du nombre de g.</p>
<p><b>Tension superficielle</b> Phénomènes de capillarité et tension superficielle.</p>	<p>Définir la capillarité et la tension superficielle.</p> <p>Décrire qualitativement l'origine microscopique de la tension superficielle en relation avec les interactions intermoléculaires.</p> <p>Citer quelques applications de la mesure de coefficient de tension superficielle dans l'industrie et au laboratoire.</p>
<p>Tension superficielle au niveau d'une interface solide-liquide. Mouillabilité. Angle de contact Différents types de mouillage.</p>	<p>Décrire les différents types de mouillage.</p> <p>Interpréter qualitativement le phénomène d'ascension ou de descente capillaire.</p>
<p>Loi de Jurin.</p>	<p>Exploiter la loi de Jurin dans le cas d'un mouillage parfait.</p> <p><i>Exploiter la loi de Jurin pour déterminer la valeur du coefficient de tension superficielle d'un liquide dans le cas du mouillage parfait.</i></p>

ANNEXE IV  
RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION

ANNEXE IV-1

*Unités constitutives du diplôme*

- U11 - Culture générale et expression
- U12 - Anglais
- U21 - Mathématiques
- U22 - Physique-chimie
- U3 - Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire
- U4 - Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité
- U5 - Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse
- U6 - Relations professionnelles au laboratoire
- UF1 - Langue vivante étrangère 2
- UF2 - Engagement étudiant

## ANNEXE IV-2

*Dispenses d'unités***U11 « Culture générale et expression »**

Les candidats à l'examen du BTS « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » titulaires d'un BTS d'une autre spécialité, d'un diplôme universitaire de technologie ou d'un autre diplôme national de niveau 5 ou supérieur seront, à leur demande, dispensés de subir l'unité U11 « Culture générale et expression ».

**U12 « Anglais »**

Les candidats à l'examen du BTS « Bioanalyses en laboratoire de contrôle » bénéficiaires de l'unité « Langue vivante étrangère 1 : anglais » ou « Anglais » au titre de l'une des spécialités du BTS sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U12 « Anglais ».

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national de niveau 5 ou supérieur, ayant été évalués en langue vivante en anglais pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U12 : « Anglais ».

**U21 « Mathématiques »**

L'unité U21, « Mathématiques », du brevet de technicien supérieur Bioanalyses en laboratoire de contrôle et l'unité « Mathématiques » d'autres spécialités de brevet de technicien supérieur peuvent être communes.

Les titulaires du brevet de technicien supérieur de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent présenter à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés de l'épreuve correspondant à l'unité de mathématiques. Les bénéficiaires de l'unité « Mathématiques » au titre de l'une des spécialités susmentionnées qui souhaitent se présenter à une autre de ces spécialités sont, à leur demande, dispensés de l'épreuve correspondant à l'unité de mathématiques.

D'autre part, les titulaires d'un diplôme national scientifique ou technologique de niveau 5 ou supérieur, ayant été évalués en « Mathématiques » pour obtenir ce diplôme, sont, à leur demande, dispensés de subir l'unité U21 « Mathématiques » du brevet de technicien supérieur « Bioanalyses en laboratoire de contrôle ».

**U22 « Physique-chimie »**

Les bénéficiaires de l'unité « Physique-chimie » du BTS Biotechnologie en recherche et en production seront, à leur demande, dispensés de l'unité U22 « Physique-chimie ».

## ANNEXE IV-3

## Règlement d'examen

BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle			Scolaires (établissements publics ou privés sous contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage habilités) Formation professionnelle continue dans les établissements publics habilités	Formation professionnelle continue (établissements publics habilités à pratiquer intégralement le CCF)		Scolaires (établissements privés hors contrat) Apprentis (CFA ou sections d'apprentissage non habilités) Formation professionnelle continue (établissements privés) Au titre de l'expérience professionnelle Enseignement à distance		
Epreuves	Unités	Coef.	Forme	Durée	Forme	Durée	Forme	Durée
<b>ÉPREUVES GÉNÉRALES</b>								
<b>E1-Cultures et langues</b>								
E11- Culture générale et expression	U11	1	écrite ponctuelle	3 h	CCF 2 situations d'évaluation		écrite ponctuelle	3 h
E12-Anglais	U12	1	CCF 2 situations d'évaluation		CCF 2 situations d'évaluation		orale ponctuelle	45 min + 15 min
<b>E2-Mathématiques et Physique-chimie</b>								
E21-Mathématiques	U21	1	CCF 2 situations d'évaluation		CCF 2 situations d'évaluation		écrite ponctuelle	2 h
E22-Physique-chimie	U22	1	écrite ponctuelle	2 h	CCF 2 situations d'évaluation		écrite ponctuelle	2 h
<b>ÉPREUVES PROFESSIONNELLES</b>								
E3- Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire	U3	2	CCF 2 situations d'évaluation		CCF 2 situations d'évaluation		orale ponctuelle	45 min
E4- Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité	U4	6	CCF 1 situation d'évaluation		CCF 1 situation d'évaluation		pratique ponctuelle	10 h
E5- Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse	U5	4	écrite ponctuelle	4 h	écrite ponctuelle	4 h	écrite ponctuelle	4 h
E6- Relations professionnelles au laboratoire	U6	2	orale ponctuelle	45 min	orale ponctuelle	45 min	orale ponctuelle	45 min
<b>ÉPREUVES FACULTATIVES</b>								
EF1 (1) Langue vivante étrangère 2 (2)	UF1	1	orale ponctuelle	15 min, précédées de 15 min de préparation	orale ponctuelle	15 min, précédées de 15 min de préparation	orale ponctuelle	15 min, précédées de 15 min de préparation
EF2 (1) Engagement étudiant	UF2	1	orale ponctuelle	20 min	orale ponctuelle	20 min	orale ponctuelle	20 min

(1) Seuls les points au-dessus de la moyenne sont pris en compte.

(2) La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative ne peut pas être l'anglais.

## ANNEXE IV-4

*Définition des épreuves***Epreuve 1 : Cultures et langues**

Epreuve E11 : « Culture générale et expression » – coefficient 1

**Objectifs de l'épreuve :**

L'objectif visé est de certifier l'acquisition de compétences de lecture et d'expression qui permettent au candidat de communiquer avec efficacité dans la vie courante et dans la vie professionnelle et d'adopter une posture critique, propice à la nuance et à la réflexion, face aux textes et aux discours. L'évaluation sert donc à vérifier les capacités du candidat à :

- comprendre, interpréter et apprécier des textes de nature variée ;
- tisser des liens entre des connaissances acquises en cours de formation et un texte nouveau ;
- rendre compte d'une culture acquise en cours de formation ;
- raisonner, argumenter, faire part d'une opinion nuancée ;
- formuler ses idées avec clarté et précision.

**Formes de l'épreuve :****Epreuve écrite ponctuelle** – durée : 3 heures

On propose deux à trois documents de nature différente (textes littéraires, textes non littéraires, documents iconographiques, tableaux statistiques, etc.) choisis en référence au thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Chacun d'eux est daté et situé dans son contexte. L'épreuve comporte 2 parties, d'égale importance.

**Première partie** : questions portant sur le corpus de textes et documents (partie notée sur 10 points). Le candidat répond de manière nuancée et argumentée à des questions (entre deux et quatre), confrontant les documents et invitant à les interpréter.

**Deuxième partie** : essai (partie notée sur 10 points). Deux sujets d'essai sont proposés aux candidats. Ces sujets sont en rapport avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS. Les candidats choisissent l'un des deux et le traitent de manière argumentée et nuancée, en s'appuyant notamment sur leurs connaissances personnelles, sur le corpus proposé dans le sujet ainsi que sur les lectures effectuées et les contenus d'enseignement découverts en cours de « culture générale et expression ».

**Epreuve évaluée en CCF**

L'unité de français est constituée de deux situations d'évaluation de poids identique qui sont en relation avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS :

- en lien avec l'argumentation à l'écrit ;
- en lien avec la lecture et l'interprétation et avec la production orale en interaction.

**Première situation d'évaluation** (durée indicative : 2 heures)

**Objectif général** : évaluer la capacité du candidat à argumenter à l'écrit. **Attendus** : le candidat propose un texte clair, cohérent et structuré ; son texte témoigne d'une maîtrise satisfaisante de la langue écrite ; il fait preuve de nuance dans la formulation et dans l'articulation des arguments ; il sait mettre en avant un engagement personnel dans l'argumentation. Exemple de situation : rédaction de la version finale d'un essai dont le sujet s'inscrit dans le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, après amélioration de versions préparatoires ; prise de position dans un débat interprétatif sur un texte ou une œuvre ; justification écrite du choix d'un texte ou d'un document iconographique dans un corpus.

**Deuxième situation d'évaluation** (durée indicative : 1 heure, dont 20 minutes d'échanges et 40 minutes de préparation)

**Objectif général** : évaluer les compétences de lecture et d'interaction à l'oral des candidats. **Attendus** : le candidat expose ses idées dans un discours clair, cohérent et structuré ; la langue choisie est adaptée au contexte ; le candidat propose un discours oral et non un écrit lu ou récité ; il fait preuve de nuances et sait mettre en avant la cohérence de sa réflexion ; le candidat sait reformuler le sens global d'un texte complexe (littéraire ou non littéraire) ; il répond à des questions sur des éléments explicites et implicites ; il sait établir des liens avec un texte lu auparavant ; il prend en compte les interventions des autres et sait y articuler les siennes ; il sait formuler son approbation et son désaccord et justifier sa position. Exemple de situation : des candidats découvrent un texte en

même temps, choisi en référence avec le thème inscrit au programme de la deuxième année de STS, et échantent, après une lecture individuelle, entre eux et avec l'enseignant.

## **Epreuve E12 : « Anglais »**

Epreuve orale – coefficient 1

### **Finalités et objectifs de l'épreuve :**

L'épreuve a pour but d'évaluer au niveau B2 les activités langagières suivantes :

- a) Compréhension de l'oral ;
- b) Production et interaction orales.

### **Formes de l'évaluation :**

**Forme ponctuelle** : deux situations de poids équivalent.

**Première situation d'évaluation** : *évaluation de la compréhension de l'oral – durée totale, écoutes comprises : 45 minutes.*

La date et l'horaire de l'épreuve sont fixés au niveau national et indiqués dans la circulaire d'organisation élaborée par l'académie pilote.

### **Déroulement de l'épreuve :**

Le titre de l'enregistrement est communiqué aux candidats. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit en français.

### **Longueur des enregistrements :**

La durée de l'enregistrement sera comprise entre 2 minutes 30 et 3 minutes. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent.

### **Nature des supports :**

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un candidat au BTS « bioanalyses en laboratoire de contrôle » sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche, recrutement, relations professionnelles, etc.), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise ; à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'entreprise des questions relatives à l'environnement, au développement durable etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés. Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels.

**Deuxième situation d'évaluation** : *évaluation de la production orale en continu et en interaction – durée 15 minutes maximum sans temps de préparation.*

### **Expression orale en continu (5 minutes environ) :**

Cette épreuve prend appui sur trois documents en anglais, d'une page maximum chacun, qui illustrent l'un des thèmes du stage ou de l'activité professionnelle du technicien supérieur de bioanalyses en laboratoire de contrôle : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste sont fournis par le candidat. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte, document iconographique ou graphique qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte en langue anglaise. Les documents iconographiques ne représenteront pas plus d'un tiers de la page.

Le candidat fait une présentation structurée des trois documents ; il met en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (*cf.* descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

### **Expression orale en interaction (10 minutes environ) :**

Pendant l'entretien, l'examineur prend appui sur le dossier documentaire présenté par le candidat pour l'inviter à développer certains aspects et lui donner éventuellement l'occasion de défendre un point de vue. Il peut lui demander de préciser certains points et en aborder d'autres qu'il aurait omis.

On laissera au candidat tout loisir d'exprimer son opinion, de réagir et de prendre l'initiative dans les échanges (*cf.* descripteurs du niveau B2 du CECRL pour l'interaction orale).

**Contrôle en cours de formation** : deux situations d'évaluation de poids équivalent

**Première situation d'évaluation** : *évaluation de la compréhension de l'oral – durée 30 minutes maximum sans préparation, au cours du deuxième trimestre de la deuxième année.*

**Organisation de l'épreuve :**

Les enseignants organisent cette situation d'évaluation au cours du deuxième trimestre, au moment où ils jugent que les candidats sont prêts et sur des supports qu'ils sélectionnent. Cette situation d'évaluation est organisée formellement pour chaque candidat ou pour un groupe de candidats selon le rythme d'acquisition, en tout état de cause avant la fin du second trimestre. Les notes obtenues ne sont pas communiquées aux candidats et aucun rattrapage n'est prévu.

**Déroulement de l'épreuve :**

Le titre de l'enregistrement est communiqué au candidat. On veillera à ce qu'il ne présente pas de difficulté particulière. Trois écoutes espacées de 2 minutes d'un document audio ou vidéo dont le candidat rendra compte par écrit ou oralement en français.

**Longueur des enregistrements :**

La durée de l'enregistrement n'excédera pas trois minutes maximum. Le recours à des documents authentiques nécessite parfois de sélectionner des extraits un peu plus longs (d'où la limite supérieure fixée à 3 minutes) afin de ne pas procéder à la coupure de certains éléments qui facilitent la compréhension plus qu'ils ne la compliquent. Le professeur peut également choisir d'évaluer les candidats à partir de deux documents. Dans ce cas, la longueur n'excédera pas 3 minutes pour les deux documents et on veillera à ce qu'ils soient de nature différente : dialogue et monologue.

**Nature des supports :**

Les documents enregistrés, audio ou vidéo, seront de nature à intéresser un candidat au BTS « bioanalyses en laboratoire de contrôle » sans toutefois présenter une technicité excessive. On peut citer, à titre d'exemple, les documents relatifs à l'emploi (recherche, recrutement, relations professionnelles, etc.), à la sécurité et à la santé au travail, à la vie en entreprise ; à la formation professionnelle, à la prise en compte par l'industrie des questions relatives à l'environnement, au développement durable etc. Il pourra s'agir de monologues, dialogues, discours, discussions, émissions de radio, extraits de documentaires, de films, de journaux télévisés. Il ne s'agira en aucune façon d'écrit oralisé ni d'enregistrements issus de manuels. On évitera les articles de presse ou tout autre document conçu pour être lu. En effet, ces derniers, parce qu'ils sont rédigés dans une langue écrite, compliquent considérablement la tâche de l'auditeur. De plus, la compréhension d'un article enregistré ne correspond à aucune situation dans la vie professionnelle.

**Deuxième situation d'évaluation** : *évaluation de la production orale en continu et de l'interaction au cours du deuxième et du troisième trimestre de la deuxième année (durée 15 minutes maximum) :*

**Expression orale en continu (5 minutes environ) :**

Cette épreuve prend appui sur un dossier constitué de trois documents en anglais, d'une page maximum chacun, qui illustrent l'un des thèmes du stage ou de l'activité professionnelle du technicien supérieur de « bioanalyses en laboratoire de contrôle » : un document technique et deux extraits de la presse écrite ou de sites d'information scientifique ou généraliste sont fournis par le candidat. Le premier est en lien direct avec le contenu technique ou scientifique du stage (ou de l'activité professionnelle), les deux autres fournissent une perspective complémentaire sur le sujet. Il peut s'agir d'articles de vulgarisation technologique ou scientifique, de commentaires ou témoignages sur le champ d'activité, ou de tout autre texte, document iconographique ou graphique qui induisent une réflexion sur le domaine professionnel concerné, à partir d'une source ou d'un contexte en langue anglaise. Les documents iconographiques ne représenteront pas plus d'un tiers de la page.

Le dossier documentaire de trois pages est remis à l'enseignant trois semaines avant cette situation d'évaluation.

Le candidat fait une présentation structurée des trois documents ; il met en évidence le thème et les points de vue qu'ils illustrent, en soulignant les aspects importants et les détails pertinents du dossier (*cf.* descripteurs du niveau B2 du CECRL pour la production orale en continu).

**Expression orale en interaction (10 minutes environ) :**

Au cours de l'entretien qui suivra, l'examineur s'attachera à permettre au candidat de préciser certains points, d'en aborder d'autres qu'il aurait omis. Cette partie de l'épreuve durera 10 minutes environ.

## **Epreuve E2 : « Mathématiques et Physique-chimie »**

*Sous-épreuve E21 : « Mathématiques »*

Epreuve ponctuelle écrite – coefficient 1

**Finalités et objectifs :**

L'épreuve de mathématiques a pour objectifs d'évaluer :

– la solidité des connaissances et des compétences des candidats et leur capacité à les mobiliser dans des situations variées ;

- leurs capacités d’investigation ou de prise d’initiative, s’appuyant notamment sur l’utilisation de la calculatrice ou de logiciels ;
- leur aptitude au raisonnement et leur capacité à analyser correctement un problème, à justifier les résultats obtenus et à apprécier leur portée ;
- leurs qualités d’expression écrite et/ou orale.

### **Contenu de l’évaluation :**

L’évaluation est conçue comme un sondage probant sur des contenus et des capacités du programme de mathématiques.

Les sujets portent principalement sur les domaines mathématiques les plus utiles pour résoudre un problème en lien avec les compétences des blocs 1, 2 et 3. Lorsque la situation s’appuie sur d’autres disciplines, aucune connaissance relative à ces disciplines n’est exigible des candidats et toutes les indications utiles doivent être fournies.

### **Formes de l’évaluation :**

#### **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d’évaluation. Chaque situation d’évaluation, d’une durée de cinquante-cinq minutes maximum, fait l’objet d’une note sur 10 points.

Elle se déroule lorsque le candidat est considéré comme prêt à être évalué à partir des capacités du programme. Toutefois, la première situation doit être organisée avant la fin de la première année, ou, dans certains cas particuliers (redoublements notamment), au plus tard avant le mois de janvier de la deuxième année. La seconde situation doit se dérouler au cours et avant la fin de la deuxième année.

Chaque situation d’évaluation comporte un ou deux exercices avec des questions de difficulté progressive. Il s’agit d’évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :

- s’informer ;
- chercher ;
- modéliser ;
- raisonner, argumenter ;
- calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
- communiquer.

L’un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l’utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l’examinateur. Ce type de question permet d’évaluer les capacités à illustrer, calculer, expérimenter, simuler, programmer, émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance. Le candidat porte ensuite par écrit sur une fiche à compléter, les résultats obtenus, des observations ou des commentaires.

A l’issue de chaque situation d’évaluation, l’équipe pédagogique de l’établissement de formation constitue, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

- la situation d’évaluation ;
- les copies rédigées par le candidat à cette occasion ;
- la grille d’évaluation de la situation, avec une proposition de note sur 10 points.

Aux aménagements près de la progression suivie sur les deux années et décidée par l’équipe pédagogique, voici le descriptif des deux situations d’évaluation :

#### **Première situation d’évaluation :**

Elle permet l’évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- calcul et numération ;
- fonction d’une variable réelle, à l’exception des paragraphes « Approximation locale d’une fonction » et « Courbes paramétrées » ;
- statistique descriptive ;
- probabilités 1.

#### **Deuxième situation d’évaluation :**

Elle permet l’évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

- calcul intégral, à l’exception du paragraphe « Formule d’intégration par parties » ;
- équations différentielles, à l’exception des paragraphes « Nombres complexes » et « Equations linéaires du second ordre à coefficients réels constants » ;
- probabilités 2 ;
- statistique inférentielle.

A l'issue de la seconde situation d'évaluation, l'équipe pédagogique adresse au jury la proposition de note sur 20 points, élevée au bon coefficient et accompagnée des deux grilles d'évaluation. Les dossiers décrits ci-dessus, relatifs aux situations d'évaluation, sont tenus à la disposition du jury et des autorités académiques jusqu'à la session suivante. Le jury peut en exiger la communication et, à la suite d'un examen approfondi, peut formuler toutes remarques et observations qu'il juge utile pour arrêter la note.

**Forme ponctuelle** : épreuve écrite d'une durée de 2 heures.

L'épreuve porte à la fois sur des applications directes des connaissances du cours et sur leur mobilisation au sein de problèmes plus globaux.

Les sujets comportent deux à trois exercices de mathématiques. Ces exercices portent sur des parties différentes du programme et doivent rester proches de la réalité professionnelle. Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre un candidat de niveau moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti. L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la réglementation en vigueur.

*Sous-épreuve E22 : « Physique-chimie »*

Epreuve écrite – coefficient 1

### **Finalités et objectifs :**

L'évaluation de l'enseignement de la physique-chimie pour les étudiants en BTS vise à atteindre plusieurs objectifs essentiels, chacun contribuant à l'amélioration de la formation et à la préparation des étudiants pour leur futur contexte professionnel.

1. *Vérification de l'acquisition de compétences et de connaissances disciplinaires.* L'un des principaux objectifs de l'évaluation en physique-chimie est de mesurer la compréhension et la maîtrise des concepts et des connaissances spécifiques à cette discipline. Il s'agit de s'assurer que les étudiants ont acquis une solide base de connaissances théoriques et pratiques, indispensables pour comprendre les concepts à l'origine des techniques et appareils qu'elles et ils seront amenés à utiliser dans leur futur métier ;
2. *Evaluation des compétences liées à la démarche scientifique.* L'évaluation vise également à évaluer les compétences méthodologiques et la capacité des étudiants à s'inscrire dans une démarche scientifique. Cela inclut la capacité à formuler des hypothèses, à concevoir des expériences, à collecter des données de manière rigoureuse, à les analyser de manière critique et à tirer des conclusions fondées sur des preuves ;
3. *Prise en compte de la pratique expérimentale.* L'évaluation de l'enseignement de la physique-chimie inclut par essence des questions et des exercices qui mettent en avant la pratique expérimentale. Cela permet de s'assurer que les étudiants sont capables de planifier, de réaliser et d'interpréter des expériences de manière sécurisée et efficace, ce qui est essentiel dans les champs professionnels qu'ils arpenteront dans un futur proche.

### **Formes de l'évaluation :**

**Forme ponctuelle** : épreuve écrite, durée 2 heures

Le sujet est constitué de plusieurs exercices qui portent sur des parties différentes du programme et qui s'inscrivent globalement dans un contexte professionnel. Ils peuvent comporter des questions relatives à l'analyse de situations expérimentales ou pratiques et des applications numériques.

Il convient d'éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessives. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de le traiter et de le rédiger aisément dans le temps imparti.

Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué sur le sujet.

L'utilisation des calculatrices pendant l'épreuve est définie par la circulaire n° 2015-178 du 1<sup>er</sup> octobre 2015 (BO n° 42 du 12 novembre 2015). En tête du sujet, il sera précisé si la calculatrice est autorisée ou interdite pendant l'épreuve.

L'évaluation des candidats tiendra compte, outre les compétences et les connaissances listées dans ce référentiel, de la clarté dans la conduite de la résolution, dans la rédaction de l'argumentation, dans le regard critique porté sur les résultats numériques, du soin apporté aux représentations graphiques éventuelles et de la qualité de la langue française dans son emploi scientifique.

### **Contrôle en cours de formation**

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation, de poids identique, situées respectivement dans la seconde partie et en fin de formation.

1. Ces situations d'évaluation sont écrites, chacune d'une durée de deux heures maximum.
2. Les situations d'évaluation comportent des exercices dans lesquels il convient d'éviter toute difficulté ou technicité excessives et les aspects pratiques expérimentaux peuvent naturellement faire l'objet de questions.
3. Le nombre de points affectés à chaque exercice est indiqué aux candidats afin qu'ils puissent gérer leur temps.
4. La longueur et l'ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps imparti.
5. L'usage de la calculatrice pendant les situations d'évaluation est défini par la réglementation en vigueur aux examens et concours relevant de l'éducation nationale.

6. La note finale sur vingt proposée au jury pour l'unité U22 est obtenue en divisant par deux le total des notes résultant des deux situations d'évaluation. Le résultat est arrondi au demi-point.

### **Epreuve E3 : « Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire »**

Coefficient 2

#### **Objectif de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer toutes les compétences professionnelles du bloc de compétences 1 « Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire » :

- C1.1. Assurer le bon fonctionnement du laboratoire.
- C1.2. Garantir la performance des installations pour les analyses et contrôles.
- C1.3. Participer à la démarche de prévention des risques.
- C1.4. Analyser des pratiques en vue d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire.

#### **Formes de l'évaluation :**

##### **Contrôle en cours de formation**

**Première situation d'évaluation :** évaluation des compétences C1.1, C1.2 et C1.3 sur la base du portfolio.

Le portfolio est un document complété par le candidat au cours de ses stages ou périodes d'apprentissage. Il permet au candidat de s'auto-évaluer lors de ce temps de formation en milieu professionnel. Il porte sur l'ensemble des savoir-faire des trois compétences.

Le document-support du portfolio est diffusé avec le guide d'accompagnement du présent référentiel. Les éventuelles mises à jour seront diffusées avec la circulaire d'organisation, l'année précédant la mise en œuvre de la mise à jour.

L'évaluation certificative est effectuée conjointement par le maître de stage et l'enseignant-référent de stage, membre de l'équipe pédagogique, en fin de stage de 2<sup>ème</sup> année lors d'un entretien entre l'enseignant-référent et le professionnel-tuteur de stage.

La proposition de note est posée par l'enseignant-référent en prenant en compte le niveau de maîtrise atteint pour les trois compétences et attesté par le professionnel tuteur de stage, ainsi que la démarche accompagnée d'auto-positionnement adoptée par le candidat lors des bilans au cours de sa formation en milieu professionnel.

**Deuxième situation d'évaluation :** évaluation de la compétence C1.4 sur la base d'un projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire.

L'évaluation de la compétence C1.4 est menée au travers d'un projet d'amélioration conçu en appui sur les activités professionnelles du pôle 1. Les activités des pôles 2, 3 et 4 peuvent également être mobilisées dans le cadre de ce projet.

Le candidat, au sein d'un groupe de 3 à 5 étudiants ou apprentis, élabore une proposition d'amélioration à l'intention d'un laboratoire d'une entreprise partenaire ou de l'établissement de formation.

Ce projet peut s'appuyer ou non sur une période de formation en milieu professionnel de l'un des étudiants ou apprentis, et ne sera pas nécessairement mis en œuvre.

La situation d'évaluation consiste en une présentation orale suivie d'un entretien.

La présentation prend la forme d'une revue de projet en groupe, d'une durée maximale conseillée de 20 minutes. La présentation peut s'appuyer sur un support visuel imprimé ou numérique, non évalué. Lors de la revue de projet les candidats présentent collectivement l'analyse de besoins, le projet choisi et les perspectives de mise en œuvre, ainsi que l'explicitation argumentée de leur démarche et des choix effectués.

L'entretien, dont la durée indicative est de 20 minutes, permet d'expliciter des éléments du projet ainsi que la démarche mise en œuvre.

Le jury doit être constitué d'un enseignant de biochimie-génie biologique intervenant dans le pôle 1 et d'un enseignant de biochimie-génie biologique intervenant dans un autre pôle (pôle 2, 3 ou 4). La présence d'un professionnel en complément est également possible.

### **Epreuve ponctuelle**

Epreuve orale – durée : présentation : 10 minutes ; entretien : 35 minutes

**Portfolio :** évaluation des compétences C1.1, C1.2, C1.3 et C1.4 sur la base du portfolio.

Le portfolio est un document complété par le candidat en appui sur ses stages, périodes d'apprentissage ou périodes d'activité professionnelle. Il est remis au centre d'examen à la date prévue dans la circulaire d'organisation. Le portfolio permet aux membres du jury d'identifier les savoir-faire mis en avant par le candidat et de les évaluer prioritairement lors de la présentation et de l'entretien.

L'évaluation porte sur au moins deux savoir-faire de chaque compétence C1.1, C1.2, C1.3 et C1.4.

L'épreuve consiste en une présentation orale d'activités choisies par le candidat lui permettant de démontrer la maîtrise des compétences à évaluer. Cette présentation peut s'appuyer sur un support visuel imprimé ou numérique, non évalué, et est suivie d'un entretien. Le support a pour but de permettre aux membres du jury de prendre connaissance des dimensions organisationnelles, financières ou temporelles du projet.

Le jury est constitué d'un enseignant de biochimie-génie biologique intervenant dans le pôle 1 et d'un enseignant de biochimie-génie biologique intervenant dans un autre pôle (pôle 2, 3 ou 4). La présence d'un professionnel en complément est conseillée.

**Critères d'évaluation :**

Chaque compétence est évaluée par un positionnement sur plusieurs savoir-faire.

Les indicateurs d'évaluation des savoir-faire correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « indicateurs d'évaluation » des tableaux de l'annexe III.

**Contrôle de conformité :**

Un livret est remis dans les conditions précisées dans la circulaire d'organisation, il comporte obligatoirement :

- le portfolio certificatif ;
- les certificats de stage ou les certificats de travail attestant l'exécution du contrat de travail pour les 14 semaines de stage.

Un contrôle de conformité du livret sera réalisé pour chaque session, par les autorités académiques.

En l'absence d'au moins un certificat de stage correspondant à un stage de 6 semaines au moins, ou d'un certificat de travail attestant de l'exécution d'un contrat de travail de 6 semaines au moins, le candidat n'est pas autorisé à se présenter à l'épreuve E3.

**Epreuve E4 : « Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité »**

Epreuve pratique – coefficient 6

**Objectif de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer toutes les compétences professionnelles du bloc de compétences 2 « Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité » :

- C2.1 S'approprier une situation relative à la réalisation d'une bioanalyse en contrôle qualité
- C2.2. Organiser les analyses selon le plan de charge du laboratoire
- C2.3. Réaliser des analyses au laboratoire de biochimie analytique
- C2.4. Réaliser des analyses au laboratoire de microbiologie
- C2.5. Réaliser des analyses au laboratoire de biologie moléculaire des acides nucléiques
- C2.6. Réaliser des analyses au laboratoire de biologie cellulaire
- C2.7. Valider la conformité des analyses
- C2.8. Rendre compte des résultats

**Formes de l'évaluation :****Contrôle en cours de formation :**

Une situation d'évaluation est organisée en seconde année, sur une période délimitée d'une à deux semaines en deux à trois séances dans des environnements de laboratoire différents.

La durée maximale conseillée de la situation d'évaluation est de 10 heures.

Cette situation d'évaluation repose sur des situations professionnelles réalistes, et s'appuie sur des documents authentiques. Le contexte de la mise en œuvre de chaque situation professionnelle précise la nature de l'entreprise, le cadre du contrôle qualité et l'exigence métrologique. Les ressources matérielles et documentaires fournis pour la mise en œuvre de l'activité sont précisées dans l'énoncé de la situation professionnelle.

**Epreuve ponctuelle :**

Durée de 10 heures en deux séances sur deux journées, réparties en 5 heures + 5 heures ou 6 heures + 4 heures, dont l'aménagement est précisé dans circulaire nationale.

Cette épreuve repose sur des situations professionnelles réalistes, et s'appuie sur des documents authentiques. Le contexte de la mise en œuvre de chaque situation professionnelle précise la nature de l'entreprise, le cadre du contrôle qualité et l'exigence métrologique. Les ressources matérielles et documentaires fournis pour la mise en œuvre de l'activité sont précisées dans l'énoncé de la situation professionnelle.

**Critères de l'évaluation :**

Chaque compétence est évaluée par un positionnement sur un ou plusieurs savoir-faire.

Les indicateurs d'évaluation des savoir-faire correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « indicateurs d'évaluation » des tableaux de l'annexe III.

**Epreuve E5 : « Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse »**

Epreuve écrite – coefficient 4

**Objectif de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer les compétences professionnelles du bloc de compétences 3 « Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse ».

- C3.1 S'approprier une situation relative à l'amélioration d'une bioanalyse
- C3.2 Analyser une procédure en mobilisant des ressources internes et externes
- C3.3 Installer une nouvelle méthode
- C3.4 Concevoir une démarche expérimentale pour adapter une méthode

Les compétences des autres blocs peuvent être mobilisées, mais ne sont pas évaluées.

**Critères de l'évaluation :**

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « indicateurs d'évaluation » des tableaux de l'annexe III.

**Formes de l'évaluation :**

**Epreuve ponctuelle :**

Durée : 4 heures

Le sujet s'appuie sur des situations professionnelles étayées par un ensemble de documents-ressources et positionnées dans un contexte professionnel. Il comporte un questionnement qui permet d'évaluer la capacité du candidat à réinvestir les compétences acquises en formation correspondant aux savoir-faire et aux savoirs associés du bloc de compétences n° 3, à travers une analyse de situations professionnelles inédites.

L'épreuve met le candidat en situation d'analyse et de résolution de problématiques professionnelles, pouvant inclure la conception d'une stratégie expérimentale. Les quatre compétences sont systématiquement évaluées, avec des pondérations adaptées au sujet proposé.

L'épreuve est évaluée par des professeurs de biochimie-génie biologique qui contribuent, en formation, au développement des compétences du bloc 3.

**Epreuve E6 : « Relations professionnelles au laboratoire »**

Epreuve orale – coefficient 2

**Objectif de l'épreuve :**

L'épreuve permet d'évaluer les compétences professionnelles du bloc de compétences 4 « Relations professionnelles au laboratoire » :

- C4.1. S'intégrer dans une équipe ou un réseau professionnel
- C4.2. Exploiter des informations liées aux techniques, à la qualité et au développement professionnel
- C4.3. Produire une information professionnelle écrite ou orale
- C4.4. Interagir avec des professionnels extérieurs au laboratoire

Lors de l'exposé et de l'entretien, les compétences orales et les compétences psycho-sociales sont mobilisées dans le cadre des compétences professionnelles du bloc 4.

**Formes de l'évaluation :**

**Epreuve orale ponctuelle :**

L'épreuve se déroule sous forme orale. Elle prend appui sur un bilan d'activité. L'évaluation est guidée par une grille nationale présentée dans la circulaire nationale d'organisation de l'examen.

1 professionnel et 1 enseignants de biochimie génie biologique (BGB).

Durée : 45 min (20 min de présentation et 25 min d'entretien)

*Bilan d'activité :*

Le bilan d'activité est un document personnel, réalisé par le candidat à l'aide d'outils numériques et visant à faire une synthèse réflexive de la formation en milieu professionnel.

Il prend appui sur un portfolio formatif personnel au candidat et récapitulant ses activités en milieu professionnel pour en sélectionner les expériences les plus pertinentes reposant sur les activités des pôles 2, 3 et 4. Les activités choisies doivent permettre de démontrer le développement des compétences du bloc 4.

Le bilan d'activité doit comporter, éventuellement en annexe, des écrits professionnels ou des visuels produits par le candidat dans le cadre de son activité en entreprise. Ces éléments constituent des éléments de preuve de la mobilisation des quatre compétences du bloc 4.

Le nombre de pages du bilan d'activité et des annexes sera précisé dans la circulaire nationale d'organisation.

Le bilan d'activité n'est pas évalué en tant que tel.

*Exposé :*

L'épreuve débute par un exposé du candidat qui présente le ou les environnements de sa formation en milieu professionnel ou de son activité professionnelle. Le candidat présente en particulier les relations professionnelles qu'il a établies avec les responsables, les collaborateurs, les autres services, les clients ou les fournisseurs.

Les éléments présentés peuvent s'appuyer sur les différents temps d'interaction avec les professionnels, y compris en amont ou en aval de la période de stage ou d'activité professionnelle.

Pour étayer son propos, le candidat doit s'appuyer sur un support de présentation mobilisant des outils de communication adaptés.

**Entretien :**

L'entretien se déroule à la suite de l'exposé. Les membres de la commission d'évaluation échangent avec le candidat sur les conditions de son activité, sur les relations professionnelles établies et sur les compétences professionnelles du bloc 4 et les compétences psycho-sociales mobilisées au cours de la période de formation en milieu professionnel.

Une démarche réflexive sur les activités professionnelles, les dimensions éthiques et déontologiques est attendue du candidat lors de l'entretien. Les apports du co-enseignement biochimie génie biologique et philosophie sont mobilisés lors de ce temps de l'épreuve.

**Critères d'évaluation :**

Les indicateurs d'évaluation des savoir-faire correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne « indicateurs d'évaluation » des tableaux de l'annexe III.

**Contrôle de conformité :**

Un dossier est remis dans les conditions précisées dans la circulaire d'organisation, il comporte obligatoirement :

- le bilan d'activité ;
- l'attestation de non-plagiat signée par le candidat ;
- les certificats de stage ou les certificats de travail attestant l'exécution du contrat de travail pour les 14 semaines de stage.

Le dossier constitue une œuvre originale et personnelle soumise à la réglementation de la fraude aux examens.

Un contrôle de conformité du dossier sera réalisé pour chaque session, par les autorités académiques.

En l'absence de tout élément du dossier, et notamment des deux certificats de stage couvrant l'intégralité des périodes précisées à l'annexe VI-2 ou du certificat de travail, le candidat n'est pas autorisé à se présenter à l'épreuve E6.

**Epreuve facultative EF1 – Langue vivante étrangère 2**

Coefficient 1 – Seul les points supérieurs à 10 sont pris en compte

Durée 15 minutes, préparation 15 minutes

**Finalités et objectifs :**

La langue vivante étrangère choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de celle choisie en LVA.

Il s'agit de vérifier la capacité du candidat à présenter un court propos organisé et prendre part à un dialogue à contenu professionnel dans la langue choisie.

L'évaluation se fonde sur une maîtrise du niveau B1 du cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL) des activités langagières de réception et de production orale de la langue concernée.

**Modalités d'évaluation :**

L'épreuve consiste en un oral d'une durée maximale de 15 minutes, précédé de 15 minutes de préparation. L'épreuve s'appuie sur un ou plusieurs documents (texte, document iconographique, document audio ou vidéo) dans la langue vivante étrangère choisie.

Dans un premier temps le candidat rend compte du ou des documents et réagit au(x) thème(s) abordé(s). S'ensuit un échange avec l'examineur, qui prend appui sur les propos du candidat en élargissant à des questions plus générales ou relevant du domaine professionnel du candidat. Au fil de cet échange, le candidat est invité(e) à réagir, décrire, reformuler, justifier son propos ou encore apporter des explications.

**Epreuve facultative EF2 – Engagement étudiant**

Epreuve orale coefficient 1 – Seul les points supérieurs à 10 sont pris en compte – durée 20 minutes, sans préparation

**Objectifs de l'épreuve :**

Cette épreuve vise à identifier les compétences, connaissances et aptitudes acquises par le candidat dans l'exercice des activités mentionnées à l'article L. 611-9 du code de l'éducation et qui relèvent de celles prévues par le référentiel d'évaluation du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle.

L'épreuve peut consister en :

- l'approfondissement des compétences évaluées à l'épreuve E6 « Relations professionnelles au laboratoire » ;
- le développement de compétences spécifiques à un domaine ou à une activité professionnelle particulière en lien avec le référentiel du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle.

**Critères d'évaluation :**

Les critères d'évaluation sont les suivants :

- L'appropriation des compétences liées au domaine professionnel ;
- La capacité à mettre en œuvre les méthodes et outils ;

- La qualité de l'analyse ;
- La qualité de la communication.

**Modalités d'évaluation :** Epreuve ponctuelle

Il s'agit d'une situation d'évaluation orale d'une durée de 20 minutes qui prend la forme d'un exposé (10 minutes) puis d'un entretien avec la commission d'évaluation (10 minutes).

Cette épreuve prend appui sur une fiche d'engagement étudiant servant de support d'évaluation au jury, présentant une ou plusieurs activité(s) conduite(s) par le candidat.

En l'absence de cette fiche, l'épreuve ne peut pas se dérouler. Les modalités de mise en œuvre (renseignement de la fiche, grille d'évaluation du jury...) seront précisées dans les circulaires nationales d'organisation.

L'exposé doit intégrer :

- la présentation du contexte;
- la description et l'analyse de(s) activité(s) ;
- la présentation des démarches et des outils ;
- le bilan de(s) activité(s) ;
- le bilan des compétences acquises.

La composition de la commission d'évaluation est la même que celle de l'épreuve E6: « Relations professionnelles au laboratoire ».

ANNEXE V  
ORGANISATION DE LA FORMATION

ANNEXE V-1

*Grille horaire*

BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle		Horaire de 1 <sup>ère</sup> année				Horaire de 2 <sup>e</sup> année				Cycle de deux ans
		Sem	a	b	c	Sem	a	b	c	Total heures
1. Culture générale et expression		2	2	-	-	2	2	-	-	120
2. Langue vivante étrangère : anglais		2	1	1	-	2	1	1	-	120
3. Mathématiques		2	1	1	-	2	1	1	-	120
4. Physique-chimie		3	2	1	-	2	1	1	-	150
5. Enseignements professionnels		21	7	1	13	23	6	1	16	1320
Bloc 1 Gestion opérationnelle et documentaire du laboratoire	Organisation matérielle et documentaire du laboratoire	3	1	-	2	3	1	-	2	180
	Démarche de projet et projet accompagné d'amélioration du fonctionnement du laboratoire (1)	1	-	-	1	1	-	-	1	60
Bloc 2 : Réalisation des analyses en laboratoire de contrôle qualité		8	2	-	6	8	1	-	7	480
Bloc 3 : Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse		4	1	-	3	6	2	-	4	300
Bloc 4 Relations professionnelles au laboratoire	Outils numériques et communication professionnelle au laboratoire	1	-	-	1	3	1	-	2	120
	Développement de partenariats avec les laboratoires de contrôle qualité (2)	2	2	-	-	1	1	-	-	90
	Humanités scientifiques : éthique en bioindustries et contrôle qualité en co-enseignement (3)	1	1	-	-	-	-	-	-	30
	Accompagnement du tutorat par les pairs (4)	1	-	1	-	1	-	1	-	60
Total étudiant		30	13	4	13	31	11	4	16	1830
6. Accompagnement personnalisé (5)		2	2	-	-	-	-	-	-	60
Enseignement facultatif										
Enseignement facultatif Langue vivante 2		1	-	1	-	1	-	1	-	60
Travail en autonomie en démarche de projet (6)		2	2	-	-	2	2	-	-	120

*Notes :*

**a** : cours en division entière ; **b** : projets, travaux dirigés et travaux pratiques ;

**c** : activités technologiques au laboratoire de biotechnologie comportant 15 étudiants au maximum

(1) Horaire de formation à la démarche de projet puis de conception collaborative d'un projet en groupes de 3 à 5 étudiants. Modalités et objectifs précisés en annexe V-3.

(2) Développement des partenariats par des interventions de professionnels dans la formation et par des visites de laboratoires externes. La dynamique d'échanges avec des professionnels est animée par l'enseignant de biochimie-génie biologique et contribue à développer les compétences du BC4, mais également à consolider les compétences des autres blocs professionnels.

(3) Le coenseignement est pris en charge conjointement par un enseignant de biochimie-génie biologique et par un enseignant de philosophie.

(4) L'accompagnement du tutorat par les pairs suppose un horaire commun entre les étudiants de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>e</sup> année pour ce temps de formation. Il contribue à la formation sur les 4 blocs professionnels pour les étudiants tutorés, et particulièrement sur le bloc 4 pour les étudiants tuteurs.

(5) L'accompagnement personnalisé s'adresse aux étudiants bacheliers professionnels et à tous les étudiants à besoins identifiés. Les étudiants bénéficiant de l'accompagnement sont identifiés selon les thématiques choisies, suite à des phases de

diagnostic organisées par l'équipe éducative. L'accompagnement est effectué à hauteur d'une heure au moins par un enseignant de biochimie-génie biologique. L'horaire est annualisé et effectué majoritairement au premier semestre.

(6) L'horaire de travail en autonomie en démarche de projet figure dans l'emploi du temps des étudiants, et contribue aux mêmes objectifs que l'enseignement de démarche et conception de projet précisé en annexe V-3. Un espace est mis à disposition et l'accès aux ressources numériques et professionnelles est facilité. Le technicien de laboratoire peut superviser l'accès au laboratoire.

## ANNEXE V-2

*Stages en milieu professionnel***Objectifs de formation des stages en milieu professionnel :**

Les deux périodes de formation ont lieu en laboratoire d'analyses ou en laboratoire de contrôle qualité. Ces laboratoires peuvent faire partie d'une bioindustrie de production alimentaire, pharmaceutique, cosmétique, d'une entreprise spécialisée dans le contrôle qualité des bioproduits, ou d'un service de contrôle sanitaire ou réglementaire.

Toutefois, dans la perspective des parcours individualisés des étudiants et en prenant en compte l'environnement économique local des lieux de formation, un autre lieu peut être envisagé pour un seul des deux stages :

- un étudiant en BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle peut postuler pour un stage dans un laboratoire de biologie médicale, dans le cadre de la contribution à la gestion du laboratoire et de l'amélioration continue des analyses ;
- un laboratoire de recherche académique ou de recherche en industrie peut également constituer un terrain de stage.

Les objectifs des deux périodes de stage sont les suivants :

- le développement des compétences du bloc 1, par la prise en charge d'activités de gestion du laboratoire. Ces compétences du bloc 1 font l'objet d'une évaluation certificative s'appuyant :
  - sur le portfolio et l'entretien mené au cours de chacun des deux stages ;
  - sur le projet d'amélioration du fonctionnement du laboratoire ;
- la consolidation des compétences du bloc 2 liées à la mise en œuvre de bioanalyses dans le cadre du contrôle qualité ;
- la consolidation des compétences du bloc 3 liées à la mise en œuvre d'une démarche d'optimisation de méthode ;
- le développement des compétences du bloc 4, par la mise en place de relations professionnelles.

Ces compétences du bloc 4 font l'objet d'une évaluation certificative sous forme d'une soutenance orale du bilan d'activités professionnelles du candidat.

**Modalités d'organisation des stages en milieu professionnel :****Voie scolaire :**

La durée totale des stages est de 14 semaines, réparties en 6 à 7 semaines en 1<sup>re</sup> année et 7 à 8 semaines en 2<sup>e</sup> année. Les deux stages peuvent se dérouler dans le même laboratoire d'analyses et de contrôle qualité ou dans deux structures différentes dont au moins une est un laboratoire d'analyses et de contrôle qualité.

Chaque stage en milieu professionnel fait l'objet d'une convention entre l'établissement fréquenté par l'étudiant ou l'étudiante et l'entreprise ou l'organisme d'accueil. Cette convention est établie conformément aux dispositions en vigueur. En particulier les signataires doivent inclure le professeur référent du stage et le professionnel tuteur de stage.

Pendant le stage en entreprise, l'étudiant a obligatoirement le statut de stagiaire et non de salarié. En fin de chaque période de stage, un certificat est remis à la stagiaire ou au stagiaire par le responsable de l'entreprise, ou son représentant. Ce certificat signé et tamponné par le maître de stage ou son responsable atteste de la réalité du stage et de sa durée, il est indépendant du support d'évaluation du stage.

Les professeurs de biochimie génie biologique, éventuellement accompagnés des professeurs d'enseignement général de l'équipe pédagogique, sont chargés d'assurer le suivi et l'encadrement de l'ensemble des étudiants et étudiantes. Pour chaque étudiant ou étudiante au début de chaque année de formation, un professeur de BGB est désigné professeur référent du stage.

La recherche d'un terrain de stage est de la responsabilité de l'étudiant. Cependant, la recherche de stage est un objet de formation, en lien avec l'enseignement du bloc 4. A ce titre, l'étudiant doit bénéficier d'un accompagnement par l'équipe pédagogique et notamment l'enseignant référent de stage.

Sous la responsabilité du chef d'établissement, et sur la base du portfolio, l'enseignant référent échange régulièrement avec le professionnel tuteur de stage par différentes modalités, et réalise au moins une visite sur le lieu de stage, sauf éloignement géographique nécessitant le recours à une visite virtuelle. Cet échange porte notamment sur les objectifs de stage et permet de s'assurer de l'adéquation entre les activités réalisées en stage et les objectifs de la formation professionnelle du BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle. L'enseignant référent de stage veille également à informer le professionnel tuteur de stage des modalités de certification des quatre blocs de compétences professionnelles du diplôme.

**Voie de l'apprentissage :**

Pour les apprentis, les certificats de stage sont remplacés par une copie du contrat de travail ou par une attestation de l'employeur confirmant le statut du candidat comme apprenti dans son entreprise.

Les objectifs pédagogiques ainsi que les modalités d'accompagnement et d'évaluation des Blocs 1 et 4 sont les mêmes que ceux de la voie scolaire.

**Voie de la formation continue :**

- Candidat en situation de première formation ou en situation de reconversion.

La durée des stages est de 14 semaines. Elle s'ajoute à la durée de formation dispensée dans le centre de formation continue.

Les modalités sont celles des candidats de la voie scolaire, à l'exception des points suivants :

- le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel ;
- la recherche de l'entreprise d'accueil peut être assurée par l'organisme de formation.

Les objectifs pédagogiques ainsi que les modalités d'accompagnement et d'évaluation des blocs 1 et 4 sont les mêmes que ceux de la voie scolaire.

- Candidat en situation de perfectionnement.

Les certificats de stage peuvent être remplacés par un ou plusieurs certificats de travail.

Ces certificats doivent attester d'un statut de salarié à temps plein pendant six mois au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

L'employeur doit attester que les activités du candidat ont relevé du référentiel d'activités professionnelles du brevet de technicien supérieur en Bioanalyses en laboratoire de contrôle (annexe II). Ces candidats doivent fournir un bilan d'activités qui constitue pour eux le support de l'épreuve E6.

#### **Candidats de la formation à distance :**

Ces candidats relèvent, selon leur statut, de l'un des cas précédents.

#### **Candidats se présentant au titre de leur expérience professionnelle :**

Le candidat transmet aux autorités académiques en charge de l'organisation de l'examen un ou plusieurs certificats de travail justifiant de la nature et de la durée du ou des emplois occupés. Les fonctions occupées doivent être en relation avec la finalité du BTS « Bioanalyses en laboratoire de contrôle ».

L'absence de dépôt de ces pièces justificatives entraîne la non présentation à l'examen.

#### **Aménagement de la durée de la formation en milieu professionnel :**

La durée obligatoire du stage est de 14 semaines. Cette durée peut être réduite, soit pour une raison de force majeure dûment constatée en accord avec les textes en vigueur, soit dans le cas d'une décision d'aménagement de la formation ou d'une décision de positionnement. La durée ne peut être inférieure à 7 semaines.

Les candidats de la voie scolaire doublant leur 2<sup>e</sup> année et n'ayant pas validé une des unités U3 associée au bloc 1 ou U6 associée au bloc 4 doivent effectuer le stage obligatoire de 2<sup>e</sup> année.

Les candidats de la voie de l'apprentissage doublant leur 2<sup>e</sup> année en tant qu'apprenti peuvent se présenter à la session suivant celle au cours de laquelle ils n'ont pas été déclarés admis :

- soit si leur contrat d'apprentissage initial est prorogé pendant un an ;
- soit si un nouveau contrat est conclu avec un autre employeur (en application des dispositions de l'article L. 117-9 du code du travail).

Le recteur de région académique est seul autorisé à valider les aménagements de la durée de la formation en milieu professionnel.

## ANNEXE V-3

*Projet accompagné*

Le projet accompagné est mené par les étudiants en groupe, dans le cadre de l'enseignement « démarche de projet et projet accompagné d'amélioration du fonctionnement du laboratoire ».

Ce projet mobilise en particulier les compétences des blocs 1 et 4, et permet de d'évaluer la compétence C1.4 du BC4 dans le cadre du contrôle en cours de formation, lors de la seconde situation d'évaluation.

Le projet s'appuie sur les compétences acquises sur la démarche de projet, ainsi que sur les compétences psychosociales dont la déclinaison en compétences cognitives, émotionnelles et sociales est décrite dans le *Bulletin officiel Santé - Protection sociale - Solidarité* n° 2022/18 du 31 août 2022.

Catégories	CPS générales	CPS spécifiques
Compétences cognitives	Avoir conscience de soi	Connaissance de soi (forces et limites, buts, valeurs, discours interne...)
		Savoir penser de façon critique (biais, influences...)
		Capacité d'auto-évaluation positive
		Capacité d'attention à soi (ou pleine conscience)
	Capacité de maîtrise de soi	Capacité à gérer ses impulsions
		Capacité à atteindre ses buts (définition, planification...)
	Prendre des décisions constructives	Capacité à faire des choix responsables
Capacité à résoudre des problèmes de façon créative		
Compétences émotionnelles	Avoir conscience de ses émotions et de son stress	Comprendre les émotions et le stress
		Identifier ses émotions et son stress
	Réguler ses émotions	Exprimer ses émotions de façon positive
		Gérer ses émotions (notamment les émotions difficiles : colère, anxiété, tristesse...)
	Gérer son stress	Réguler son stress au quotidien
		Capacité à faire face (coping) en situation d'adversité
Compétences sociales	Communiquer de façon constructive	Capacité d'écoute empathique
		Communication efficace (valorisation, formulations claires...)
	Développer des relations constructives	Développer des liens sociaux (aller vers l'autre, entrer en relation, nouer des amitiés...)
		Développer des attitudes et comportements prosociaux (acceptation, collaboration, coopération, entraide...)
	Résoudre des difficultés	Savoir demander de l'aide
		Capacité d'assertivité et de refus
		Résoudre des conflits de façon constructive

L'horaire de travail en autonomie de deux heures hebdomadaires inscrites dans la grille horaire contribue également au développement de ces compétences et à la conception du projet accompagné.

- première et deuxième année: **formation à la démarche de projet** en lien avec l'ensemble des blocs professionnels.

Les étudiantes et étudiants sont formés à la démarche de projet, sur des projets concrets. Ces projets peuvent être conçus en lien avec les personnels techniques des laboratoires professionnels de l'établissement, ou en lien avec des structures partenaires. Ils sont ainsi amenés à utiliser et s'approprier divers outils, à participer à des revues de projet, à travailler en équipe, et ainsi à développer leurs compétences psychosociales.

- deuxième année: **conduite de projet d'amélioration du bloc BC1.**

Ce temps de mise en œuvre de la démarche de projet, en lien avec les heures de travail en autonomie, est le temps privilégié de conception et de présentation du projet d'amélioration contribuant à l'évaluation du BC1.

## ANNEXE VI

TABLEAU DE CORRESPONDANCE ENTRE LES ÉPREUVES  
OU UNITÉS DE L'ANCIEN ET DU NOUVEAU DIPLÔME*Correspondances*

<b>BTS Bioanalyses et contrôles</b> Arrêté du 25 juin 2004 modifié	<b>BTS Bioanalyses en laboratoire de contrôle</b> créé par le présent arrêté
	<b>U11</b> Culture générale et expression
<b>U1</b> Anglais	<b>U12</b> Anglais
<b>U21</b> Mathématiques	<b>U21</b> Mathématiques
<b>U22</b> Sciences physiques et chimiques	<b>U22</b> Physique-chimie
<b>U3 Biochimie, biologie et technologies d'analyse</b> U31 Biochimie et technologies d'analyse U32 Microbiologie et technologies d'analyse U33 Biologie cellulaire et moléculaire et technologies d'analyse <i>La moyenne pondérée obtenue aux trois sous-épreuves constitue la note de l'épreuve U5 du référentiel créé par le présent arrêté</i>	<b>U5</b> Expertise au laboratoire pour l'optimisation de méthodes de bioanalyse
<b>U5 Techniques d'analyses et de contrôles et opérations unitaires</b> U51 Techniques de biochimie U52 Techniques de microbiologie U53 Techniques de biologie cellulaire et moléculaire <i>La moyenne pondérée obtenue aux trois sous-épreuves constitue la note de l'épreuve U4 du référentiel créé par le présent arrêté</i>	<b>U4</b> Réalisation des analyses au laboratoire dans le cadre d'un contrôle qualité
<b>U6</b> Soutenance de projet	<b>U6</b> Relations professionnelles au laboratoire
<b>UF1</b> Langue vivante étrangère	<b>UF1</b> Langue vivante étrangère 2
<b>UF2</b> Engagement étudiant	<b>UF2</b> Engagement étudiant