



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## **Rapport du jury**

**Concours : CAPET EXTERNE ET CAFEP**

**Section : BIOTECHNOLOGIES**

**Option : BIOCHIMIE GENIE BIOLOGIQUE**

Rapport de jury présenté par :

Caroline BONNEFOY

Présidente du jury

## SOMMAIRE

Composition du directoire .....	3
Avant-propos de la session 2024.....	4
Renseignements statistiques .....	5
Epreuves écrites d'admissibilité .....	7
Epreuve disciplinaire.....	7
Epreuves disciplinaire appliquée.....	9
Epreuves d'admission .....	12
Epreuve de leçon.....	12
Epreuve d'entretien .....	28
Conclusion générale .....	30

# Composition du directoire

## **Présidente du jury**

Mme Caroline BONNEFOY, Inspectrice générale de l'éducation du sport et de la recherche

## **Vice-présidents**

Madame Valérie BOCHARD, Inspectrice d'académie - inspectrice pédagogique régionale

Madame Isabelle FALLER, Inspectrice d'académie - inspectrice pédagogique régionale

## **Secrétaire générale**

Mme Christelle BIENAIME, professeure agrégée de biochimie génie biologique

## Avant-propos de la session 2024

La session 2024 du CAPET externe BGB s'inscrit dans le cadre de la maquette des concours de [l'arrêté du 25 janvier 2021](#) (NOR : MENH 2033184A). La définition des épreuves intègre l'évaluation des compétences professionnelles liées au métier d'enseignant :

- approche didactique et pédagogique dès les épreuves d'admissibilité,
- approche professionnelle pour les deux épreuves d'admission (épreuve de leçon coefficient 5, épreuve d'entretien coefficient 3) occupent une place essentielle pour le classement final.

Les compétences professionnelles mobilisent les connaissances du candidat, celles-ci sont donc évaluées au sein des compétences disciplinaires. Le jury, attend de chaque candidat qu'il fasse la preuve de sa culture scientifique et technologique dans tous les domaines de la biologie, de la biochimie et des biotechnologies couverts par le programme.

Le CAPET externe de BGB a pour vocation de recruter des professeurs certifiés de **biotechnologies - option biochimie génie biologique (BGB)** assurant l'enseignement dans les différents champs de la biologie et des biotechnologies.

La formation en vue de la mise en œuvre d'activités technologiques en laboratoire dans le respect des bonnes pratiques de laboratoire et la prévention des risques, biologiques et chimiques en particulier, inhérents aux expériences mises en œuvre en laboratoire spécialisé est fondamentale dans cette option.

Après les épreuves d'admissibilité, sur 233 candidats inscrits, 101 candidats présents et 61 candidats ont été déclarés admissibles pour 27 postes, avec une moyenne du dernier admissible de 7,07/20. Sur les 57 candidats qui se sont ensuite présentés aux épreuves orales, 27 ont été admis avec une moyenne de 14,11 aux épreuves. Le dernier admis a obtenu une moyenne sur l'ensemble des épreuves de 11,81 moyenne très honorable et identique à celle de la session 2023. Ces moyennes montrent le niveau très satisfaisant atteint par les candidats reçus à ce concours exigeant.

Pour le CAFEP-CAPET, 25 candidats non éliminés ont permis de sélectionner 5 admissibles pour les 2 postes offerts au concours privé. 1 candidat a été admis sur les 4 candidats ayant présenté l'oral.

Les domaines couverts par le CAPET BGB sont divers : biochimie, microbiologie, immunologie, biologie cellulaire, biologie moléculaire, physiologie humaine. Il importe donc que les candidats acquièrent des connaissances larges, inscrites dans les compétences scientifiques et technologiques, pour être en conditions de réussite.

À chacune des épreuves du concours, le jury apprécie la capacité du candidat, en qualité de futur agent du service public d'éducation, à viser, dans le cadre de son enseignement, la construction des apprentissages de chaque élève, selon ses besoins. Le jury évalue comment le candidat se représente les conditions d'exercice du métier, dans un contexte temporel et dans un environnement professionnel définis. Il doit connaître les différentes composantes du système éducatif (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire) et les valeurs portées par l'institution, en particulier les valeurs de la République.

Pour la première épreuve d'admission, l'arrêté du 25 janvier 2021, repositionne clairement les attendus pour cette : la définition d'épreuve explicite que cette dernière permet de vérifier l'aptitude du candidat à « construire une séquence pédagogique », et le développement d'une séance, dans un des enseignements visés par la discipline de recrutement, biotechnologies option biochimie génie biologique.

Le jury peut, à cet effet, prendre appui sur le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation fixé par l'arrêté du 1er juillet 2013.

En préalable des épreuves d'admissions qui se sont déroulées sur deux journées pour chaque vague, le directeur a reçu les candidats afin d'effectuer une brève présentation des épreuves et de leur organisation. Ce moment a permis au directeur d'apporter quelques conseils aux candidats. Pour la session 2024, les auditeurs ont pu assister au moins à deux leçons et à deux entretiens dans la même journée.

## RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

### CAPET

<b>Nombre de postes</b>	<b>27</b>
<b>Candidats inscrits</b>	<b>233</b>
<b>Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité</b>	<b>101</b>
<b>Candidats admissibles</b>	<b>61</b>
<b>Candidats présents aux épreuves d'admission</b>	<b>57</b>
<b>Candidats proposés pour l'admission</b>	<b>27</b>
<b><u>Epreuves d'admissibilité</u></b>	
<b>Moyenne des candidats présents</b>	<b>08.68</b>
<b>Moyenne des candidats admissibles</b>	<b>11.48</b>
<b>Moyenne du dernier candidat admissible</b>	<b>07.07</b>
<b><u>Première Epreuve</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>08.74</b>
Moyenne des candidats admissibles	<b>11.10</b>
Note maximale	<b>19.50</b>
<b><u>Deuxième épreuve</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>08.90</b>
Moyenne des candidats admissibles	<b>11.87</b>
Note maximale	<b>19.68</b>
<b><u>Epreuves d'admission</u></b>	
<b>Moyenne des candidats présents</b>	<b>11.13</b>
<b>Moyenne des candidats admis</b>	<b>14.11</b>
<b><u>Première Epreuve</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>10.92</b>
Moyenne des candidats admis	<b>13.93</b>
Note maximale	<b>18.00</b>
<b><u>Epreuve sur dossier</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>11.50</b>
Moyenne des candidats admis	<b>14.42</b>
Note maximale	<b>18.00</b>
<b><u>Ensemble du concours</u></b>	
<b>Moyenne des candidats présents</b>	<b>11.25</b>
<b>Moyenne la plus élevée</b>	<b>17.40</b>
<b>Moyenne des candidats admis</b>	<b>13.90</b>
<b>Moyenne du dernier candidat admis</b>	<b>11.81</b>

## RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

### Concours d'accès aux fonctions d'enseignement dans les établissements privés sous contrat (CAFEP)

<b>Nombre de postes</b>	<b>2</b>
<b>Candidats inscrits</b>	<b>59</b>
<b>Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité</b>	<b>25</b>
<b>Candidats admissibles</b>	<b>5</b>
<b>Candidats présents aux épreuves d'admission</b>	<b>4</b>
<b>Candidats proposés pour l'admission</b>	<b>1</b>
<b><u>Epreuves d'admissibilité</u></b>	
<b>Moyenne des candidats présents</b>	<b>10.43</b>
<b>Moyenne des candidats admissibles</b>	<b>13.06</b>
<b>Moyenne du dernier candidat admissible</b>	<b>11.54</b>
<b><u>Première Epreuve</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>09.62</b>
Moyenne des candidats admissibles	<b>12.09</b>
Note maximale	<b>15.75</b>
<b><u>Deuxième épreuve</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>11.25</b>
Moyenne des candidats admissibles	<b>14.03</b>
Note maximale	<b>17.13</b>
<b><u>Epreuves d'admission</u></b>	
<b>Moyenne des candidats présents</b>	<b>10.97</b>
<b>Moyenne des candidats admis</b>	<b>12.94</b>
<b><u>Première Epreuve</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>09.75</b>
Moyenne des candidats admis	<b>13.00</b>
Note maximale	<b>14.00</b>
<b><u>Epreuve sur dossier</u></b>	
Moyenne des candidats présents	<b>13.00</b>
Moyenne des candidats admis	<b>13.50</b>
Note maximale	<b>18.00</b>
<b><u>Ensemble du concours</u></b>	
<b>Moyenne des candidats présents</b>	<b>11.74</b>
<b>Moyenne la plus élevée</b>	<b>13.34</b>
<b>Moyenne des candidats admis</b>	<b>12.94</b>
<b>Moyenne du dernier candidat admis</b>	<b>12.53</b>

# Epreuves écrites d'admissibilité

## 1. Epreuve écrite disciplinaire (E1)

Le sujet de l'épreuve portait sur l'utilisation de farines protéiques issues d'insectes pour remplacer les sources protéiques ou pour combler le déficit en apport protéique des années futures. Il était demandé dans une première partie de présenter la physiologie de la digestion des protéines ainsi que l'assimilation des nutriments produits. Puis à l'aide d'exemples, les principaux rôles des protides au sein de l'organisme étaient attendus.

Les enjeux environnementaux et économiques associés à la production et à la consommation de farine d'insectes en comparaison avec d'autres sources protéiques devaient être abordés en s'inspirant des deux documents fournis.

Il fallait également présenter et comparer deux techniques de dosage des protéines totales : une technique spectrophotométrique et une technique volumétrique étaient exigées.

Pour finir, trois méthodes d'analyse de la composition en acides aminés de produits protéinés, dont une méthode chromatographique et une méthode électrophorétique devaient être présentées.

### 1.1. Attendus de l'épreuve

À travers cette problématique, l'épreuve permettait de démontrer la maîtrise de compétences essentielles à la discipline et un niveau solide de connaissances scientifiques et technologiques.

Un développement structuré et argumenté était attendu par le jury et devait être composé de :

- une introduction cernant la problématique et annonçant le plan choisi ;
- un développement structuré et équilibré avec un plan apparent, généralement en trois ou quatre parties, comportant des transitions judicieuses permettant de maintenir un fil conducteur à la composition ;
- une conclusion, synthèse des éléments, répondant à la problématique et enrichie d'une ouverture pertinente.

Les liens au sein du développement et les transitions (parties et sous-parties) sont également des éléments importants, témoins d'une bonne appropriation de la problématique et d'un raisonnement organisé.

La qualité de la communication à l'aide de supports didactiques et l'expression écrite de qualité sont des éléments essentiels dans la construction de la composition.

La capacité à expliquer un mécanisme ou phénomène biologique s'adossait à un développement précis des étapes de la digestion des protéines puis de l'assimilation des nutriments obtenus. Pour finir, des rôles structuraux et fonctionnels des protides, en particulier des protéines, étaient attendus.

L'analyse des dimensions sociétales, économiques et environnementales nécessitait une **argumentation** sur les enjeux associés à la production et à la consommation de farine d'insectes. Elle devait révéler la capacité du candidat à appréhender les avantages et inconvénients de cette alternative en s'appuyant sur les documents proposés, tout en conservant une objectivité scientifique.

La présentation des méthodes de dosage des protéines totales devait montrer les connaissances technologiques des principes de spectrophotométrie et de volumétrie en lien avec les protéines. La comparaison de ces techniques devait tenir compte de la métrologie.

L'analyse de la composition en acides aminés des protéines reposait sur les techniques chromatographiques et électrophorétiques. Le jury attendait une présentation développée de trois méthodes pertinentes et actuelles, en lien avec les acides aminés.

## 1.2. Remarques sur les copies

Les candidats se sont attachés à respecter les lignes directrices du sujet et à exploiter les documents dans le contexte proposé. Cependant, un nombre important de compositions manquait de connaissances fondamentales pour étayer le discours scientifique et technologique.

Le jury rappelle que les dimensions sociétales liées aux biotechnologies font partie intégrante d'une culture et d'une réflexion que le candidat doit pouvoir présenter à l'écrit. Certains candidats ont choisi d'intégrer les enjeux sociétaux et environnementaux en introduction et/ ou en conclusion alors qu'une partie indépendante permettait un développement plus complet.

Les copies des candidats ayant proposé des supports didactiques variés et de qualité ont été particulièrement appréciées. Schémas légendés, structures moléculaires, tableaux comparatifs, logigrammes, graphiques, etc. doivent être réalisés avec rigueur et précision pour soutenir les propos développés. Les schémas trop simplistes n'ont pas apporté d'élément probant au contenu dans de nombreuses copies.

Il est conseillé aux candidats de mieux lire le sujet pour éviter des confusions de compréhension et des parties hors sujet : rôles des protides et non seulement des protéines ; méthode d'analyse de la composition en acides aminés et non des méthodes d'analyses des protéines ; la structure des protéines n'était pas à développer.

La physiologie de la digestion, l'assimilation des nutriments et les rôles des protides étaient généralement assez bien présentée. Une description scientifique des phénomènes mécaniques et biochimiques, appliquée aux protéines, et à l'échelle moléculaire était attendue (hydrolyse de la liaison peptidique, noms et localisation des enzymes digestives, transports cellulaires ...).

Les enjeux économiques et sociétaux suggérés dans les documents supports ont été dans l'ensemble bien relevés dans les compositions. Néanmoins, le jury attendait une analyse argumentée de ces enjeux. Dans certaines copies, le jury a apprécié la culture générale du candidat alors capable d'apporter d'autres arguments pertinents. Dans cet exercice, il est nécessaire d'être prudent, et de ne pas avancer des remarques trop personnelles qui manqueraient de réalité scientifique et d'esprit critique.

Les techniques de dosages des protéines totales par spectrophotométrie ont été trop souvent abordées de façon superficielle. Un exemple de méthode spécifique des protéines (biuret ; Bradford,....) devait permettre de présenter la loi de Beer-Lambert et les principes de dosage par étalon unique ou multiple (gamme d'étalonnage) ou encore par la connaissance de  $\epsilon$ .

La technique volumétrique de dosage des protéines par la méthode de Kjeldhal a été rarement traitée bien qu'elle soit la méthode de référence.

Le jury constate trop souvent un manque de connaissances des principes de chromatographie et d'électrophorèse, figurant pourtant dans plusieurs référentiels des formations de biotechnologies. Le niveau d'exigence va au-delà d'un simple schéma de procédure opératoire (CCM ; électrophorèse sur papier). Il était pertinent de présenter des méthodes plus adaptées à l'analyse des acides aminés

: chromatographie phase liquide ou échangeuse d'ions en HPLC ; CPG ; électrophorèse capillaire sans oublier les principes de détection. Bien que non exigées, les techniques de séquençage et spectrométrie de masse ont été acceptées.

Le jury espère que ces conseils seront utiles aux futurs candidats pour la compréhension des attendus de cette épreuve.

# 1. Épreuve écrite disciplinaire appliquée (E2)

La thématique de l'épreuve portait sur l'évolution la technologie des anticorps monoclonaux (AcM) en lien avec l'apport des biotechnologies. L'épreuve comportait deux parties, la première consistant à analyser des documents du corpus et à les étayer de connaissances en vue de comprendre les différents enjeux (technologiques, sanitaires, socio-économiques, éthiques, ...), liés aux AcM, tant au niveau de leur conception, de leur production que de leur utilisation. La deuxième partie devait faire l'objet d'une transposition pédagogique en STS Bioanalyses et Contrôles ayant pour thème le contrôle qualité des AcM aux étapes clés de leur production, la séquence devant s'achever par une synthèse sous forme de travail de groupe.

Le jury insiste sur le fait qu'il est nécessaire que :

- les deux parties soient également considérées. Le candidat se doit donc de gérer son temps dans cet objectif.
- Les consignes explicitées dans le sujet doivent être toutes suivies.

Le jury tient à souligner qu'un nombre important de candidats a su maîtriser son temps pour traiter les deux parties.

La moyenne de l'épreuve est restée stable par rapport à la session 2023. Plusieurs candidats ont montré une très bonne maîtrise des compétences évaluées, le jury tient à les féliciter.

## 2.1. Première partie de l'épreuve :

**Cette première partie**, qui s'appuie sur le corpus documentaire, devait faire l'objet d'une introduction en lien avec les anticorps monoclonaux et non pas sur le développement de la réponse immunitaire *in vivo*. Pour accompagner les candidats, certains documents pouvaient être utilisés pour construire cette introduction. Le jury a apprécié que certains candidats proposent un schéma clair de la structure des anticorps.

La maîtrise des concepts fondamentaux et des principes des techniques ainsi que l'analyse constituent une part importante de l'appréciation du niveau des candidats concernant cette partie.

Dans leur exposé, les candidats devaient expliciter certains principes mettant en jeu les anticorps monoclonaux.

Tout d'abord le mode historique de production afin d'établir la différence entre anticorps monoclonaux et polyclonaux (associée à l'analyse du document 1). Le jury remarque que la technique des hybridomes est rarement connue.

Les candidats devaient aussi démontrer qu'ils maîtrisaient les méthodes utilisant les AcM au laboratoire. Pour cela, il était attendu des schémas illustrant les méthodes choisies et qui en présentaient les interactions au niveau moléculaire (liaison antigène – anticorps). Le jury a apprécié lorsque ces schémas étaient soignés, bien légendés et faisaient ressortir les étapes clés montrant l'intérêt des AcM dans la méthode. Ceci prouve la compréhension des principes et les compétences didactiques indispensables à un futur enseignant.

Trop de candidats n'ont présenté qu'une seule méthode et certains ont fait la confusion de proposer la chromatographie d'affinité par protéine A comme une méthode utilisant des anticorps monoclonaux en tant qu'outils.

Dans cette première partie, les candidats se devaient aussi de démontrer au jury leurs compétences dans l'analyse de documents scientifiques.

Il est demandé que le numéro des documents choisis pour leur exploitation soit rappelé dans la copie. En revanche la référence aux sources ou aux auteurs des documents est redondante, donc pas nécessaire.

Pour cela, il fallait prouver une maîtrise des technologies de production et de purification des anticorps monoclonaux en s'appuyant notamment sur les documents 3 et 4b dont l'analyse était imposée. Le jury regrette un manque de recul et de connaissances sur les procédés biotechnologiques de production de biomolécules d'intérêt en bioréacteur (fed batch / continu). L'analyse du document 3 a fait l'objet de nombreuses confusions, notamment dans l'interprétation des courbes. Les tableaux de comparaison montraient une capacité de synthèse des candidats valorisée par le jury.

Concernant la purification des anticorps monoclonaux sur protéine A, plusieurs candidats ont su apporter une plus-value au document 4b. Cependant de nombreux candidats se sont juste contentés de paraphraser ce document au lieu d'apporter des connaissances pour étayer leur raisonnement.

L'analyse approfondie du document 7 (7b imposé) permettait aux candidats de démontrer leur compréhension de techniques plus complexes (FACS, protéines recombinantes) dans le cadre de protocoles de recherche liés à l'utilisation d'anticorps monoclonaux en tant qu'outil thérapeutiques. Pour y parvenir, il est important de rappeler que l'analyse des contrôles doit systématiquement être menée avant d'interpréter une expérience. L'observation des résultats doit aboutir à une extraction des valeurs clés, permettant une interprétation puis une conclusion en accord avec la problématique générale du sujet.

Trop peu de candidats ont mis en œuvre cette démarche bien que l'analyse approfondie fût explicitement demandée dans le sujet.

Enfin plusieurs documents permettaient aux candidats de construire un argumentaire pour mettre en exergue les enjeux socio-économiques et éthiques des AcM. Cet aspect a trop souvent été évoqué simplement en paraphrasant les documents. Le jury a cependant noté et apprécié la plus-value d'une réflexion personnelle réalisée par certains candidats.

Le jury rappelle que les candidats doivent démontrer des capacités argumentaires en lien avec la problématique en structurant leur réflexion. Un plan avec des parties et sous-parties matérialisées par des titres originaux était souhaité.

A noter que l'introduction et la conclusion doivent fournir des informations, des nuances ou des perspectives pour être pertinentes dans le contexte du sujet. Leur contenu doit fournir une contribution significative à la copie. La conclusion doit permettre de répondre à la problématique.

## **2.2. Deuxième partie de l'épreuve.**

**La partie 2** devait présenter une séquence pédagogique s'appuyant sur le référentiel de STS Bioanalyses et Contrôles (tableau des horaires de formation, extraits de biochimie, biologie cellulaire et moléculaire, et microbiologie).

Le thème imposé était « le contrôle qualité d'Ac monoclonaux au cours de leur production ».

Même si le référentiel proposé portait sur les 2 années, les candidats devaient faire un choix afin de proposer une séquence en 1<sup>ère</sup> ou en 2<sup>ème</sup> année, contextualisée et présentant de façon structurée les points demandés dans le sujet (objectifs, AT, supports, synthèse).

Il était attendu de préciser les aspects didactiques et pédagogiques de la séquence :

- Répondre à la consigne, en particulier le contexte du contrôle qualité.

- Exploiter le référentiel fourni en indiquant des objectifs disciplinaires clairs et mentionner à quelle discipline les séances se rapportaient (mentionner le numéro du module issu du référentiel fourni n'est pas pertinent). Le jury a apprécié lorsque des prérequis étaient associés.
- Proposer une séquence cohérente et contextualisée, contenant plusieurs séances (au moins 3) s'inscrivant au minimum dans l'horaire hebdomadaire d'une des 3 disciplines professionnelles : préciser le découpage horaire et temporel des différentes séances, les modalités pédagogiques.
- Présenter au moins une activité technologique (AT) pertinente pour le thème choisi et adaptée au niveau STS Bioanalyses et Contrôles. Cette activité devait faire l'objet d'une présentation suffisante. Un titre seul ne permet pas de percevoir les aptitudes pédagogiques d'un candidat. Il est aussi conseillé de donner des indications sur les rôles du professeur et des étudiants. Le jury a apprécié lorsque les candidats ont pensé à intégrer une analyse a priori des risques explicite lors des séances d'AT en laboratoire.
- Produire des supports d'activité pédagogiquement pertinents. Le jury a apprécié quand le candidat a explicité les modifications pédagogiques des documents issus du corpus. Le fait de juste mentionner que l'on souhaite « simplifier » un document n'est en revanche pas une adaptation acceptable. De même, toutes propositions personnelles de support ont été valorisées à partir du moment où ce support était cohérent avec la séance proposée.
- Proposer une activité de groupe (explicitement demandée) consistant en une synthèse de la séquence, en rapport avec le contexte. Trop peu de candidats l'ont mentionnée, certainement par manque de temps. Le jury félicite cependant les candidats qui ont pu arriver jusqu'à ce stade et qui ont su proposer une activité originale et pertinente.

Le jury a valorisé les candidats ayant su proposer des interactions avec les autres disciplines. Il est rappelé que l'interdisciplinarité s'étend à toutes les disciplines y compris non professionnelles (anglais, maths...), à partir du moment où elle est justifiée et explicitée.

Enfin, la séquence ne peut être une succession de séances sans lien les unes avec les autres, ce qui donne l'impression au jury que les candidats se sont contentés de « piocher » au hasard un maximum de contenus dans le référentiel sans aucune réflexion didactique.

### 2.3. Compétences transversales

La qualité de l'expression écrite (orthographe, syntaxe) et la présentation de la copie (soin, lisibilité) sont primordiales. La production écrite d'un certain nombre de candidats est sur ces points en-deçà de ce qui est acceptable. Un futur enseignant doit maîtriser la langue française et il est également attendu de la rigueur dans l'utilisation du vocabulaire scientifique.

Le jury attend que les candidats conçoivent des illustrations personnelles, pertinentes et variées (diagrammes, tableaux, schémas, cartes mentales, logigrammes...etc), de bonne qualité, indispensables à la communication scientifique. La didactique des sciences étant indispensable au métier d'enseignant de biotechnologies, les copies ne présentant pas ou trop peu d'illustrations ont été pénalisées. Le jury a apprécié la qualité et la diversité des illustrations de certaines copies qui étaient soignées et correctement légendées. Les schémas de principes de méthodes produits sans légendes détaillées et sans autres explications ne sont pas valorisables, en effet, un schéma n'est pas intrinsèquement suffisant en tant que support d'information complet. Ainsi, il serait bénéfique d'encourager les candidats à être attentifs à cette problématique et, le cas échéant, à compléter leurs schémas avec des éléments d'information textuels afin d'assurer une compréhension approfondie et une pertinence accrue de leurs réponses.

# Epreuves d'admission

## 1. Epreuve de leçon

### 1.1. Définition de l'épreuve

Durée de l'épreuve : cinq heures

Durée de préparation : quatre heures ;

Durée de l'oral : une heure (exposé : trente minutes ; échange : trente minutes) ; Coefficient 5.

Note éliminatoire : 0

-----

## ***Option : Biochimie génie biologique***

### **Session 2024**

### **Première épreuve d'admission**

### **Epreuve de leçon**

*Coefficient 5*

## **SUJET A**

### **Durée de l'épreuve**

- ***Durée de préparation*** : quatre heures
- ***Exposé*** : trente minutes
- ***Entretien avec le jury*** : trente minutes

## ÉNONCÉ DE L'ÉPREUVE

L'épreuve de leçon s'appuie sur des activités pratiques évaluées au laboratoire conduisant à la conception d'une séance d'enseignement ainsi que sa présentation, évaluées lors de l'exposé et de l'entretien.

Au cours de la partie pratique, le candidat doit faire preuve d'une maîtrise technique en biotechnologies et analyser les points critiques de la réalisation des protocoles. **Dans ce cadre, le candidat mettra en œuvre la totalité des trois protocoles à réaliser.**

Le candidat doit concevoir une séance de formation, visant à mettre en évidence **par des exemples, la démarche conduisant à l'expression du résultat à partir du modèle de mesure.**

Le candidat exploitera au moins deux des trois parties du programme de « Biotechnologies » de 1<sup>ère</sup> STL :

*Travailler ensemble au laboratoire de biotechnologies*  
C - Obtenir des résultats de mesure fiables

*Acquérir les fondamentaux technologiques et scientifiques des biotechnologies*  
4 - Réaliser un dénombrement de micro-organismes présents dans un produit biologique  
8 - Déterminer la concentration d'une biomolécule dans un produit biologique

La proposition de la séance se fera en lien avec le programme de « Biochimie - Biologie ».

La séance proposée s'inscrit dans un **contexte** technologique. Elle doit mobiliser des ressources du **dossier documentaire**, au choix du candidat ainsi qu'au moins deux des protocoles réalisés.

Lors de l'exposé, le candidat présente au jury la proposition de séance qu'il a conçue. Il argumente l'ensemble de sa démarche didactique d'une part et ses choix pédagogiques d'autre part. Le candidat **précise les savoir-faire et les concepts qu'il vise au cours de la séance proposée**, notamment par la mise en œuvre d'activités technologiques de laboratoire.

## PROTOCOLES À RÉALISER

Protocole 1 - Filtration d'une eau pour la recherche de micro-organismes

Protocole 2 - Dosage colorimétrique d'un antiseptique

Protocole 3 - Préparation d'une solution d'acide chlorhydrique par volumétrie

## DOSSIER DOCUMENTAIRE

Annexe 1 - Protocole du challenge test sur un produit cosmétique

Annexe 2 - Les eaux usées

Annexe 3 - Dosage par RT-qPCR de préparations vaccinales

Annexe 4 - Comment acidifier son lait de chèvre pour fabriquer des fromages lactiques

Annexe 5 - Vidéo : « Spectronic 200 » (Fisher scientific) pour l'enseignement.

Annexe 6 - Définition de l'épreuve

## CONTENU DE LA CLE USB

Sujet en format numérique, et vidéo de l'annexe 5

Programmes de 1<sup>ère</sup> STL biotechnologies

- Enseignements de spécialité : biotechnologies, biochimie – biologie, physique – chimie et mathématiques,
- Enseignements de tronc commun des séries technologiques : mathématiques, EMC,

Programmes de terminale STL biotechnologies

- Enseignements de spécialité : biochimie, biologie et biotechnologies, physique – chimie et mathématiques,
- Enseignements de tronc commun des séries technologiques : mathématiques, EMC

Aide-mémoire de métrologie,

Dossier vide destiné à recevoir les **productions du candidat**.

## Protocole 1 - Filtration d'une eau pour la recherche de micro-organismes

### Principe

La technique de filtration sur membrane permet de concentrer les micro-organismes d'un échantillon afin de les dénombrer sur milieu gélosé. Les membranes utilisées sont en nitrocellulose et possèdent des pores de diamètre inférieur à la taille des micro-organismes recherchés.

### Matériels et réactifs

- 1 système de filtration stérile autoclavé (emballé dans de l'aluminium)
- 1 trompe à vide branchée sur robinet et sa notice technique
- 1 membrane filtrante de nitrocellulose avec des pores de diamètre 0,45 µm
- 1 pince stérile dans de l'aluminium
- 1 flacon compte-goutte de 30 mL environ d'eau stérile noté «ES»
- 1 gélose lactosée au tergitol 7 et au TTC en boîte de Petri stérile notée «GL»
- 100 mL exactement d'eau à tester en flacon annoté «eau à tester»
- 1 gélose lactosée au tergitol 7 et au TTC après filtration de 100 mL d'eau à tester avec une membrane filtrante, après incubation 24h à 30°C notée « GL résultat »

### Procédure opératoire

- Humidifier préalablement la membrane mise en place avec de l'eau stérile « ES »
- Réaliser la filtration de 100mL « d'eau à tester » à travers une membrane de nitrocellulose en conditions d'asepsie
- Rincer les parois du bol avec de l'eau stérile « ES » après filtration
- Déposer la membrane sur une gélose lactosée au tergitol 7 et au TTC à l'aide d'une pince stérile
- Incuber 24h à 30 °C

Une fois le protocole réalisé, le jury fournit les résultats expérimentaux obtenus dans les mêmes conditions par le centre.

### Élimination des déchets

Les réactifs non utilisés et les solutions utilisées lors du dosage sont à éliminer comme effluents non dangereux.

Les déchets non dangereux sont à éliminer dans la poubelle ménagère.

### Résultats et interprétation

- Compter les colonies de coliformes obtenues sur la gélose fournie « GL résultat »
- Citer le critère de la norme à utiliser et conclure sur la contamination éventuelle et la potabilité de l'eau testée.
- En déduire la concentration  $C_N$  en coliformes dans l'eau à tester en UFC par mL d'eau testée et filtrée

### Données

Normes et critères de potabilité de l'eau de boisson :

Micro-organisme recherché	Milieu et température d'incubation de la norme AFNOR	Aspect des colonies suspectes	Critère de la norme AFNOR retenue
Coliformes	Gélose lactosée au tergitol 7 et TTC À 30°C	Colonies rouges avec halo jaune (lactose +)	Absence dans 100mL d'eau de boisson

Équation aux grandeurs de la concentration en coliformes  $C_N$  :

$$C_N = \frac{N}{V}$$

Avec :

- $C_N$  la concentration en coliformes en UFC.mL<sup>-1</sup>
- N le nombre de colonies de coliformes comptées sur la gélose
- V le volume d'eau testée et filtrée en L
- $U_C = 1 \text{ UFC} \cdot \text{L}^{-1}$

## Protocole 2 - Dosage colorimétrique d'un antiseptique

### Principe

L'absorbance d'une molécule colorée permet son dosage, car comme le modélise la loi de Beer Lambert, l'absorbance est proportionnelle à la concentration de la molécule chromophore en solution dans des conditions spécifiques.

### Matériels et réactifs

- 20 mL de solution étalon d'antiseptique à  $5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  noté « étalon »
- 3 mL solution d'antiseptique à tester noté « essai »
- Spectrophotomètre et papier d'essuyage
- 9 macrocuvettes pour lecture au spectrophotomètre
- Fiole jaugée de 20 mL
- 4 Bêchers
- Papier étirable de type « parafilm », papier filtre.
- Pipette automatique et cônes adaptés : P1000, P200
- 1 entonnoir, 1 pastette
- Pissette d'eau déminéralisée

### Procédure opératoire

- Réaliser en macrocuvettes, à partir de la solution étalon à  $5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , une série de solutions étalon de concentration : 0,5 à  $5,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  sous un volume final de 2 mL.

Numéro de cuve	0	1	2	3	4	5	6
Volume de solution mère (mL)	0	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6	2
Volume d'eau déminéralisée (mL)	2	1,8	1,6	1,2	0,8	0,4	0
Concentration en masse $\rho_{(\text{antiseptique};\text{cuve})}$ ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ )	0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

- Homogénéiser les macrocuvettes.
- Réaliser la dilution de l'antiseptique au  $1/100^{\text{ème}}$  : Prélever 0,2 mL de la solution « essai » et ajuster à 20 mL en fiole jaugée. On obtient la solution « essai1/100 ».
- Lire les absorbances des cuvettes de la gamme d'étalonnage, et de la solution essai1/100 en double, à la longueur d'onde adaptée\* contre de l'eau déminéralisée. (\* La longueur d'onde adaptée est à choisir à l'aide des données du spectre).

### Élimination des déchets

Les réactifs non utilisés et les solutions utilisées lors du dosage sont à éliminer comme effluents non dangereux.

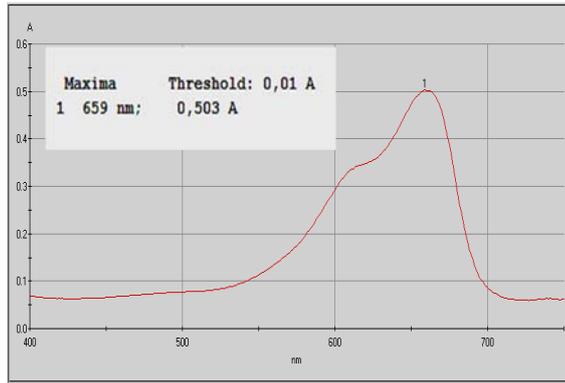
Les déchets non dangereux sont à éliminer dans la poubelle ménagère.

### Résultats et interprétation

- Tracer une courbe d'étalonnage  $A = f(\rho_{(\text{antiseptique};\text{cuve})})$  sur un tableur.
- Calculer la concentration en antiseptique dans les 2 essais au  $1/100^{\text{ème}}$   $\rho_{(\text{antiseptique};\text{essai1/100})}$ .
- Déterminer la concentration en masse de l'antiseptique dans l'essai  $\rho_{(\text{antiseptique};\text{essai})}$ .

## Données

- Spectre de la molécule d'antiseptique :



- $\rho_{(\text{antiseptique};\text{essai})} = \rho_{(\text{antiseptique};\text{essai}/100)} \times 100$
- Écart type de répétabilité de  $\rho_{(\text{antiseptique};\text{essai})}$  :  $S_r = 0,003 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$
- Incertitude type composée ( $U_c$ ) =  $0,001 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$

## Protocole 3 - Préparation d'une solution d'acide chlorhydrique par volumétrie

### Principe

Les solutions commerciales ont un titre approximatif, mais la précision des dosages réalisés en laboratoire nécessite d'utiliser des solutions d'étalonnage de concentration précise. Pour ce faire, les solutions commerciales sont ajustées après dosage volumétrique et pourront alors être utilisées comme solutions étalon.

### Matériels et réactifs

- Solution d'acide chlorhydrique commerciale noté « sol A » à environ  $0,12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Hydrogénocarbonate de potassium ( $\text{KHCO}_3$ ) en poudre (pilulier individuel)
- Indicateur coloré : hélianthine
- Balance de précision
- 1 fiole jaugée de 100 mL
- 1 spatule et 1 sabot de pesée
- 2 fioles d'Erlenmeyer
- 1 burette de 25 mL
- 1 entonnoir
- Pissette d'eau distillée

### Procédure opératoire

#### 1- Étalonnage d'une solution commerciale d'acide chlorhydrique (A) d'environ $0,12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

- Remplir la burette avec la solution A et ajuster au zéro
- Peser environ exactement 100 mg d'hydrogénocarbonate de sodium ( $\text{KHCO}_3$ )
- Transvaser quantitativement le carbonate dans un erlenmeyer avec de l'eau déminéralisée
- Ajouter quelques gouttes d'hélianthine dans l'erlenmeyer
- Verser à la burette la solution A jusqu'à l'équivalence marquée par le virage de l'indicateur (*Réaliser au moins 2 essais*)

#### 2- Ajustage de la solution A pour préparer une solution B de concentration exacte.

- Calculer le volume d'eau distillée à verser à la burette pour réaliser une solution B à exactement  $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Préparer la solution B dans une fiole jaugée de 100 mL à partir de la solution A précédemment étalonnée, en versant l'eau à la burette et en complétant avec la solution A directement dans la fiole jaugée.

### Élimination des déchets

Les réactifs non utilisés et les solutions utilisées lors du dosage sont à éliminer comme effluents non dangereux.

Les déchets non dangereux sont à éliminer dans la poubelle ménagère.

### Résultats et interprétation

- Calculer la concentration en HCl dans la solution A  $C_{(\text{HCl};A)}$
- Calculer le volume d'eau à utiliser pour réaliser 100 mL d'une solution de HCl de concentration précise  $0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

### Données

$$C_{(\text{HCl};A)} = \frac{m_{\text{KHCO}_3}}{(M_{\text{KHCO}_3} \cdot V_A)}$$

Indicateur coloré	Teinte de la forme acide	Teinte de la forme basique	$\text{p}K_a$
Hélianthine	rouge	jaune	3,7

Avec :

- $C_{(\text{HCl};A)}$  la concentration molaire de HCl dans la solution A en  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- $m_{\text{KHCO}_3}$  la masse d'hydrogénocarbonate de potassium pesée en g
- $M_{\text{KHCO}_3}$  la masse molaire de l'hydrogénocarbonate de potassium utilisé en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- $V_A$  le volume de solution A de chute de burette de la manipulation (en mL)
- $M_{\text{KHCO}_3} = 100,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- L'écart-type de répétabilité sur  $C_{(\text{HCl};A)}$  :  $s_r = 0,003 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- L'incertitude type-composée :  $U_c = 0,005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

## Annexe 1 – Protocole du challenge test sur un produit cosmétique

### Principe

Les challenge test des produits cosmétiques sont nécessaires pour garantir que la croissance microbienne est minimisée dans des conditions normales de stockage et/ou d'utilisation pendant la durée de vie prévue du produit. Il s'agit d'une exigence réglementaire obligatoire visant à réduire les risques pour la sécurité du consommateur.

Lors de la réalisation du challenge test, la formulation du produit cosmétique est mise au défi de résister au développement microbien pendant 28 jours à 32,5°C, ce qui permet de représenter au mieux sa durée de conservation et d'utilisation en un minimum de temps possible.

Le test est réalisé par l'introduction artificielle de micro-organismes connus et calibrés dans un aliquot mesuré du cosmétique. Puis à intervalles réguliers et définis, une analyse de ces derniers est effectuée.

### Matériel et réactifs

- Echantillon de crème cosmétique
- Suspension de *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027)
- Solution de diluant neutralisant : Peptone-Water-Tween 80 (PWT)
- Gélose GTS en surfusion
- Spectrophotomètre
- Etuve à 30°C

### Procédure opératoire

Le test sera réalisé, sur une crème cosmétique (conservateurs : parahydroxybenzoates) qui sera contaminée par une suspension de *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027) selon les méthodes développées par la Pharmacopée Européenne.

#### 1- Préparation de l'échantillon

- Peser aseptiquement (20,0 ± 0,1) g de crème cosmétique dans un petit pot en plastique stérile (sous hotte à flux laminaire).
- Réaliser immédiatement, à partir de cet échantillon, un isolement sur GTS afin de vérifier l'absence de micro-organismes dans le produit.
- Incuber à (30 ± 1)°C pendant 72 h.
- Contamination : Introduire dans l'échantillon 200 µL (1% maximum du volume du produit à analyser) d'une suspension de *P. aeruginosa* à environ 10<sup>8</sup> bactéries·mL<sup>-1</sup>. (Données : 1 A<sub>600 nm</sub> correspondant à environ 1.10<sup>9</sup> bactéries·mL<sup>-1</sup>)
- Conserver le produit contaminé entre 20 et 25°C et à l'abri de la lumière.

#### 2- Détermination de la valeur de référence : dénombrement des bactéries dans l'échantillon au jour 0

- Réaliser, immédiatement après la contamination, des dilutions de raison 10 jusqu'à la dilution 10<sup>-7</sup>, dans des tubes contenant 9 mL de PWT.
- Ensemencer chacune de ces dilutions dans la masse en milieu GTS (simple essai).
- Incuber les boîtes à (32 ± 1)°C pendant 48 à 72 heures.
- Dénombrer les boîtes présentant entre 10 et 300 colonies.

#### 3- Réalisation du challenge test : aux jours 2, 7, 14 et 28

- Déterminer, à chaque jour du test, le nombre de bactéries·mL<sup>-1</sup> présentes dans l'échantillon.
- Réaliser le dénombrement selon le protocole ci-dessus.

## Données

### Critères d'acceptation du challenge test

	Réduction logarithmique par rapport à J0				
	Critères	J2	J7	J14	J28
Bactéries	A	2	3	5	NR
	B	0	0	3	NR
Mycètes	A	-	-	2	NI
	B	-	0	1	NI

NR= non retrouvé ; NI = pas d'augmentation

Les critères A représentent l'efficacité qu'il est recommandé d'atteindre.

Quand les critères A ne peuvent pas être respectés, en raison du risque de réactions indésirables, les critères B s'appliquent.

## Résultats

Temps d'action des conservateurs présents dans la crème	Nombre d'UFC de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> par g de crème
0 heure	$5,0 \times 10^7$
48 heures	$1,0 \times 10^5$
7 jours	$5,3 \times 10^3$
14 jours	$2,0 \times 10^3$
28 jours	$1,5 \times 10^3$

## Annexe 2 - Les eaux usées

Source : *Les micro-organismes au service de l'environnement* » l'Opéron n°109, Mars 2024, Bulletin de l'UPBM, Pierre Navarro

### Les eaux usées : terminologie et impact sur l'environnement

La pollution des eaux usées est exprimée à l'aide de paramètres globaux :

- les matières en suspensions (MES) constituent le trouble (turbidité de l'eau) ; leur présence empêche la lumière de diffuser dans l'eau, la photosynthèse est freinée, et la concentration en oxygène diminue ; les organismes aérobies (poissons, ...) disparaissent.
- la demande chimique en oxygène (DCO) est représentée par l'ensemble des matières organiques, biodégradables (biomolécules, urée, ...) ou non (acides humiques, polluants industriels, ...) ; les matières organiques dissoutes de l'eau polluée, d'origine urbaines ou industrielles, sont des molécules réduites qui réagissent donc avec l'oxygène de l'eau ; elles constituent une demande en oxygène qui perturbe là aussi la vie aérobie.
- la demande biochimique en oxygène en 5 jours ( $DBO_5$ ) quant à elle, est constituée par la partie biodégradable de la DCO, et on s'intéresse ainsi au rapport de biodégradabilité  $DCO/DBO_5$  d'une eau avant de la purifier ; plus ce rapport est proche de 1, plus la pollution est biodégradable, et c'est le cas pour les eaux usées urbaines.
- l'azote global (NGL) est représenté par toutes les formes de molécules azotées : Kjeldahl (organiques et ammonium) mais aussi nitrates et nitrites. Toutes ces substances polluent l'environnement et doivent donc être éliminées : l'azote Kjeldahl comme les demandes en oxygène, contribuent à la diminution de la teneur en oxygène de l'eau, avec une spécificité pour l'ammonium (ammoniac) qui est toxique pour les poissons.
- le phosphore total (Pt), comprenant le phosphore organique et les phosphates inorganiques, est source, comme les nitrates, d'eutrophisation des milieux aquatiques.

Cette terminologie est évoquée en [figure 2](#), ainsi que l'impact de ces pollutions sur l'environnement. On comprendra l'intérêt de dépolluer les eaux usées avant leur rejet, et l'utilisation de microorganismes pour purifier une eau usée biodégradable.

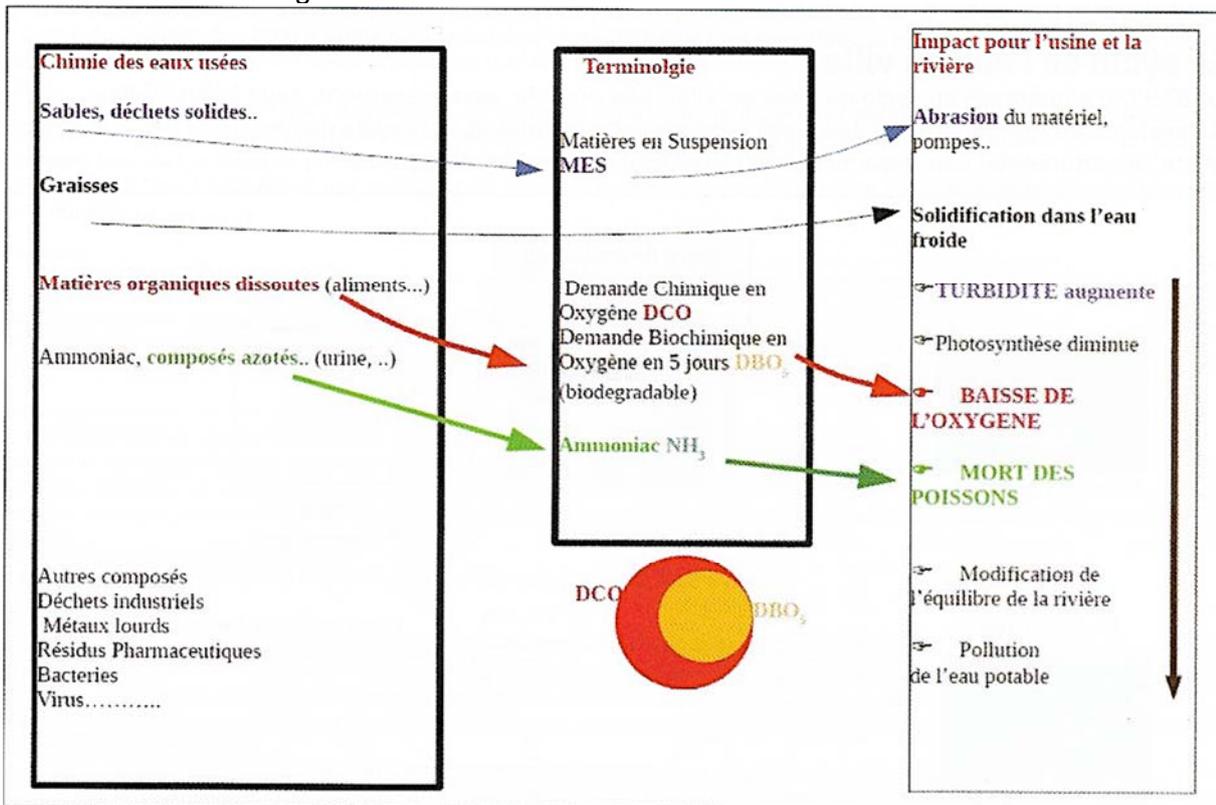


FIGURE 2 – Composition chimique des eaux usées et impact sur la rivière Touyre

### Les obligations réglementaires de dépollution

La dépollution des eaux usées est encadrée réglementairement ; [...] avec l'obligation de purifier ces eaux, avant le rejet dans l'environnement, qui s'accompagne bien sûr d'une dilution conséquente. Le suivi concerne les cinq paramètres globaux : Les MES, la DCO, la  $DBO_5$ , l'azote global NGL et le phosphore total Pt.

### Annexe 3 - Comparaison du dosage de préparations vaccinales par RT-qPCR et du dénombrement traditionnel par comptage de colonies

#### Contexte : les vaccins à ARNm

Deux premiers vaccins à ARNm ont été commercialisés fin 2020, pour lutter contre la Covid-19. Avec ces vaccins, l'objectif est de **faire produire une protéine de l'agent infectieux ciblé (un « antigène ») par des cellules de la personne vaccinée**. Pour cela, on lui administre l'ARNm correspondant.

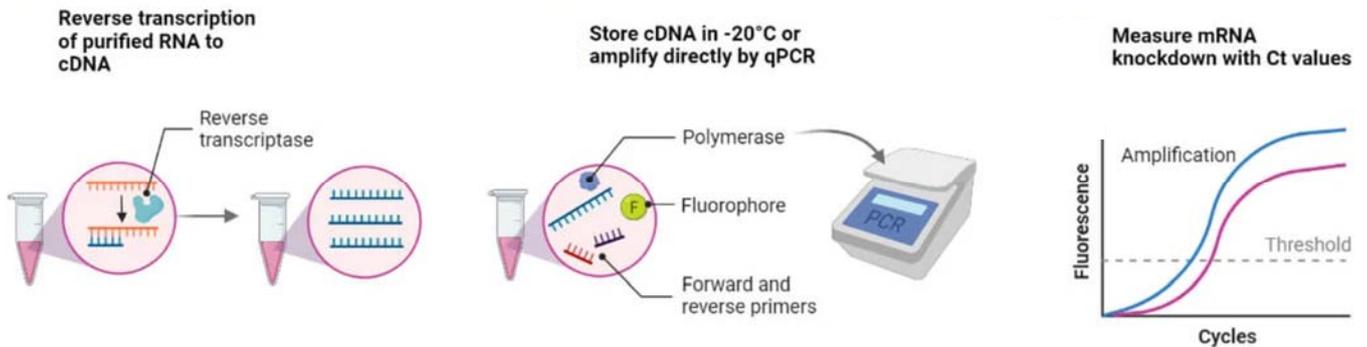
Par rapport aux vaccins traditionnels, l'avantage de cette approche est la facilité de production d'un ARNm : **pas besoin de cultiver des germes potentiellement dangereux et de purifier certains de leurs composants, deux processus complexes et coûteux**.

Afin de déterminer le titre d'une préparation vaccinale de vaccin à ARNm, on peut donc dénombrer les bactéries recombinantes, ou doser l'ARN par RT-qPCR

Source : d'après un dossier thématique de l'INSERM : <https://www.inserm.fr/dossier/therapies-a-arn/>

#### Dosage des préparations vaccinales en UFC/dose :

- Principe de la RT-qPCR :



Source : <https://microbenotes.com/rt-pcr-definition-principle-enzymes-types-steps-uses/#1-one-step-rt-pcr>

- Détermination du titre des préparations vaccinales par RT-qPCR :

Le Ct (= Cycle threshold) permet de déduire la quantité d'ARNm, et la quantité d'ARNm permet de déduire la quantité en bactéries après établissement d'une courbe d'étalonnage.

**Résultats de la publication « Using real-time polymerase chain reaction as an alternative rapid method for numeration of colony count in live *Brucella* vaccines. »**

source: Publication de [Waleed S. Shell](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5499076/) de 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5499076/>

**Table-4**

*Brucella* count by traditional methods and RT-qPCR based on a standard graph generated by *brucella* RB51 DNA within the range.

<i>Brucella</i> vaccines samples	CT	Estimation of <i>brucella</i> vaccines by rt-PCR	<i>Brucella</i> viable count by traditional methods	Acceptance
RB51	21.69	2.89×10 <sup>10</sup> CFU/dose	3.4×10 <sup>10</sup> CFU/dose	Accepted
RB51	23.00	1.25×10 <sup>10</sup> CFU/dose	3.4×10 <sup>10</sup> CFU/dose	Accepted
RB51	22.14	2.325×10 <sup>10</sup> CFU/dose	1.2×10 <sup>10</sup> CFU/dose	Accepted
RB51	28.65	4.19×10 <sup>9</sup> CFU/dose	6×10 <sup>9</sup> CFU/dose	Not accepted
S19	27.98	5.025×10 <sup>9</sup> CFU/dose	4×10 <sup>9</sup> CFU/dose	Accepted
S19	31.52	1.6×10 <sup>9</sup> CFU/dose	4.8×10 <sup>9</sup> CFU/dose	Accepted
Rev-1	27.87	5.163×10 <sup>9</sup> CFU/dose	3×10 <sup>9</sup> CFU/dose	Accepted
Rev-1	32.00	1×10 <sup>9</sup> CFU/dose	1.5×10 <sup>9</sup> CFU/dose	Accepted

[Open in a separate window](#)

RT-qPCR=Real-time quantitative polymerase chain reaction, CFU=Colony forming unit, CT=Cycle threshold

Comme on peut l’observer dans le tableau 4, les résultats de la RT-qPCR sont en accord avec une méthode traditionnelle de dénombrement bactérien par comptage de colonies. Les valeurs trouvées par comptage classique des colonies ont confirmé que l’échantillon vaccinal non acceptable RB51 contenait en fait une dose vaccinale supérieure à celle du standard international de *Brucella abortus* RB51.

## Annexe 4 – Comment acidifier son lait de chèvre pour fabriquer des fromages lactiques : les étapes, les points clés (PEP Caprin : Extraits de la Fiche 3)

[https://idele.fr/cappradel/?eID=cmis\\_download&oID=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F4863693-b4c4-45ef-b198-0295b58bccef&cHash=d084b02c5bb3afa3c5d82e5c95c8c103](https://idele.fr/cappradel/?eID=cmis_download&oID=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F4863693-b4c4-45ef-b198-0295b58bccef&cHash=d084b02c5bb3afa3c5d82e5c95c8c103)

\*TP : Taux protéique

### ACIDITÉ DORNIC : A°D

L'acidité Dornic correspond à la quantité d'acide lactique contenue dans 1 litre de solution, 1°D = 0,1g d'acide lactique (exemple : 15°D correspond à 1,5g d'acide lactique par litre de lait). Cette mesure ne se pratique que sur des liquides. L'acidité initiale du lait est liée à sa composition en protéines et minéraux. Comme il n'y a pas de bactéries lactiques dans la mamelle, il ne s'y déroule ni fermentation, ni production d'acide lactique.

Plus le lait est riche en protéines et minéraux plus il sera acide : 2 points de TP par litre de lait en plus correspondent à 1°D supplémentaire.

L'acidité Dornic, que l'on va titrer au cours de l'acidification, est la résultante de l'acidité naturelle du lait (liée à sa richesse en protéines et minéraux) à laquelle vient s'ajouter l'acidité développée (grâce à l'action des ferments lactiques qui transforment le lactose du lait en acide lactique).

C'est un indicateur du degré de conservation du lait et un indicateur d'évolution de l'acidification.

Selon la méthode Dornic, le titrage s'effectue à l'aide d'une solution de soude à N/9 (0,111 mol/l) et de phénolphtaléine (voir fiche PEP caprin : « L'acidimètre » : D 96103).

#### VALEURS REPÈRES DE pH ET ACIDITÉ DORNIC DE DIFFÉRENTS PRODUITS LAITIERS

Produits	Acidité Dornic	Valeur pH
Lait frais	12 à 20°D	6,6
Lait maturé	18 à 25°D	6,2-6,4
Fromage démoulé (lactosérum)	55 à 65°D	4,2-4,6
Pâte molle démoulage (lactosérum)	55 à 80°D	4,8-5,0
Pâte pressée non cuite démoulage (lactosérum)	55 à 70°D	5-5,3

#### Quelques repères sur laits normaux

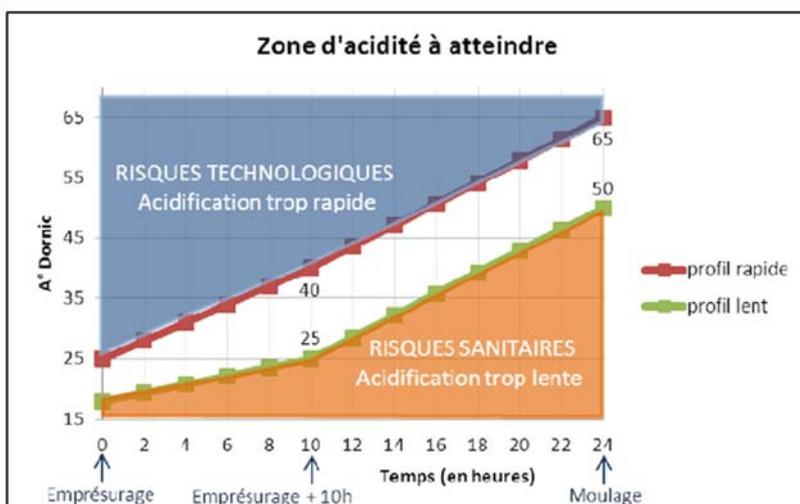
Espèce	Matières azotées totales (g/l)	Caséines (g/l)	Cendres (g/l)	Acidité Dornic (°D)	pH
Vache	34	25,8	8-9	16-18	6,60-6,80
Brebis	57	43,2	9-10	18-22	6,60-6,65
Chèvre	30-31	20,7	8	12-16	6,40-6,80

### POUVOIR TAMPON DU LAIT

C'est la capacité du lait à s'opposer aux variations de pH.

Pour une même quantité d'acide produite par dégradation du lactose, la baisse de pH est moins importante dans des laits à forts taux protéiques. Ainsi, la modification du pH est plus lente en début d'acidification sur du lait de brebis ou des laits de fins de lactation, ce phénomène est dû à leur plus grande richesse en protéines et minéraux.

### OBJECTIF DE COURBES D'ACIDIFICATION (pH ET ACIDITÉ DORNIC)



Il est important avec l'A°D de raisonner en gain d'acidité et de modifier ses repères en fonction de l'acidité initiale de son lait, donc de sa richesse en protéines.

## Annexe 5 - Vidéo du spectrophotomètre « Spectronic 200 » de ThermoFisher Scientific



Vidéo déposée sur la clé USB fournie.

**Durée** : 2 min 43

**Lien** :

<https://www.youtube.com/watch?v=rZUamUXeec>

### Transcription de la vidéo traduite en français

Basé sur le Thermo Scientific SPECTRONIC 20, le spectrophotomètre pédagogique le plus populaire des 50 dernières années, le nouveau Thermo Scientific SPECTRONIC 200 deviendra la nouvelle norme du laboratoire d'enseignement du XXI<sup>e</sup> siècle.

Construit en plastique ABS résistant avec des surfaces inclinées pour évacuer les renversements, un compartiment à échantillon unique amovible et rinçable et des commandes étanches et scellées. Le spec 200 comprend des portoirs et des compartiments pour les tubes à essai et les cuvettes qui facilitent la préparation et les tests. Le compartiment à échantillons plus grand et plus spacieux accepte les cuvettes et les tubes à essai de différentes tailles.

Aucun adaptateur n'est nécessaire, même les tubes à essai les plus hauts ne posent pas de problème car le spec 200 est indépendant de la lumière ambiante. Il peut mesurer avec précision avec le couvercle ouvert.

Les commandes sont à la fois modernes et classiques, le bouton de longueur d'onde à deux niveaux facilite particulièrement le réglage de la longueur d'onde dans une expérience. La longueur d'onde et l'affichage sont visualisés simultanément grâce au mode d'affichage en direct. De plus l'affichage du spectre aide les étudiants à faire le lien entre les longueurs d'onde numériques et la couleur de la lumière absorbée.

Vous pouvez également ajuster la longueur d'onde avec le contrôle du clavier.

La mesure à 0 % est effectuée automatiquement au démarrage et la fonction de zéro automatique enregistre 100 % de T à toutes les longueurs d'onde.

Il est possible de configurer une méthode quantitative avec un facteur saisi par l'utilisateur ou en utilisant jusqu'à quatre étalons pour préparer une courbe de tendance. Vous pouvez même stocker vos méthodes sur une clé USB via le port USB pour une utilisation ultérieure.

Le mode de numérisation Spec 200 vous donne la possibilité de scanner le spectre complet en quelques secondes pour trouver la valeur de lambda max. Vous pouvez mesurer votre échantillon et utiliser le curseur pour identifier le pic. Le spec 200 peut aussi contrôler des spectrophotomètres plus anciens lorsqu'ils sont dans le même laboratoire et servir d'interface d'émulation. Ainsi vos étudiants peuvent utiliser les mêmes protocoles quel que soit l'instrument sur lequel ils travaillent avec le thermo scientific spectronic 200. Grâce à l'expérience acquise auprès de plus d'un demi-million de clients du spec 20, le spec 200 deviendra la nouvelle norme du laboratoire d'enseignement du 21<sup>ème</sup> siècle.

## **Annexe 6 - Définition de l'épreuve**

*Arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique (NOR : MENH2033184A)*

L'épreuve a pour objet la conception et l'animation d'une séance d'enseignement.

Elle permet d'évaluer, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat à concevoir et à animer une séance d'enseignement à partir d'un objectif pédagogique imposé et d'un niveau de classe donné.

Cette épreuve permet d'apprécier à la fois la maîtrise disciplinaire, la maîtrise de compétences pédagogiques et de compétences pratiques.

La séance s'inscrit dans les programmes des enseignements technologiques du lycée d'enseignement général et technologique et, le cas échéant, dans les référentiels des sections de techniciens supérieurs. Elle prend appui sur les investigations, les analyses ou les productions effectuées par le candidat pendant les quatre heures de travaux pratiques dans le cadre d'un environnement et d'activités techniques et/ou professionnels en lien avec la spécialité.

Un dossier est fourni au candidat par le jury, comportant divers documents techniques ou professionnels (protocoles de manipulations, résultats expérimentaux, résultats d'enquêtes, fiches techniques, bilan d'actions, projets d'actions, etc.) et des documents pédagogiques.

L'épreuve comporte un exposé suivi d'un entretien avec le jury.

Le candidat est amené, au cours de sa présentation orale, puis lors de l'entretien, à expliciter sa démarche méthodologique, à mettre en évidence les informations, données et résultats qui lui ont permis de construire sa séance d'enseignement, à expliquer ses choix didactique, pédagogique et éducatif ainsi que pour la mise en activité et la construction des savoirs des élèves.

L'entretien avec le jury peut également aborder, en relation avec le thème de la séance, les interactions possibles avec d'autres disciplines, l'intérêt du travail en équipe, et plus généralement, la place de la discipline dans la formation de l'élève.

Pendant le temps de préparation, le candidat dispose des textes des programmes scolaires et des référentiels, et éventuellement d'autres documents.

Durée des travaux pratiques : quatre heures.

Durée de l'épreuve : une heure maximum

(exposé : trente minutes maximum ; entretien : trente minutes maximum).

Coefficient : 5., l'épreuve est notée sur 20, la note 0 est éliminatoire

## 1.2. Commentaires du jury

### 1.2.1. Déroulement de l'épreuve

L'épreuve se déroulait en deux temps. Au laboratoire, le candidat devait réaliser les manipulations des trois protocoles proposés dans le sujet afin d'obtenir et d'analyser les résultats expérimentaux. Dans ce même temps, il devait concevoir une séance pédagogique prenant appui sur ces manipulations et résultats et sur le dossier. Il s'agissait de répondre avant tout à l'objectif de séance mis en exergue dans le sujet.

Pour cela, le candidat devait s'appuyer sur des parties identifiées du programme de spécialité Biotechnologies en classe de première STL-biotechnologies.

Le dossier proposait des ressources diverses : une fiche technique incluant des résultats expérimentaux, des annexes scientifiques, une vidéo, les programmes de plusieurs enseignements du cycle terminal. Le jury attendait des candidats qu'ils présentent une séance adaptée au niveau demandé, tout en proposant un contexte devait favoriser la motivation et le questionnement des élèves aux enjeux des Biotechnologies.

Chaque sujet reposait sur plusieurs consignes :

- l'objectif de séance, qui était présenté sous la forme d'un encadré ;
- l'enseignement et le niveau visé ;
- des parties de programmes à exploiter ;
- des liens entre enseignements à établir ;
- des ressources à prendre en compte.

### 1.2.2. Prestations des candidats

#### Au laboratoire

Dans l'ensemble, les candidats ont su se comporter au laboratoire de façon plutôt satisfaisante. La plupart des candidats ont mis en œuvre l'ensemble des manipulations demandées en autonomie, conformément aux attentes formulées dans le sujet.

Le jury a apprécié l'aisance technique de la majorité des candidats. Globalement, cette dimension a été bien prise en compte. Le concours vise notamment les enseignements de spécialité du baccalauréat STL-biotechnologies, ainsi que des enseignements en sections de technicien supérieur. La capacité de mise en œuvre de techniques connues, mais également celle de s'adapter à des manipulations moins familières à l'aide de la fiche technique, sont donc essentielles.

Toute manipulation au laboratoire comporte une dimension de prévention des risques et de gestion des déchets. Si les candidats ont dans l'ensemble été attentifs à ces aspects, le jury rappelle qu'une utilisation excessive de moyens de prévention ou un usage erroné des contenants de collecte des déchets est aussi néfaste qu'une négligence sur ces points.

#### Lors de la leçon

##### Consignes, objectif de séance visé

La partie introductive du sujet regroupe les consignes détaillées de l'épreuve pour une session donnée. La lecture très attentive et la prise en compte intégrale de ces consignes sont des éléments majeurs de la prestation orale des candidats.

En particulier, les consignes comportaient un objectif de séance dont le jury attendait qu'il constitue le fil conducteur de la leçon.

Les meilleurs candidats ont su s'approprier cet objectif et structurer leur séance d'enseignement dans ce sens.

D'autres candidats, bien que parfois déconcertés par l'objectif, ont su explorer ses contours, sa place dans les programmes afin d'envisager sa prise en compte dans leur enseignement.

À l'inverse, le jury regrette que les candidats aient encore été nombreux à ignorer, voire à contourner cet objectif pour se consacrer uniquement à la mise en œuvre d'autres consignes. Les leçons présentées ainsi ne pouvaient alors pas être satisfaisantes.

En complément de l'objectif imposé, les leçons les plus pertinentes décrivaient une séance d'enseignement au laboratoire visant explicitement l'acquisition de savoir-faire et la mobilisation de concepts issus du programme, sans se limiter aux manipulations et aux analyses de résultats.

### Conception et organisation de la séance

Certains candidats ont su présenter des séances réalistes, reposant de façon centrale sur les mises en œuvre techniques au laboratoire. La faisabilité, l'adéquation avec le niveau envisagé, l'adaptation à l'objectif de séance et aux compétences visées sont prioritaires sur l'originalité pédagogique.

Si une pratique pédagogique innovante, mobilisée ponctuellement et à bon escient, a pu être appréciée, le jury regrette que certaines leçons aient pu ressembler à des catalogues d'activités numériques, ludo-éducatives ou collaboratives, sans lien direct avec l'objectif ou les compétences technologiques visées. Le jury rappelle que l'utilisation d'une séance pré-conçue, juste plaquée sur le sujet, ne constitue pas un traitement satisfaisant de cette épreuve.

Les leçons les plus convaincantes se sont achevées sur un retour sur l'objectif de séance et les acquis des élèves visés dans ce cadre.

### Contextualisation de la séance

Le jury attendait des candidats une contextualisation de la séance proposée. Pour cela, l'exploitation des annexes du dossier était attendue.

L'apport des contextes présentés par les meilleurs candidats, outre une thématique générale pour les analyses mises en œuvre, était de susciter l'intérêt par la découverte d'une application réaliste des biotechnologies ou d'un secteur professionnel.

De plus, un contexte judicieusement choisi pouvait constituer un point de départ pour une réflexion sur l'orientation, les parcours éducatifs et l'importance des filières des biotechnologies.

### Entretien suivant l'exposé

Lors de l'entretien, outre l'explicitation des démarches présentées dans la leçon, le jury a pu explorer sur différents points du sujet la solidité des connaissances scientifiques des candidats.

Certains candidats ont su répondre de façon dynamique et synthétique, sans diluer leurs réponses. La pertinence et la concision sont des qualités essentielles valorisées dans cette épreuve.

Face à une difficulté, le jury a apprécié les candidats qui ont fait preuve d'honnêteté intellectuelle, tout en mettant en œuvre leur réflexion et leurs capacités d'adaptation au service de l'échange.

### **1.2.3. Conclusion**

Le jury félicite les candidats admissibles et a apprécié pour certains une prise en compte des remarques du rapport précédent. L'épreuve est exigeante et le jury salue l'investissement de la majorité des candidats, ainsi que le sérieux avec lequel ils se sont engagés dans cette épreuve – ce sérieux et cet investissement, indépendamment des difficultés rencontrées par certains candidats, sont des qualités essentielles pour de futurs professeurs.

Le jury remercie tout particulièrement les enseignants et tous les personnels du lycée Varoquaux qui ont largement contribué au bon déroulement de cette épreuve, pour les phases de préparation et de mise en œuvre au laboratoire comme pour l'organisation générale et l'accueil.

## 2. Epreuve d'entretien

### 1.1. Définition de l'épreuve

L'épreuve d'entretien est définie par l'article 8 de l'arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation des concours du CAPET. L'entretien comporte une première partie d'une durée de 15 min débutant par une présentation (de 5 minutes maximum) par le candidat des éléments de son parcours qui l'ont conduit à se présenter au CAPET de biotechnologies option Biochimie Génie Biologique. Cette présentation donne lieu à un échange de 10 min avec le jury. La deuxième partie de l'épreuve d'une durée de 20 minutes conduit le candidat à analyser et échanger avec le jury sur deux mises en situations professionnelles (10 min chacune), l'une d'enseignement et la seconde en lien avec la vie scolaire. L'épreuve est notée sur 20, avec une note éliminatoire de zéro. L'évaluation de la prestation du candidat est globale. Des attendus, conseils et exemples sont disponibles sur le site [devenirenseignant.gouv.fr](http://devenirenseignant.gouv.fr).

La composition du jury est multi-catégorielle. Pour la session 2024, il était composé de trois membres : personnel administratif ou personnel de direction, enseignant de BGB, IA-IPR de BGB.

### 1.2. Partie 1 : présentation du parcours

Les candidats performants proposent une projection réaliste et personnelle vers le métier d'enseignant de BGB, en démontrant que leurs expériences et leur parcours de formation contribuent à développer les compétences requises. Ils adoptent une posture professionnelle, explicitent leur motivation pour le métier d'enseignant et développent une analyse réflexive, en s'appuyant sur des exemples concrets, sélectionnés de façon pertinente. Une présentation structurée, sans entrer dans un oral stéréotypé, permet à certains candidats de mettre en valeur leur singularité. Elle ne doit pas se résumer à un catalogue de mots-clés non incarnés.

La « fiche individuelle de renseignements » doit être complétée de façon détaillée. Elle est mise à disposition du jury. Ainsi, il n'est pas opportun que l'exposé se réduise à un énoncé chronologique des éléments du CV.

Dans l'échange qui suit cette présentation, le jury apprécie la capacité des candidats à préciser leurs valeurs et leurs motivations profondes. Les meilleurs candidats parviennent à illustrer spontanément leur propos avec authenticité et conviction, et savent expliciter les concepts-clés mobilisés durant la présentation.

Par ailleurs, le jury attend des candidats qu'ils connaissent les spécificités des enseignements de la voie technologique, séries et formations dans lesquels ils seront amenés à enseigner.

### 1.3. Partie 2 : mises en situations professionnelles

Comme pour la session 2023, les énoncés des situations professionnelles sont issus de situations vécues en établissement. Trois questions ont été systématiquement posées : « Comment analysez-vous la situation ? », « Sur quelles ressources pourriez-vous vous appuyer ? », « Quelles pistes d'actions envisagez-vous ? ».

Le jury attend des candidats :

- qu'ils reformulent l'énoncé de la situation pour s'assurer de sa bonne compréhension,
- qu'ils l'analysent pour identifier les valeurs et/ou principes mis en jeu,
- qu'ils évaluent la gravité et l'urgence de la situation,
- qu'ils placent l'élève au centre de leur réflexion,
- qu'ils proposent des actions différentes à court, moyen et long terme,
- qu'ils montrent une bonne connaissance du fonctionnement de l'établissement et des ressources pouvant être mobilisées : acteurs, instances, textes de référence,
- qu'ils maîtrisent les droits et obligations du fonctionnaire.

Le jury apprécie la capacité du candidat à se positionner en tant que professionnel de l'éducation dans la situation exposée, en assumant la part de responsabilité qui lui incombe. Il a aussi apprécié les candidats qui ont su analyser les situations dans leur complexité, soulever des points de vigilance et dérouler des *scenarii* alternatifs de résolution, sans se précipiter sur des pistes d'action ou se raccrocher à des réponses formatées.

Lors des meilleures prestations, les candidats savent identifier tous les protagonistes de la situation, les acteurs à mobiliser, et envisager des actions de prévention au niveau individuel et collectif. Ils font preuve d'une capacité à faire appel de manière adaptée aux différents acteurs et instances de l'établissement, sans se défaire de leur responsabilité, ni dépasser leurs prérogatives. Il est rappelé que la réflexion et l'évaluation des risques précèdent l'action. Les candidats peuvent utiliser leur expertise disciplinaire pour transférer une démarche analytique et résolutive. Ils peuvent montrer que leur connaissance des programmes et pratiques pédagogiques en biotechnologies génie biologique nourrissent l'appropriation des valeurs de la République.

La sincérité et la réflexion des réponses données sont bien plus appréciées que des réponses procédurales ou formatées et désincarnées.

Les situations professionnelles peuvent faire écho à des vécus personnels, ce qui demande une prise de distance. Ainsi certains candidats peuvent être amenés à gérer leur émotion pour conduire une réflexion objective et témoigner d'une posture professionnelle adaptée.

### **Conclusion**

La majorité des candidats a préparé avec sérieux cette épreuve qui exige également la maîtrise de la communication non verbale et le niveau de langage attendus d'un représentant de l'État. Le jury a apprécié particulièrement les capacités à analyser des situations complexes, les qualités d'écoute et de réflexivité, les capacités d'adaptation et de remise en question dont ont témoigné les candidats les plus performants.

## CONCLUSION GENERALE

Pour la session 2024, la phase d'admission du concours s'est déroulée au lycée Varoquaux de Tomblaine, près de Nancy. Les candidats ainsi que le jury ont été très bien accueillis et la qualité de l'organisation orchestrée par la secrétaire générale et la vice-présidente, IA-IPR dans l'académie, a été reconnue par tous.

Pour la phase d'admissibilité, les sujets proposés ont été le fruit d'un travail de conception important, en particulier pour sélectionner les documents scientifiques et technologiques de l'épreuve 2, documents qu'il a fallu ensuite adapter pour les rendre accessibles à l'analyse, sans disposer d'autre ressource que les ressources internes du candidat. Ces deux épreuves écrites d'admissibilité mobilisent au travers de compétences différentes, les savoirs essentiels des sous-disciplines de la biotechnologie pour l'option biochimie génie biologique (BGB), la biochimie, la microbiologie, l'immunologie, la biologie moléculaire, la biologie cellulaire ainsi que la physiologie intégrée de l'organisme afin de préparer les lauréats du concours à enseigner la biochimie-biologie et la biotechnologie en série STL biotechnologies, la biologie et physiopathologie humaines en série ST2S et toutes les sous-disciplines dans les différents BTS de biologie appliquée.

De plus l'analyse des documents techniques, et les applications de la biotechnologie en recherche, en contrôle, en production, en alimentation, en gestion de l'eau, en bioqualité, en préservation de l'environnement mobilisent également de nombreux concepts de nature technologique, c'est-à-dire, relevant des sciences des techniques mises en œuvre qui sont spécifiques à la discipline BGB.

La maîtrise de ces concepts, nombreux et spécifiques, est donc indispensable.

La capacité à former au développement de certaines compétences et de faire acquérir ces savoirs de façon claire, rigoureuse, adaptée au public visé que constituent les élèves, est également une compétence professionnelle de l'enseignant de BGB, qui est donc évaluée lors de ce concours de recrutement. Ce sont les activités technologiques réalisées par les élèves et étudiants, une particularité de la voie technologique, qui contribuent de manière essentielle à l'acquisition des concepts visés par les enseignements.

Dans la discipline biochimie génie biologique, ces activités menées au laboratoire de biotechnologie permettent également de développer des compétences expérimentales au cœur de la formation en série STL ou en sections de technicien supérieurs de laboratoire. Ces compétences sont, par conséquent évaluées en tant que tel, ou dans le cadre de leur développement dans la classe, avec une pratique de regard critique pour l'amélioration continue.

La préparation d'un enseignement exige de recourir à des ressources, données, informations sous leurs diverses formes dont les sources doivent être robustes et fiables, ressources que l'enseignant doit ensuite utiliser en les adaptant, en adaptant leur présentation, en les explicitant, en les articulant avec d'autres ressources afin de les rendre accessibles et intéressantes, et avant tout en visant des objectifs de formation spécifiés, connus de l'apprenant lui-même.

C'est ce travail qui est particulièrement demandé aux candidats dans la seconde épreuve d'admissibilité, un travail sur des démarches d'enseignements construites et élaborées en vue des objectifs spécifiés pour la séquence à proposer.

C'est également la didactique, qui fait tout d'abord l'objet de la première épreuve d'admission, qui vise la mise en situation professionnelle du candidat à l'échelle d'une séance d'enseignement. Ce travail de conception et d'utilisation de supports d'apprentissage requiert une pratique technique et surtout une réflexion sur l'utilisation des pratiques en temps réel menées par le candidat, des techniques abordées et analysées, en identifiant les causes des difficultés rencontrées lors de la réalisation pratique de ces techniques, en présentant, analysant et interprétant les résultats expérimentaux, tout ceci lors de la transposition à destination des élèves en réponse aux objectifs visés, incluant la stratégie pédagogique

choisie par le candidat, organisation des travaux du groupe, rôle du travail entre pairs, interaction enseignant-élève.

La discipline « Biotechnologies – biochimie génie biologique » est une discipline de recrutement qui permet d'assurer des enseignements technologiques en pré-bac ou des enseignements professionnels en sections de technicien supérieurs, et qui se fonde sur une confrontation avec le réel, sur des allers-retours permanents entre l'approche du réel pour comprendre, expliquer et apprendre et l'utilisation du savoir pour analyser ou mettre en œuvre. La présentation d'une séance construite à partir d'une réalité d'un champ des biotechnologies, exploité pour un enseignement spécifié, complète l'approche des compétences plus transversales au métier, requises pour un futur enseignant en lycée.

S'il ne peut être attendu que les candidats à ce concours externe aient acquis une complète maîtrise des démarches et des méthodes pédagogiques, ou une connaissance fine des programmes ou des référentiels, le jury attend des candidats qu'ils se soient mis en position d'enseigner au cours de leur formation ou préparation du concours, et qu'ils aient pu s'interroger sur la façon dont peut se concevoir une stratégie pédagogique, afin de répondre aux besoins de la formation en voie technologique.

Cette exigence professionnelle doit conduire le futur enseignant à s'intéresser à tout ce qui va contribuer à la construction de compétences chez des élèves, avec les particularités cognitives.

Les compétences liées aux aspects disciplinaires, se complètent donc par les compétences transversales indispensables à la formation complète d'un individu citoyen et futur professionnel.

L'approche didactique combinée à une approche pédagogique définissent la pratique du futur professionnel de l'enseignement. L'aspect du métier lié à la déontologie du professeur fonctionnaire, est évalué également lors de l'épreuve d'entretien qui met en jeu la posture du candidat vis-à-vis de sa pratique, de l'élève, de ses collègues enseignants, du fonctionnement d'un établissement d'enseignement.

Se familiariser avec le lycée, rencontrer des enseignants de biotechnologies, des équipes pédagogiques, suivre des séances de formation à différents niveaux d'enseignement est assurément un moyen d'appréhender la posture de l'enseignant et les exigences métier.

Pour finir, le jury félicite les candidats admis au CAPET biotechnologie option biochimie génie biologique pour cette session 2024 et se réjouit de compter les lauréats parmi ses futurs collègues. Le jury remercie très sincèrement monsieur la proviseur du lycée Varoquaux et son équipe : la secrétaire générale, le DDFPT du secteur de biologie et biotechnologies et son assistante, la proviseure adjoint, les enseignants-ressources impliqués dans le déroulement de la partie pratique de la première épreuve d'admission, les agents techniques de laboratoire indispensables au bon déroulé de l'épreuve de leçon, les agents du service général, et tout le personnel administratif, pour l'accueil et l'aide efficace apportés tout au long de l'organisation et du déroulement de ce concours qui a eu lieu dans de très bonnes conditions.

Pour ma dernière année de présidence de ce jury du CAPET biotechnologies option BGB, je tiens à remercier les deux vice-présidentes, qui assurent un travail quotidien toute l'année pour le bon déroulement des différentes étapes du concours, avec un sens très développé de la convivialité, tout le jury pour son professionnalisme, son efficacité quel que soit le moment de la journée, sa grande convivialité qui contribue largement aux bonnes conditions de déroulement des épreuves comme le rapportent les candidats qui perçoivent une ambiance sereine et détendue dans le jury.

Je remercie également sincèrement les personnels de la DEC de l'académie de Nancy-Metz, qui, en collaboration étroite avec la vice-présidente IA-IPR de BGB de l'académie, ont su s'adapter à ce concours exigeant en termes d'organisation et de convocations.

Enfin, je remercie sincèrement et pour la dernière fois après des années de collaboration sur les différents concours de la discipline, la gestionnaire de la DGRH, qui a également œuvré toute l'année pour la mise en place de toutes les phases du concours avec expertise, fiabilité et vigilance, et d'une grande gentillesse pour aider au mieux le jury, et en particulier sa présidente !