



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Rapport du jury

Concours : CAPET EXTERNE ET CAFEP

Section : BIOTECHNOLOGIES

Option : BIOCHIMIE GENIE BIOLOGIQUE

Session 2023

Rapport de jury présenté par : Caroline BONNEFOY – Présidente de jury
Inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche

SOMMAIRE

Composition du directoire	3
Avant-propos de la session 2023	4
Renseignements statistiques	6
Epreuves écrites d'admissibilité	8
1. Epreuve écrite disciplinaire (E1)	8
2. Epreuve écrite disciplinaire appliquée (E2)	11
Epreuves d'admission	14
1. Epreuve de leçon	14
2. Epreuve d'entretien	29
CONCLUSION GENERALE	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 Ingrid VIDAL, Directrice Déléguée aux Formations Professionnelles et Technologiques

Avant-propos de la session 2023

La session 2023 du CAPET externe BGB s'inscrit dans le cadre de la nouvelle maquette des concours de [l'arrêté du 25 janvier 2021](#) (NOR : MENH 2033184A). La définition des épreuves intègre le renforcement de l'évaluation des compétences professionnelles liées au métier d'enseignant :

- Prise en compte d'une approche didactique et pédagogique dès les épreuves d'admissibilité,
- Approche résolument professionnelle pour les deux épreuves d'admission.

Les coefficients associés aux épreuves d'admission (épreuve de leçon coefficient 5, épreuve d'entretien coefficient 3), valant le double de ceux des épreuves d'admissibilité (E1 : coefficient 2 et E2 : coefficient 2), il est évident qu'elles occupent une place essentielle pour le classement final.

Il convient cependant de rappeler que la prise en compte des compétences professionnelles est ancrée dans la mobilisation des connaissances : celles-ci sont évaluées car elles sont inscrites dans les compétences disciplinaires. Le jury, attend de chaque candidat qu'il fasse la preuve de sa culture scientifique et technologique dans 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 210 candidats inscrits, 76 candidats non éliminés et 45 candidats ont été déclarés admissibles au CAPET pour 20 postes, avec une barre d'admissibilité de 10,80/20. Sur les 45 candidats qui se sont ensuite présentés aux épreuves orales, 20 ont été admis avec une moyenne de 13,62 aux épreuves. Le dernier admis a obtenu une moyenne sur l'ensemble des épreuves de 11,90, moyenne très honorable. Ces moyennes montrent le niveau très satisfaisant atteint par les candidats reçus à ce concours exigeant.

Pour le CAFEP-CAPET, 17 candidats non éliminés ayant permis de sélectionner 5 admissibles pour les 2 postes offerts au concours privé. Deux candidats ont été admis sur les 5 candidats non éliminés à l'oral.

Les domaines couverts par le CAPET BGB sont variés et vastes : 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 se trouver en conditions de réussite.

À chacune des épreuves du concours, le jury, outre les connaissances scientifiques et technologiques, 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 spatial 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 seconde épreuve d'admissibilité, l'arrêté du 25 janvier 2021, repositionne clairement les attendus pour cette première épreuve d'admission. La définition d'épreuve explicite en effet que l'épreuve permet de vérifier l'aptitude du candidat à « construire une séquence pédagogique » 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 jury a reçu les candidats afin d'effectuer une brève présentation des épreuves et de leur organisation. Ce moment a permis au directoire d'apporter quelques conseils aux candidats.

Pour la session 2023, les auditeurs ont pu assister au moins à une leçon et à un entretien.

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

CAPET

Nombre de postes	20
Candidats inscrits	210
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	111
Candidats admissibles	45
Candidats présents aux épreuves d'admission	37
Candidats proposés pour l'admission	20
<u>Epreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	09.17
Moyenne des candidats admissibles	13.58
Moyenne du dernier candidat admissible	10.80
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	09.59
Moyenne des candidats admissibles	14.05
Note maximale	19.13
<u>Deuxième épreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	09.18
Moyenne des candidats admissibles	13.12
Note maximale	19.30
<u>Epreuves d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents	11.24
Moyenne des candidats admis	13.62
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	11.07
Moyenne des candidats admis	13.38
Note maximale	18.00
<u>Epreuve sur dossier</u>	
Moyenne des candidats présents	11.55
Moyenne des candidats admis	14.03
Note maximale	18.00
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents	12.01
Moyenne la plus élevée	18.83
Moyenne des candidats admis	13.85
Moyenne du dernier candidat admis	11.90

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

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

Nombre de postes	2
Candidats inscrits	68
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	24
Candidats admissibles	5
Candidats présents aux épreuves d'admission	5
Candidats proposés pour l'admission	2
<u>Epreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	08.05
Moyenne des candidats admissibles	11.73
Moyenne du dernier candidat admissible	10.93
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	07.81
Moyenne des candidats admissibles	12.45
Note maximale	14.80
<u>Deuxième épreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	08.31
Moyenne des candidats admissibles	11.01
Note maximale	14.20
<u>Epreuves d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents	07.85
Moyenne des candidats admis	09.19
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	09.80
Moyenne des candidats admis	10.50
Note maximale	12.00
<u>Epreuve sur dossier</u>	
Moyenne des candidats présents	04.60
Moyenne des candidats admis	07.60
Note maximale	09.00
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents	09.14
Moyenne la plus élevée	10.18
Moyenne des candidats admis	10.00
Moyenne du dernier candidat admis	09.82

Epreuves écrites d'admissibilité

1. Epreuve écrite disciplinaire (E1)

1.1. Le sujet à traiter (E1)

Le sujet de l'épreuve portait sur le cancer, une maladie génétique plurifactorielle.

Il était demandé dans un premier temps de présenter le cycle cellulaire, sa régulation et l'implication de l'apoptose dans l'équilibre dynamique tissulaire. Le propos devait être illustré par des méthodes d'études microscopiques, culturales ou d'analyse moléculaire.

Ensuite, les facteurs de risque et les différents types d'altérations génétiques à l'origine de la cancérogénèse devaient être exposés en montrant, à l'aide d'exemples, comment l'altération de certaines catégories de gènes affectant notamment la régulation du cycle cellulaire et l'apoptose, peut aboutir à l'apparition de cellules aux caractéristiques particulières et à l'émergence de tumeur.

Afin de centrer le sujet sur l'apport des biotechnologies dans le cadre de la lutte contre le cancer, deux technologies de diagnostic moléculaire et deux stratégies thérapeutiques dont au moins une récente ou en cours d'étude devaient être présentées.

Comme le précisait l'énoncé, la composition devait aborder les enjeux sociétaux de la mise en place d'une stratégie de santé publique incluant la prévention, le diagnostic, le traitement.

Deux documents d'appui, apportant des précisions d'actualités, offraient au candidat des pistes de développement, de réflexion et le guidaient dans la sélection de concepts fondamentaux scientifiques et technologiques à présenter.

1.2. Attendus de l'épreuve

À travers cette problématique de santé publique, le candidat pouvait démontrer la maîtrise de compétences essentielles à la discipline et un niveau solide de connaissances scientifiques et technologiques.

Cette épreuve devait conduire à la production d'une composition structurée et argumentée abordant les différents points du sujet par :

- une introduction qui amène le sujet, cerne la problématique et annonce le plan choisi ;
- un développement structuré avec un plan apparent comportant des transitions judicieuses qui permettent de conserver un fil conducteur tout au long de la composition ;
- une conclusion qui apporte une réponse synthétique à la problématique et qui est enrichie d'une ouverture pertinente.

La communication à l'aide de supports didactiques, variés et judicieusement sélectionnés, et une expression écrite soignée devaient permettre la construction d'une composition de qualité.

La capacité à expliquer un phénomène biologique, l'homéostasie tissulaire, nécessitait de présenter dans un premier temps les différentes phases du cycle cellulaire en expliquant brièvement le rôle de chacune d'entre elles et en particulier celui des phases S et M. La progression de la cellule dans ce cycle est sous le contrôle de complexes cdk-cycline dont l'activité kinase est soumise à des régulations. L'importance des mécanismes de surveillance des événements clés du cycle cellulaire (ex : MCP, DDCCP...), entraînant l'arrêt du cycle en cas de non-conformité, devait être soulignée. Un court développement sur l'apoptose, sa définition, ses mécanismes, et son rôle dans l'homéostasie tissulaire, était également attendu. L'illustration des propos par la présentation de méthodes d'études en lien avec le cycle cellulaire, sa régulation et l'apoptose, utilisant par exemple le cytomètre en flux ou le microscope confocal, permettait de mettre en avant la culture technologique du candidat.

Dans un deuxième temps, le candidat devait présenter à l'aide d'exemples des altérations génétiques affectant les proto-oncogènes (ex : Récepteurs tyrosine kinase et acteurs de la voie de signalisation), les gènes suppresseurs de tumeurs ou anti-oncogènes (ex : p53, pRb, BRCA1, BRCA2). Ces altérations conduisaient à la présentation des caractéristiques des cellules transformées (immortalisation, instabilité génétique, propriété d'invasion des tissus voisins etc...) et à l'émergence de tumeur.

Pour traiter cette partie, le candidat pouvait s'appuyer sur les exemples d'altérations génétiques figurant dans le document 1. La présentation de facteurs de risque pouvant conduire à ces modifications était une opportunité pour le candidat d'argumenter le choix de stratégies de santé publique notamment dans la démarche de prévention.

Enfin, l'explication de technologies diagnostiques et de stratégies thérapeutiques en lien avec les altérations génétiques et les caractéristiques des cellules tumorales, permettait de placer les biotechnologies au cœur de cette problématique de santé publique. Les deux documents du sujet apportaient des précisions d'actualité sur les techniques d'analyse des anomalies génomiques selon la nature de la tumeur (document 1) et des exemples de traitements récents ou en cours d'étude contre le cancer (document 2). Ils permettaient à un non spécialiste du domaine, de transposer ses connaissances scientifiques et technologiques fondamentales au sujet. Ils offraient également au candidat des pistes de réflexion sur les enjeux sociétaux (notion de pronostic, coût...).

L'analyse des dimensions sociétales concernant la prévention, le diagnostic, le traitement contre le cancer, révélait la curiosité et la culture générale du candidat et notamment sa capacité à mettre en perspective et questionner les apports des biotechnologies dans ce domaine.

Sans prendre parti, le candidat pouvait, en conclusion, s'interroger sur les progrès de la recherche comme les possibilités de traitements personnalisés, ou sur les conséquences sur le plan éthique de l'utilisation d'outils biotechnologiques comme le séquençage de l'ADN ou la thérapie génique. La question du coût des médicaments, compte tenu du temps d'immobilisation avant leur mise sur le marché et des conséquences des choix sélectifs pouvaient être abordé.

1.3. Remarques sur les copies

Le sujet proposé a permis à certains candidats de démontrer qu'ils possédaient une bonne vue d'ensemble de la thématique abordée et une solide culture scientifique et technologique. Ils ont en effet su faire, de manière pertinente, le lien entre le cycle cellulaire et sa surveillance, les anomalies génétiques, les aspects pathologiques et les moyens de diagnostic et de thérapie.

Avant de commencer la rédaction, le jury conseille aux candidats de construire un plan détaillé, de réfléchir de façon méticuleuse aux modèles ou exemples qui illustreront chacune des parties, afin d'aboutir à un ensemble harmonieux, reflétant de vraies qualités de futur pédagogue.

La plupart des copies présentaient une introduction bien rédigée qui amenait le sujet et proposait une problématique avec un plan apparent en cohérence avec le libellé du sujet.

Les conclusions et les ouvertures ont par contre souvent été négligées. Le jury précise que, bien qu'informatif, un sommaire n'est pas utile pour la bonne compréhension de l'exposé et risque de représenter une perte de temps pour le candidat.

Le sujet était vaste et demandait aux candidats de faire preuve d'un esprit de synthèse, d'effectuer des choix pertinents permettant de mettre en avant les points clés.

Des connaissances scientifiques fondamentales suffisamment maîtrisées permettaient d'étayer le discours scientifique, de créer un lien entre les différentes notions abordées. Dans une grande majorité des copies, la présence de transitions logiques entre les différentes parties a été appréciée par le jury. Elles sont le reflet d'une bonne appropriation de la problématique de la part du candidat et d'un raisonnement structuré.

Les candidats ont généralement bien traité le cycle cellulaire, les facteurs de risque, les altérations génétiques et les caractéristiques des cellules cancéreuses. Cependant, le jury constate souvent une méconnaissance des mécanismes de régulation du cycle cellulaire (système cycline-CDK et points de contrôle), de l'apoptose (mécanismes moléculaires) ainsi que de leur dysfonctionnement conduisant à la cancérogenèse. Ces concepts fondamentaux figurent pourtant dans plusieurs référentiels des formations de Biotechnologies. Le niveau d'exigence attendu allait au-delà d'une simple description et demandait d'expliquer le lien entre l'altération de proto-oncogènes, d'anti-oncogènes ou de gènes de réparation de l'ADN et les caractéristiques des cellules transformées. Il était en effet attendu des précisions quant au rôle de ces gènes sur le contrôle positif ou négatif de la prolifération cellulaire en s'appuyant sur des exemples précis (p53, pRb ou acteurs de voie de signalisation cellulaire...).

Bien qu'explicitement demandées, les méthodes d'étude du cycle cellulaire et/ou de l'apoptose n'ont pas été traitées ou l'ont été de manière trop superficielle.

Concernant les stratégies biotechnologiques, l'épreuve imposait une explication des principes des technologies diagnostiques et des stratégies thérapeutiques. Le jury a apprécié dans certaines copies le choix pertinent d'exemples, issus la plupart du temps des documents supports et illustrant les dérèglements à l'origine de la cancérogenèse. Le jury regrette par contre que les candidats aient insuffisamment développé ces exemples en particulier lors de la présentation des stratégies thérapeutiques. Il constate également un manque de précisions lors de la description de certaines technologies fondamentales comme la PCR (position des amorces, sens de synthèse du nouveau brin, nom des étapes) et déplore la présentation de technologies un peu désuètes. Le jury recommande donc aux candidats de se tenir informés des évolutions biotechnologiques.

Le jury a apprécié l'esprit critique de certains candidats capables de se questionner sur les apports des biotechnologies dans le cadre de la lutte contre le cancer. Dans cet exercice délicat, il est nécessaire d'être prudent, et de ne pas avancer des remarques trop personnelles qui manqueraient de réalité scientifique. Une argumentation scientifique et probante est indispensable pour étayer le discours. De même, des prises de positions erronées ou non justifiées par des références scientifiques vérifiées sont à proscrire lorsqu'on se destine à enseigner. Faire preuve d'esprit critique, et vérifier l'exactitude des informations sont deux points sur lesquels le futur enseignant sera amené à former ses élèves.

Peu de hors-sujet majeurs ont été relevés. Le jury précise que les digressions ne peuvent en aucun cas compenser les manques dans le traitement du sujet. Les rappels de schémas ou de définitions de base de biologie moléculaire, comme la structure de la double hélice de l'ADN ou des nucléotides, le mécanisme de la réplication ou de réparation de l'ADN sont inopportuns dans le contexte de ce sujet. Le candidat manque ensuite de temps pour développer les dernières parties et notamment soigner la conclusion.

Les copies intégrant des illustrations pertinentes, titrées, variées et de qualité ont été particulièrement appréciées. Elles apportent de la clarté au travail rédigé. Le jury rappelle que les schémas légendés, tableaux, logigrammes, graphiques, etc. doivent être réalisés avec rigueur, précision et exactitude et doivent soutenir les propos développés.

Les enjeux sociétaux ont été dans l'ensemble bien traités, attestant d'une bonne culture générale des candidats. 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 formaliser à l'écrit.

Des copies comportant une conclusion avec un bilan étayé et une ouverture pertinente, par exemple la personnalisation des traitements ou l'accompagnement psychologique des patients, ont été remarquées.

Enfin, le jury a relevé un niveau satisfaisant d'orthographe et de syntaxe dans la majorité des copies et des qualités de communication reflétant des compétences didactiques qui pourront être réinvesties dans un contexte d'enseignement. Il conseille néanmoins de consacrer un temps de relecture suffisant pour corriger les erreurs de syntaxe et d'orthographe.

Épreuve écrite disciplinaire appliquée (E2)

Le sujet de l'épreuve portait sur les biotechnologies au cœur de l'évolution des techniques vaccinales. Il comportait deux parties, la première consistait à analyser des documents du corpus et à les étayer de connaissances en vue de montrer l'apport des biotechnologies dans l'évolution des techniques vaccinales. Elle devait mettre en évidence les avantages et inconvénients de ces techniques ainsi que leurs enjeux socio-économiques et éthiques.

La deuxième partie devait faire l'objet d'une transposition pédagogique en terminale STL au travers d'une séquence permettant de montrer aux élèves l'apport des biotechnologies dans la conception d'un vaccin et dans l'évaluation de son efficacité.

Aucune des deux parties ne devait être négligée. Le jury tient à souligner qu'un nombre important de candidats a su maîtriser son temps et équilibrer ces deux parties.

La moyenne des copies a progressé cette année, en lien notamment avec une partie pédagogique globalement mieux traitée. La distribution des notes est très étalée, et certains candidats ont excellé dans cette épreuve.

L'évaluation des copies repose sur le niveau d'acquisition de compétences explicitées par la suite.

1. Première partie de l'épreuve

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.

Cette première partie, qui s'appuie sur le corpus documentaire, devait faire l'objet d'une présentation des connaissances en immunologie puisque le principe de la vaccination était demandé. Ainsi le jury attendait au minimum la présentation de la réponse immunitaire adaptative et la notion de mémoire immunitaire. Des connaissances ont particulièrement fait défaut ; ainsi, de nombreuses copies présentent des erreurs inquiétantes sur des notions fondamentales et très peu de candidats ont présenté le concept de réponse primaire et secondaire impliquant une commutation de classe des immunoglobulines, pourtant au cœur de la vaccination.

Les techniques biotechnologiques mises en jeu dans les techniques vaccinales devaient être traitées. Un schéma pertinent permet de démontrer la compréhension d'un principe d'une technique et met en avant des compétences didactiques indispensables. Par ailleurs, l'analyse des documents choisis permettait au candidat de démontrer sa maîtrise des principes des techniques en faisant l'objet.

Il est en effet essentiel pour un futur enseignant de Biochimie Génie biologique de maîtriser les principes des techniques fondamentales de biotechnologies.

Le jury encourage vivement les candidats à atteindre le niveau suffisant dans l'ensemble des disciplines qu'ils pourront être amenés à enseigner notamment la biologie moléculaire, la physiologie humaine, l'immunologie, la biochimie, la microbiologie ainsi que les techniques associées.

Cette partie devait également permettre une analyse approfondie de documents imposés par le sujet : le document 9 ainsi que le document 6 ou 8. Les autres documents pouvaient faire uniquement l'objet de conclusions sans analyse approfondie. La compétence de la démarche d'analyse était ainsi évaluée. Il est important de rappeler que cette analyse doit faire apparaître une étape d'observation des résultats qui met en exergue les valeurs expérimentales clés (une extraction exhaustive des valeurs n'est pas indiquée), une interprétation de ces dernières puis une conclusion. Les résultats des contrôles doivent systématiquement être traités. Trop peu de candidats ont mis en œuvre cette démarche bien que l'analyse approfondie fût explicitement demandée dans le sujet.

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.

Il était par ailleurs explicitement demandé de mettre en exergue les avantages et limites des techniques vaccinales ainsi que des enjeux socio-économiques et éthiques. Les documents en présentaient un certain nombre. Il était important de ne pas se contenter de citer ces éléments mais de les présenter en les déduisant de l'analyse des documents ou en les étayant de connaissances personnelles. Le document 3 pouvait servir d'appui pour cela. Une erreur apparaissait dans ce document puisque la colonne de gauche concernait les vaccins vivants atténués et celle de droite les vaccins inactivés. Les candidats

ayant utilisé ce document ont pu être induits en erreur, le jury en a bien entendu tenu compte et ne les a pas sanctionnés.

Les enjeux socio-économiques et éthiques pouvaient être traités tout au long de la copie sans nécessairement faire l'objet d'une partie dédiée. Le jury a apprécié et valorisé les candidats qui ont pris du recul sur le sujet et ont présenté des enjeux argumentés.

Le jury rappelle que le sujet imposait également de répondre à la problématique présentée en introduction de la copie. Les candidats doivent démontrer des capacités argumentaires en lien avec la problématique en structurant leur réflexion. Une introduction pouvant s'appuyer sur les documents 1 et 2, des transitions, un plan avec des parties et sous-parties matérialisées par des titres et une conclusion étaient attendus. Cette dernière devait récapituler les points essentiels de l'argumentation et répondre à la problématique avant d'ouvrir sur des perspectives, notamment celles évoquées dans le document 10.

2. Deuxième partie de l'épreuve

La partie 2 devait présenter une séquence pédagogique s'appuyant sur le référentiel de terminale STL en biochimie, biologie et biotechnologies et comprendre nécessairement des activités technologiques de laboratoire. Le contexte devait s'inscrire dans l'apport des biotechnologies dans la conception d'un vaccin et dans l'évaluation de son efficacité.

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

- Exploiter le programme fourni en y faisant référence sans pour autant le recopier. Le jury a apprécié que certains candidats construisent leur séquence en s'appuyant sur les parties « S » « T » et « L » du programme ; Indiquer les objectifs disciplinaires et les prérequis ;
- Proposer une séquence cohérente et contextualisée, contenant plusieurs séances s'inscrivant au moins dans l'horaire hebdomadaire de la discipline : préciser le découpage horaire et temporel des différentes séances, en effet le jury attendait des candidats qu'ils se soient informés des modalités d'enseignement (classe entière et effectif réduit) en filière STL. La méconnaissance de ces dernières pose question quant à la motivation de certains candidats ;
- Préciser les rôles du professeur et des élèves durant chaque séance ;
- Présenter au moins une activité technologique pertinente pour le thème choisi et adaptée au niveau des terminales STL. Cette activité devait faire l'objet d'une présentation suffisante (un seul titre ne permet pas de percevoir les aptitudes pédagogiques d'un candidat) ;
- Adapter des documents en vue de produire des supports d'activité pédagogiquement pertinents. Une adaptation consiste à préciser le contexte d'utilisation : exercice d'application, document de contextualisation, protocole... et les modifications éventuelles. Par exemple, une traduction, un schéma complémentaire d'un édifice moléculaire, une partie des résultats que l'on ne présente pas ou encore l'ajout de témoins sont des adaptations. Le fait de juste mentionner que l'on souhaite « simplifier » un document n'est en revanche pas une adaptation acceptable car trop imprécise.

D'autre part, 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 scientifiques, à partir du moment où elle est justifiée et explicitée ;
- Proposer une évaluation explicitée mais sans forcément détailler le support dans la séquence, qu'elle soit formative, sommative ou diagnostique.

3. Compétences transversales

La qualité de l'expression écrite et la présentation de la copie sont satisfaisantes pour la plupart des copies. La prestation d'un certain nombre de candidats, notamment au plan de l'écriture, de l'orthographe et de la syntaxe, est 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, ...), de bonne qualité, indispensables à la communication scientifique. La didactique des sciences étant indispensable au métier d'enseignant de biotechnologies option biochimie génie biologique, 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.

Epreuves d'admission

1. Epreuve de leçon

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

CAPET - CAFEP BIOTECHNOLOGIES

CONCOURS EXTERNE

Option : Biochimie génie biologique

Session 2023

Admission

Leçon

Coefficient 5

Exemple de sujet de leçon

Durée de l'épreuve

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

PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

Énoncé de l'épreuve :

L'épreuve de leçon combine des activités pratiques évaluées au laboratoire ainsi que la conception et la présentation d'une séance d'enseignement, évaluée 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. **Dans ce cadre, le candidat mettra en œuvre la totalité des trois « manipulations à réaliser ».**

En vue de l'exposé, le candidat doit concevoir une séance de formation visant à mettre en évidence **l'importance des témoins ou des contrôles pour la validation et l'exploitation des résultats.**

Le candidat montrera également comment développer des savoir-faire et des concepts qu'il sélectionnera dans les trois parties du programme de « biochimie, biologie et biotechnologies » de Terminale STL :

- S4.3 – Interactions hôte humain – microorganismes
- T3 – Caractériser pour identifier les microorganismes
- L3 – Obtenir des résultats fiables

La séance proposée s'inscrit dans un **contexte** technologique, doit mobiliser des ressources du **dossier documentaire**, au choix du candidat, et doit mobiliser au moins deux des manipulations réalisées.

Lors de l'exposé, le candidat présente au jury la proposition de séance qu'il a conçue et argumente sur l'ensemble de sa démarche didactique et pédagogique. 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.

MANIPULATIONS À REALISER

Protocole 1 - Vérification du contrôle positif d'un kit ELISA

Protocole 2 - Dépistage d'une infection par hémagglutination indirecte (HAI)

Protocole 3 - Contrôle de qualité d'une microgalerie Api® Staph

DOSSIER DOCUMENTAIRE

Annexe 1 - Recherche des bactéries *E.coli* O₁₅₇:H₇ par PCR

Annexe 2 - Utilisation de la spectrométrie de masse dans la détection des microorganismes

Annexe 3 - Les infections sexuellement transmissibles (IST)

Annexe 4 - Les bactéries responsables de contamination des eaux de baignade

Annexe 5 - Présentation du métier de technicien contrôle qualité

Annexe 6 - Définition de l'épreuve

CONTENU DE LA CLE USB

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

Programmes de 1^{ère} 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 - Vérification du contrôle positif d'un kit ELISA

Principe du dosage

Le dépistage de l'antigène p24 repose sur une méthode ELISA réalisée en barrette de 8 puits prêts à l'emploi. Chaque puits est tapissé avec un anticorps anti-p24 du VIH 1. La fixation du conjugué (anticorps anti-p24 couplés à la phosphatase alcaline, PAL) est mise en évidence par le pNPP, substrat de la PAL. L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration d'antigène p24. La mesure des absorbances est réalisée à 405 nm.

Matériels et réactifs

Une barrette de 8 puits sensibilisés par des anticorps monoclonaux anti-p24 du VIH 1
Microtubes de 1 mL
Micropipette 200 µL
Solution étalon de protéine p24 à 200 pg·mL⁻¹ notée « Et »
Solution contrôle notée « C » à 40 pg·mL⁻¹
Diluant : PBS

Tampon de lavage : PBS tween ® noté « LAV »
Conjugué : anticorps anti p24 couplés à la phosphatase alcaline (PAL) noté « CONJ »
Substrat de l'enzyme : pNPP noté « pNPP »
Solution d'arrêt : NaOH à 5 mol·L⁻¹
Film autocollant
Spectrophotomètre lecteur de microplaque
Etuve à 37°C

Procédure opératoire

Préparation de la gamme d'étalonnage de la protéine p24

Préparer 5 solutions étalon diluées par dilution de raison 1/2 à partir de la solution « Et » fournie. Les dilutions seront réalisées en microtubes avec du tampon PBS, sous un volume final de 200 µL.

Réalisation du dosage

- Dans la barrette, introduire :
 - 100 µL de PBS dans le puits A1
 - 100 µL de solution « Et » dans le puits B1
 - 100 µL de chacune des solutions étalon diluées dans les puits C1 à G1
 - 100 µL de solution « C » dans le puits H1
- Couvrir la plaque avec un film autocollant et incuber 30 minutes à 37°C.
- Vider les cupules et réaliser trois lavages en PBS-Tween.
- Ajouter dans chaque cupule 200 µL de conjugué « CONJ ».
- Couvrir avec le même film autocollant et incuber 30 minutes à 37°C.
- Vider les cupules et réaliser trois lavages en PBS-Tween.
- Ajouter dans chaque cupule 200 µL de substrat « pNPP ».
- Couvrir avec le même film autocollant et incuber environ 15 min à 37°C.
- Arrêter la réaction en ajoutant dans toutes les cupules 50 µL de solution d'arrêt. Agiter.
- Lire les absorbances à 405 nm contre l'air.

Résultats et interprétation

- Tracer la courbe $A_{405nm} = f(\log(\text{concentration protéine p24}))$.
- Déterminer la concentration en protéine p24 dans le contrôle par régression linéaire.
- Valider le contrôle.

Données

Limites d'acceptabilité sont $L_{inf} = 30 \text{ pg}\cdot\text{mL}^{-1}$ et $L_{sup} = 50 \text{ pg}\cdot\text{mL}^{-1}$.

→ Prévention des risques

NaOH		H315 - Provoque une irritation cutanée H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
------	---	--

Protocole 2 - Dépistage d'une infection par hémagglutination indirecte (HAI)

Principe

Le dosage des anticorps anti *Aspergillus* est basé sur une méthode HAI réalisée en microplaque à fond en U. Des dilutions du sérum sont mélangées à des hématies de mouton sensibilisées par un antigène d'*Aspergillus fumigatus*.

En présence d'anticorps sériques spécifiques, les hématies sensibilisées agglutinent, ce qui se traduit par un voile rouge/marron tapissant la cupule. En absence d'anticorps spécifiques, les hématies sédimentent au fond de la cupule, formant un anneau.

Lecture des résultats :

ABSENCE D'HÉMAGGLUTINATION Présence d'un anneau plus ou moins large au fond de la cupule.	RÉACTION NÉGATIVE
PRÉSENCE D'HÉMAGGLUTINATION Présence d'un voile rouge / marron tapissant la cupule ; parfois, présence d'un fin liseré périphérique.	RÉACTION POSITIVE



Matériels et réactifs

1 microplaque de 96 puits avec fond rond
Échantillon de sérum à tester « A »
Hématies sensibilisées « HS »
Hématies non sensibilisées « HNS »
Tampon phosphate pH 7,2 « P »

Micropipettes 20, 200, 1000 µL
Microtubes
Film plastique
Agitateur de plaque

Procédure opératoire

- Réaliser une dilution mère du sérum « A » au 1/40^{ème} dans le tampon « P » (volume final = 0,4 mL).
- Distribuer 50 µL de tampon phosphate « P » dans les cupules 1 à 8.
- Distribuer 50 µL de dilution mère dans la cupule 1.
- Après avoir mélangé par aspiration-refoulement, reporter 50 µL de la cupule 1 vers la cupule 2, faire de même de la cupule 2 vers la cupule 3 et ainsi de suite jusqu'à la cupule 6, jeter 50 µL de la cupule 6.
- Distribuer 50 µL de dilution mère du sérum dans la cupule 7, mélanger et jeter 50 µL.
- Agiter soigneusement les solutions d'hématies « HS » et « HNS ».
- Distribuer 20 µL d'hématies sensibilisées « HS » dans les cupules 1 à 6 ainsi que dans la cupule 8 (témoin réactif).
- Distribuer 20 µL d'hématies non sensibilisées « HNS » dans la cupule 7 (témoin sérum).
- Recouvrir d'un film plastique.
- Homogénéiser très soigneusement la microplaque avec un agitateur pendant 30 secondes.
- Incuber à température ambiante pendant 1 heure en laissant la plaque immobile à l'abri de toute vibration.

Résultats et interprétation

- Valider les témoins.
- Réaliser la lecture du test sérologique.
- Déterminer le titre en anticorps anti *Aspergillus fumigatus* dans l'échantillon.

Données

Contrôle qualité interne

Les sérums contrôle du KIT (positif et négatif) ont été traités au préalable comme les sérums à analyser, les résultats obtenus ont permis de valider le test.

TITRE < 1/320	Réaction non significative. Absence probable d'aspergillose profonde. Renouveler le test 2 à 3 semaines plus tard et associer une électrosynérèse ou une immunoélectrophorèse.
TITRE = 1/320	Réaction douteuse. Renouveler le test 2 à 3 semaines plus tard et associer une électrosynérèse ou une immunoélectrophorèse.
TITRE ≥ 1/640	Réaction significative en faveur d'une aspergillose profonde.

→ Prévention des risques

Tous les réactifs contenant du matériel animal, excepté le tampon phosphate, ils doivent être considérés comme potentiellement infectieux

Protocole 3 - Contrôle de qualité d'une microgalerie API® Staph

Principe

D'après le laboratoire Biomérieux, un contrôle de qualité de la microgalerie API® Staph peut être fait en utilisant la souche *Staphylococcus xylosus* ATCC® 700404™.

Matériels et réactifs

Culture de 18 h à 36°C en aérobiose sur gélose Columbia au sang (COS) avec *Staphylococcus xylosus* ATCC® 700404™
Galerie API® Staph (àensemencer) + 1 ampoule Api Staph medium 6 mL
Logiciel d'identification bactérienne

Fiche technique API® Staph
Matériel usuel de la paillasse de microbiologie
Gélose TSA (trypticase soja agar)
Réactifs API® Staph
Etuve à 36°C

Procédure opératoire

- Préparer l'inoculum *Staphylococcus xylosus* ATCC® 700404™ selon les recommandations de la fiche technique puis ensemencer la galerie API® Staph ainsi que la gélose TSA
- Incuber 24 h à 36°C

Résultats et interprétation

A ce stade de l'épreuve, l'examineur fournira une galerie API® Staph ensemencée avec *Staphylococcus xylosus* ATCC® 700404™ ainsi qu'un contrôle de pureté de l'inoculum de la galerie sur gélose TSA incubées 18 h à 36°C en aérobiose.

- Valider les témoins
- Lire la galerie Api® Staph après ajout des réactifs nécessaires ; la cupule LSTR est considérée négative
- Identifier la souche à l'aide du logiciel fourni par le centre.

Données

→ Prévention des risques

Les réactifs ajoutés après incubation présentent les risques suivants :

Réactif	Pictogramme	Phrases de danger
VP1 + VP2		H302 - Nocif en cas d'ingestion H311 - Toxique par contact cutané H314 - Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux H315 - Provoque une irritation cutanée H318 - Provoque de graves lésions des yeux H335 - Peut irriter les voies respiratoires
Nit1 + Nit2		H315 - Provoque une irritation cutanée H317 - Peut provoquer une allergie cutanée H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
ZymA + ZymB		H226 - Liquide et vapeurs inflammables H302 - Nocif en cas d'ingestion H311 - Toxique par contact cutané H331 - Toxique par inhalation H370 - Risque avéré d'effets graves pour les organes H302 - Nocif en cas d'ingestion H351 - Susceptible de provoquer le cancer

Annexe 1 - Recherche des bactéries *E.coli* O₁₅₇:H₇ par PCR

Les bactéries *E.coli* O₁₅₇:H₇, responsables de gastro-entérites graves pouvant entraîner la mort sont recherchées dans les produits biologiques par PCR. Les amorces utilisées permettent l'amplification de l'ARN 16S spécifiques de ce sous type :

Amorces	Séquence	T°C hybridation	Taille de l'amplicon
HUIdA	5'-GCGAAAACCTGTGGAATTGGG-3'	55°C	252 pb
UIdA	5'-TGATGCTCCATAACTTCCTG-3'		

La bactérie est recherchée dans les selles de 3 patients. On dispose d'une suspension bactérienne pour chacun.

Réalisation des mélanges réactionnels pour la PCR : pour chaque patient testé

Réactifs	Volumes à ajouter en µL
Volume PCR Master Mix 2X (Taq polymérase + dNTP)	12,5
Volume d'amorce HUIdA à 10 µmol·L ⁻¹	2,5
Volume d'amorce UIdA à 10 µmol·L ⁻¹	2,5
Volume de suspension bactérienne	2
Volume de MgCl ₂ à 25 mmol·L ⁻¹	2,5
Volume d'eau distillée	qsp 25 µL

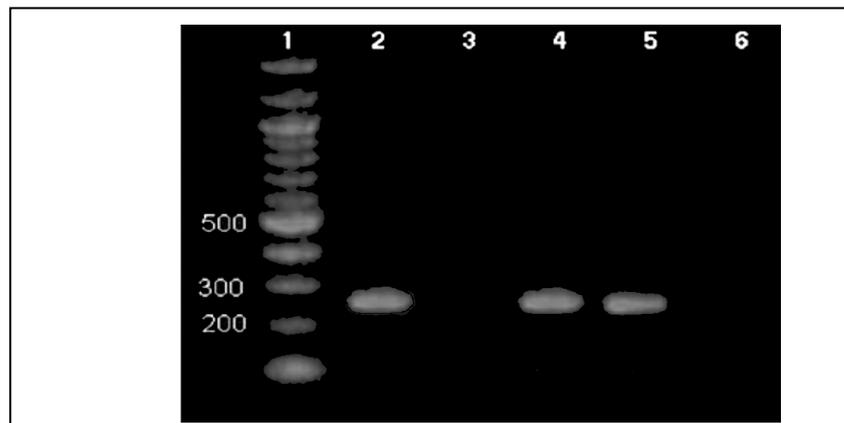
Programmation du thermocycleur :

Cycles	Température	Durée
Cycle 1	95 °C	3 minutes
Cycles 2 à 34	95 °C	60 secondes
	55° C	60 secondes
	72 °C	90 secondes
Cycle 35	72 °C	3 minutes

Après PCR, les échantillons sont déposés sur un gel d'agarose à 2% et les ADN révélés au FastBlast DNA Stain. Un marqueur de taille (100 bp Plus DNA Ladder) est déposé pour exploitation.

Résultats :

La ligne 1 correspond au marqueur de taille. Les lignes 2 à 4 correspondent aux résultats des patients 1 à 3 respectivement. La ligne 5 correspond au contrôle positif et la ligne 6 correspond au contrôle négatif.

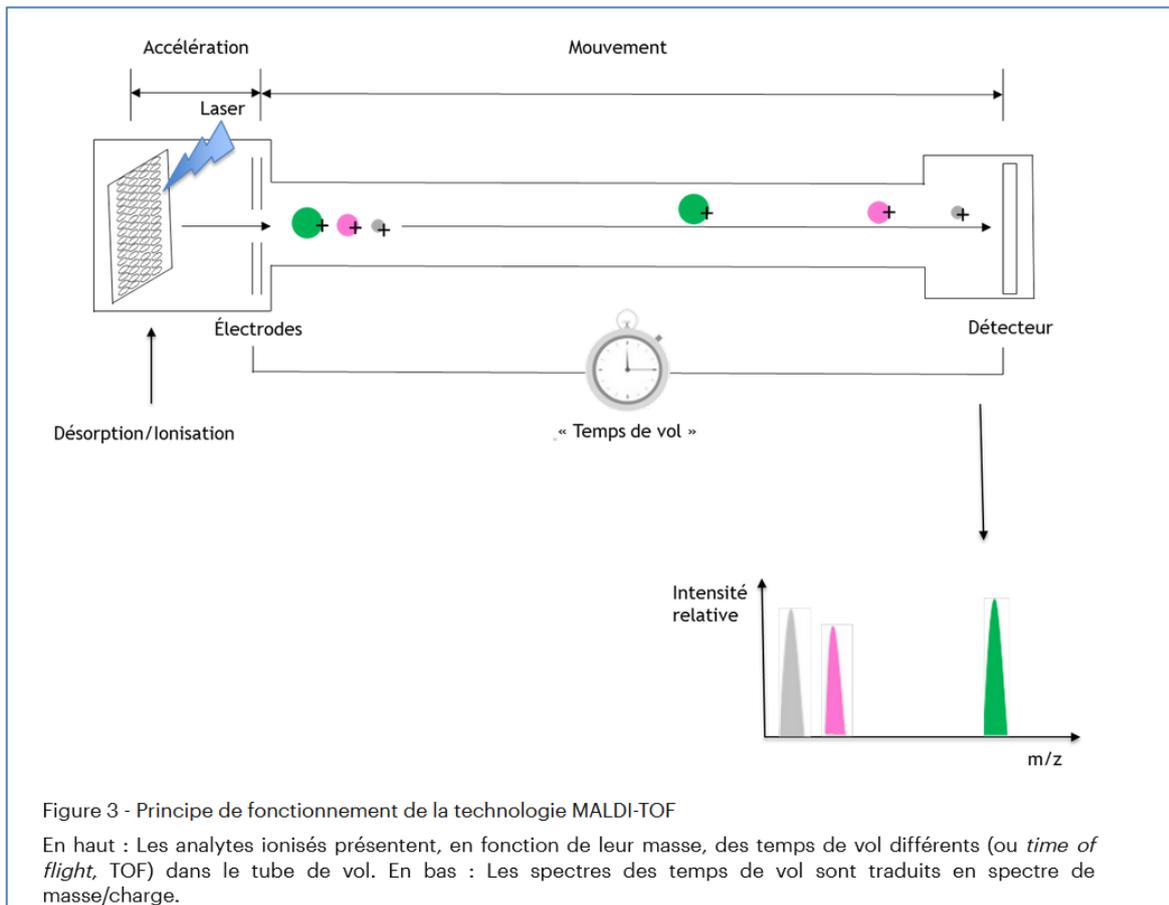
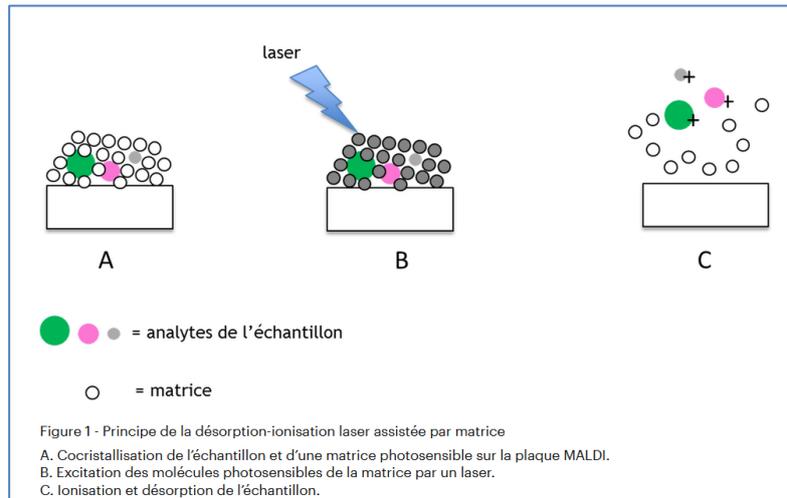


Annexe 2 - Utilisation de la spectrométrie de masse dans l'identification des microorganismes

Pour l'identification des bactéries, les techniques conventionnelles utilisant les caractéristiques biochimiques des souches, galeries API® ou automates d'identification biochimique, ont été remplacées par la spectrométrie de masse de type « désorption-ionisation laser assistée par matrice » ou *matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight* (MALDI-TOF).

Cette technologie est également déployée dans les laboratoires vétérinaires et certains laboratoires agroalimentaires : recherche et développement, contrôle qualité pour la recherche de pathogènes.

La spectrométrie de masse est une technique d'analyse physico-chimique permettant de détecter, d'identifier et de quantifier des molécules d'intérêt par mesure de leur masse. Son principe réside dans la séparation en phase gazeuse de molécules chargées (ions) en fonction de leur rapport masse/charge (m/z). Le spectromètre de masse se compose d'une chambre d'ionisation, d'un analyseur permettant la séparation des ions et d'un détecteur d'ions.



Le spectre du micro-organisme d'intérêt est comparé aux spectres de référence d'une base de données selon un algorithme statistique, ce qui permet son identification. Le résultat est accompagné d'un score de confiance qui permet aux microbiologistes d'apprécier la fiabilité de l'identification du micro-organisme.

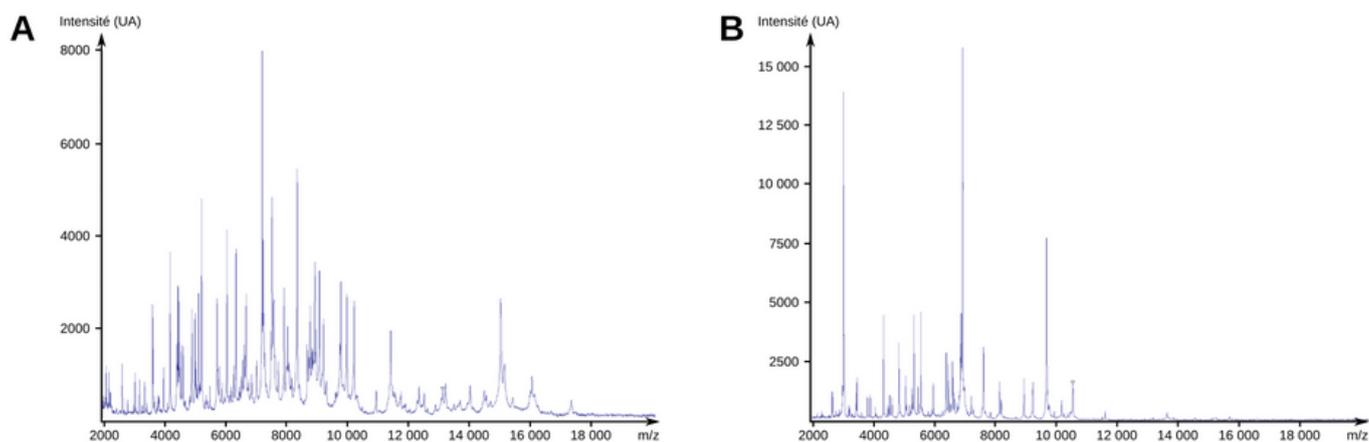


Figure 4 - Exemples de spectres obtenus par MALDI-TOF

A. Spectre de *Pseudomonas aeruginosa*. B. Spectre de *Staphylococcus aureus*. Ces spectres ont été obtenus avec le MALDI-TOF Biotyper Microflex LT (Bruker). En ordonnées, l'intensité, exprimée en unité arbitraire, correspond à nombre d'ions détectés à un temps donné.

<https://planet-vie.ens.fr/thematiques/manipulations-en-laboratoire/identification-des-micro-organismes-pathogenes-par>

Annexe 3 - Les infections sexuellement transmissibles (IST)

Chaque jour, plus d'un million de personnes dans le monde contractent une IST. On connaît plus de 30 bactéries, virus et parasites différents qui se transmettent par contact cutané lors d'un rapport sexuel vaginal, anal ou oral. Certaines infections sexuellement transmissibles peuvent aussi se transmettre de la mère à l'enfant, pendant la grossesse, à l'accouchement et lors de l'allaitement.

En 2020, l'OMS estimait à 374 millions le nombre de personnes ayant contracté l'une des quatre IST suivantes : chlamydie (129 millions), gonorrhée (82 millions), syphilis (7,1 millions) et trichomonase (156 millions). D'après les estimations, plus de 490 millions de personnes vivaient avec un herpès génital en 2016 et 300 millions de femmes ont une infection à Papillomavirus (VHP), principale cause de cancer du col de l'utérus et de cancer anal chez les hommes qui ont des relations sexuelles avec des hommes. On estime que 296 millions de personnes vivent avec l'hépatite B chronique dans le monde.

En outre, l'apparition de nouvelles infections pouvant être contractées par contact sexuel, telles que l'orthopoxvirose simienne, *Shigella sonnei*, *Neisseria meningitidis*, Ebola et Zika, ainsi que la réapparition d'IST négligées, telles que le lymphogranuloma venereum, annoncent des défis croissants dans la fourniture de services adéquats pour la prévention et la lutte contre les IST.

Diagnostic des IST

Les IST sont souvent asymptomatiques. Lorsque les symptômes apparaissent, ils peuvent être non spécifiques. De plus, les tests de laboratoire reposent sur des échantillons de sang, d'urine ou des échantillons anatomiques.

Des tests diagnostiques fiables (à l'aide de la technologie moléculaire) sont d'un usage généralisé dans les pays à revenu élevé. Ces tests sont particulièrement utiles pour le diagnostic des infections asymptomatiques, mais il est rare qu'ils soient disponibles dans les pays à revenu faible ou intermédiaire pour la chlamydie ou la gonorrhée. Même dans les pays où les tests sont disponibles, ils restent d'ordinaire coûteux et peu accessibles.

En revanche, des tests rapides et abordables sont disponibles pour dépister la syphilis, l'hépatite B et le VIH. Le test rapide de dépistage de la syphilis et le double test rapide de dépistage du VIH et de la syphilis sont utilisés dans plusieurs environnements où les ressources sont limitées.

Plusieurs autres tests de dépistage rapide sont en cours de mise au point ; ils pourraient améliorer le diagnostic et le traitement des IST, en particulier là où les ressources sont limitées.

[https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(stis\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis))

Annexe 4 - Les bactéries responsables de contamination des eaux de baignade

Dans le cadre du contrôle sanitaire organisé par l'Agence régionale de santé (ARS), différents micro-organismes sont analysés par le laboratoire agréé par l'ANSES.

Ces analyses portent sur les paramètres suivants :

- *Escherichia coli* et entérocoques pour les baignades naturelles ;
- *Escherichia coli*, entérocoques, *Pseudomonas aeruginosa* et Staphylocoques pathogènes pour les baignades artificielles ;
- Cyanobactéries (et le cas échéant leurs toxines) sur certains sites de baignades où des risques de développements ont été identifiés.

Les bactéries d'origine fécale (*Escherichia coli* et entérocoques)

Ces bactéries sont des germes dont la présence dans l'eau démontre que celle-ci a été contaminée par des matières d'origine fécale, pouvant provenir :

- de systèmes d'assainissement, collectifs ou individuels ;
- de déjections animales (épandages agricoles, pâturages, faune sauvage...) ;
- des baigneurs eux-mêmes, en cas de forte fréquentation de la baignade.

Un dépassement des valeurs impératives pour l'un ou l'autre de ces paramètres implique une fermeture du site de baignade et une enquête par la personne responsable de la baignade visant à identifier les causes de la contamination de l'eau, et à mettre en place les mesures correctives nécessaires. La réouverture de la baignade est possible une fois que des analyses de recontrôle aient démontré le retour à la conformité de l'eau.

Les cyanobactéries et leurs toxines

Les cyanobactéries planctoniques se retrouvent essentiellement dans certains plans d'eau. Elles vivent en suspension dans l'eau et peuvent proliférer de manière très rapide. Elles forment alors des dépôts abondants de couleur généralement bleue/verte qui peuvent apparaître et disparaître rapidement. Les apports excessifs en nutriments (phosphore et azote) favorisent leur développement. Certaines espèces sont susceptibles de libérer dans l'eau des toxines potentiellement dangereuses pour la santé des baigneurs et des pratiquants d'activités nautiques. Ces toxines peuvent également s'accumuler dans les tissus des poissons. Il est donc primordial de respecter les consignes affichées sur le site de baignade.

Les cyanobactéries benthiques sont susceptibles de se développer dans certains cours d'eau, en présence de chaleur, de lumière et de courants modérés. Elles se développent à la surface des galets, au sein de biofilms. A leur mort, elles se décrochent et forment des « flocs » qui sont emportés par le courant et peuvent parfois s'accumuler dans des zones d'eaux stagnantes. Ces flocs peuvent contenir une forte concentration en toxine, dangereuse pour la santé en cas d'ingestion. Les animaux domestiques (chiens en particulier) y sont particulièrement sensibles s'ils viennent à consommer ces flocs. Des précautions particulières s'imposent également vis-à-vis des jeunes enfants qui pourraient jouer et porter à la bouche des bâtons, galets sur lesquels des cyanobactéries pourraient s'être accumulées.

Annexe 5 - Présentation du métier de technicien contrôle qualité

Vidéo déposée sur la clef USB fournie

Durée : 2 min 50

Source : Pierre Fabre, groupe



Transcription de la vidéo

Je m'appelle Marlène, je suis technicien de contrôle qualité, je travaille au sein des laboratoires Pierre Fabre depuis plus de 2 ans maintenant.

Auparavant, j'ai occupé des postes de techniciens contrôle qualité, technicien en développement analytique suite à l'obtention de mon DUT de chimie. Ma mission principale est de garantir la conformité des matières premières, des produits en cours de production et des produits finis en réalisant diverses analyses.

Plus précisément au quotidien, ma journée commence par la consultation d'un planning hebdomadaire qui a été élaboré en amont par notre agent de maîtrise où elle a recensé tous les produits à analyser ainsi que les différentes priorités. En prévision de la phase d'analyse, un certain nombre de préparations doivent être réalisées. Vient ensuite la phase de manipulation des produits. Je réalise des analyses simples comme une mesure de pH ou de teneur en eau, et je suis aussi amenée à réaliser des analyses un peu plus complexes, sur des appareillages de type HPLC.

Ces tâches impliquent une attention et une rigueur toute particulière dans l'application des monographies de contrôle. De plus, les paramètres extérieurs peuvent être à l'origine de perturbations de la maîtrise de l'analyse. Je rédige ensuite l'analyse réalisée dans un cahier de laboratoire afin d'assurer la traçabilité, gage de notre activité. Cette rédaction revêt une importance particulière au regard des divers audits réalisés par les autorités de contrôle et par les clients.

Enfin, l'ensemble des résultats est renseigné dans un bulletin d'analyse de type papier et dans le logiciel SAP afin d'assurer un suivi statistique des résultats de différents lots de produits.

Donc, ce qui me plaît dans mon métier, c'est tout d'abord le côté technique, le côté manipulation du produit à la paillasse. Ensuite la rigueur qui nous est imposée puisque nous travaillons sur des produits qui sont à destination de l'homme et qui donc vont toucher directement sa santé et enfin, au-delà des manipulations où j'interviens seul. Je suis également en interaction avec les autres techniciens de laboratoire et avec l'agent de maîtrise puisque nous travaillons sur les mêmes produits et sur les mêmes appareils.

Annexe 6 - Définition de l'épreuve pour rappel

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

2. Commentaires du jury

L'épreuve se **décomposait** en deux temps.

Au laboratoire, le candidat devait réaliser les manipulations des trois protocoles proposés dans le sujet afin d'obtenir 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 global du sujet. Pour cela, le candidat devait s'appuyer sur les trois parties du programme (partie S, partie T, partie L) de la classe de terminale STL-biotechnologies.

Lors de l'exposé et de l'entretien, il était attendu que le candidat exploite les réalisations pratiques effectuées au laboratoire pour mener une réflexion sur la façon dont il pouvait se projeter dans la construction d'une séance incluant l'accompagnement des élèves dans le développement de compétences visées en lien avec l'objectif global du sujet.

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 pertinent permettant de donner du sens aux manipulations. La

contextualisation devait favoriser la motivation et le questionnement des élèves aux enjeux des Biotechnologies.

Les candidats devaient s'appuyer sur au moins deux protocoles réalisés et leurs résultats, en intégrant des éléments du dossier documentaire. La séance ainsi construite devait permettre de répondre à l'objectif global et de réaliser une synthèse critique de la démarche suivie.

Une adaptation des protocoles et des éléments du dossier documentaire était possible pour que la séance corresponde au contexte choisi par le candidat. Le jury rappelle qu'une proposition de séance stéréotypée préconstruite avant l'épreuve ou une succession de manipulations artificiellement reliées est généralement peu convaincante.

Le jury a particulièrement apprécié les prestations démontrant une appropriation par le candidat des documents du sujet afin de construire sa séance en tenant compte de l'objectif global du sujet. La contextualisation de la séance est essentielle ; elle doit être réaliste et donner du sens à l'ensemble. Le jury a constaté que les propositions de séance les plus pertinentes se déroulaient sur une temporalité courte.

Au laboratoire, la majorité des candidats a su faire preuve d'autonomie et a su démontrer des qualités techniques. Les manipulations ont été réalisées avec soin.

Les candidats ont globalement identifié les risques associés aux manipulations et ont adapté les mesures de prévention. Cependant, le jury a, à nouveau déploré un usage abusif et parfois inapproprié des EPI (gants et lunettes) et des poubelles DASRI. Au-delà des problèmes liés à la sécurité, ces usages ont un impact écologique et économique. Un professeur de biotechnologies se doit de prendre en compte l'ensemble de ces aspects dans le cadre de son enseignement.

Dans l'ensemble, les candidats ont bien géré le temps imparti, fait preuve de calme, de concentration et de qualités d'organisation.

Lors de la soutenance orale, le jury rappelle que les 30 minutes d'exposé doivent être utilisées afin de permettre un développement construit et complet du propos.

Les candidats ont su structurer leur présentation, mais se sont parfois limités à une simple description de leurs intentions pédagogiques. Le jury a apprécié un support de présentation sobre, clair et illustré.

Le jury souligne par ailleurs la qualité de la prestation de certains candidats qui ont fait preuve d'une posture adaptée. Certains parviennent à combiner sélection des manipulations pertinentes, obtention de données expérimentales exploitables, construction d'une séance cohérente, réalisation d'un support efficace habilement complété par l'utilisation du tableau et présentation convaincante et rigoureuse.

Les meilleurs candidats ont réussi à mettre en lien leurs résultats expérimentaux, dont l'exploitation lors de l'exposé est essentielle, et leur proposition de séance pédagogique. L'appui sur l'expérience effective de la réalisation des manipulations et sur les résultats obtenus apporte une réelle plus-value lorsqu'elle est suivie d'une analyse pertinente au service des objectifs de formation.

Le jury rappelle que les objectifs de formation des enseignements de biotechnologies couvrent dix compétences qui vont au-delà des compétences « mettre en œuvre un protocole » ou « exploiter des résultats pour les analyser ».

L'enseignement des biotechnologies exige un solide niveau de connaissances scientifiques et technologiques dans les différents domaines abordés au cours de l'épreuve et des capacités mathématiques. Certains candidats ont montré des lacunes rédhibitoires dans ces domaines.

Le jury attend une projection pertinente des candidats, par le traitement du sujet dans une approche technologique. Les contraintes horaires, la compréhension des programmes, le réalisme technique et pédagogique sont des points essentiels à prendre en compte pour la construction de la séance d'enseignement.

Les meilleurs candidats ont su proposer un contexte scientifique et technologique ancré dans le réel, des situations et modalités d'apprentissages bien articulées et alimentant le questionnement introduit par ce contexte, sans perdre de vue les objectifs de formation.

Les candidats devaient inclure dans leur présentation des éléments d'évaluation. Leur prise en compte ne saurait se limiter à l'utilisation de mots-clés convenus. Des éléments concrets d'évaluation, sont attendus, alimentés par une réflexion circonstanciée sur leur intérêt par rapport aux apprentissages.

Le jury apprécie les propositions incluant des outils numériques ou d'autres outils pédagogiques dès lors que le candidat explicite leur plus-value pédagogique dans la situation présentée.

Au cours de l'échange, le jury attend notamment que les candidats argumentent les choix effectués lors de l'exposé et soient en capacité de mobiliser leurs connaissances scientifiques et technologiques. La maîtrise des contenus disciplinaires est un préalable essentiel au développement des qualités didactiques et pédagogique.

Les capacités de réflexion, d'écoute et de réactivité de certains candidats ont été appréciées à l'entretien. Une certaine aisance à l'oral est indispensable au métier d'enseignant.

Lors de l'échange, le jury évalue également la compréhension de la place de l'enseignant dans la formation des élèves dans ses différentes dimensions éducatives, sa capacité à se projeter dans le collectif d'une équipe éducative, ou encore à accompagner les élèves dans leurs projets d'orientation. Une connaissance des poursuites d'études de la voie technologique, série STL biotechnologies et série ST2S, doit être perçue par le jury. Elle prend en compte la diversité des métiers du secteur des biotechnologies et ne se limite donc pas aux BTS de biologie appliquée.

En conclusion, le jury a conscience que cette épreuve est exigeante et félicite les candidats pour leur engagement. Lors de cette session certains candidats ont su s'approprier les conditions d'exercice du professeur de biotechnologies en proposant des démarches pédagogiques et didactiques réfléchies afin d'atteindre les objectifs visés. Les candidats les plus performants ont montré des connaissances des contenus disciplinaires et des spécificités de la voie technologique et ont témoigné de qualités d'écoute, de réflexivité et d'adaptation lors de l'échange, faisant preuve de leur capacité à enseigner.

2. Epreuve d'entretien

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, 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.

La composition du jury est multi-catégorielle. Pour la session 2023, il était composé de trois membres : personnel administratif ou personnel de direction, enseignant BGB, IA-IPR BGB.

2. Partie 1 : présentation du parcours.

Les meilleurs candidats démontrent que leurs expériences et leur parcours de formation contribuent à développer des compétences et à nourrir leur motivation, pour se projeter dans le métier d'enseignant en série technologique. Ces mêmes candidats envisagent une posture professionnelle à venir, en s'appuyant sur des exemples concrets, témoignant d'analyses abouties.

Le jury disposant de la « fiche individuelle de renseignements », il n'est pas opportun que l'exposé se réduise à un énoncé chronologique des éléments du CV. Une présentation structurée, sans entrer dans un oral stéréotypé, permet à certains candidats de mettre en valeur leur singularité.

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.

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

3. Partie 2 : mises en situations professionnelles

Comme pour la session 2022, 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 identifient la ou les valeurs mises en jeu ou en tension et mesurent la gravité de la situation pour ne pas tomber dans l'écueil de la négociation lorsque les enjeux relèvent de la loi,
- qu'ils montrent une bonne connaissance du fonctionnement de l'établissement et des ressources (acteurs, instances, textes de référence) pouvant être mobilisées,
- qu'ils maîtrisent les droits et obligations du fonctionnaire,
- qu'ils proposent des actions dans des temporalités adaptées à chaque situation (de l'immédiateté au long terme) en tenant compte de l'environnement éducatif.

Le jury a apprécié la capacité du candidat à se positionner en tant que professionnel de l'éducation dans la situation exposée. Il est important de ne pas se précipiter sur les pistes d'actions mais d'analyser la situation dans sa complexité pour émettre des hypothèses de compréhension et dérouler des scénarii alternatifs de résolution.

Les meilleurs candidats savent placer l'élève au centre de leur réflexion et envisager des actions de prévention au niveau individuel et collectif. Ils font preuve d'une capacité à rendre compte et faire appel

de manière adaptée aux différents acteurs de l'établissement et aux partenaires extérieurs, 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 biotechnologie 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 sujets peuvent faire écho à des situations personnelles ce qui demande de la prise de distance pour le candidat. 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 un niveau de langage en adéquation avec ceux 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 meilleurs candidats.

CONCLUSION GENERALE

Comme pour les concours des sessions précédentes, l'exigence d'une maîtrise des savoirs liés à la discipline est indispensable. L'est également 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. Les activités technologiques, particularité de la voie technologique, contribuent à l'acquisition des concepts visés par les enseignements. Dans la discipline biochimie génie biologique, ces activités menées au laboratoire de biotechnologies permettent également de développer des compétences expérimentales au cœur de la formation en série STL ou en sections de technicien supérieurs de laboratoire.

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, que l'enseignant doit ensuite utiliser en les adaptant, en apprêtant leur présentation, en les explicitant, en les articulant avec d'autres 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, peu modifiée pour les futures sessions, 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 requiert bien sûr une pratique technique mais surtout une réflexion sur l'utilisation des investigations menées, des techniques abordées, des difficultés rencontrées lors de leur réalisation, les résultats expérimentaux, lors de la transposition qui pourra être menée pour les élèves en réponse aux objectifs visés, de ce que celle-ci nécessitera comme stratégie pédagogique.

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.

Bien sûr, il ne peut être exigé des candidats une totale connaissance des objectifs pédagogiques de chacun des référentiels au cours de leur formation. Il ne peut pas être attendu non plus qu'ils aient acquis une complète maîtrise des démarches, des méthodes pédagogiques. Tout du moins peut-on attendre des candidats qu'ils se soient mis en position d'enseigner, qu'ils aient pu s'interroger sur la façon dont peut se concevoir une stratégie pédagogique, afin de répondre aux besoins de formation.

Cela va au-delà de l'approche disciplinaire, support de la formation, et doit conduire le futur enseignant à s'intéresser à tout ce qui va contribuer à la construction de compétences chez des élèves, quelques soient ses particularités cognitives. Les compétences liées au disciplinaire, se complètent par les compétences transversales indispensables à la formation complète d'un individu citoyen et futur professionnel. L'approche didactique combinée à une approche sur la pédagogie définissent la pratique du futur professionnel de l'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.

Le jury félicite les candidats admis au CAPET pour cette session 2023 et se réjouit de compter les lauréats parmi ses futurs collègues.

Le jury remercie très sincèrement madame la proviseure du lycée Pierre Gilles de Gennes, ENCPB et son équipe : la secrétaire générale, DDFPT du secteur de biologie et biotechnologies, le proviseur adjoint, les enseignants-ressources impliquées dans le déroulement de la partie pratique de la première épreuve d'admission, les agents techniques de laboratoire ou 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 encore cette session.