



Concours : CAPET EXTERNE ET CAFEP

Section : Biotechnologies

Option : BIOCHIMIE GENIE BIOLOGIQUE

Session 2017

Rapport de jury présenté par : Jean-Pascal DUMON

Président du jury

SOMMAIRE

Composition du directoire.....	Page 3
Avant propos du président.....	Page 4
Renseignements statistiques.....	Page 6
Epreuves d'admissibilité	Page 8
Première épreuve	
Résultats	Page 9
Rapport.....	Page 11
Deuxième épreuve	
Résultats	Page 13
Rapport.....	Page 15
Epreuves d'admission	Page 17
Mise en situation professionnelle	
Résultats	Page 18
Exemple de sujet.....	Page 20
Rapport	Page 35
Epreuve d'entretien à partir d'un dossier	
Résultats	Page 37
Rapport.....	Page 39
Conclusion générale.....	Page 42

COMPOSITION DU DIRECTOIRE

Président du jury

Mr Jean-Pascal DUMON, Inspecteur général de l'éducation nationale

Vice-présidents

Mme Elisabeth CHANIAUD, Inspectrice d'académie - inspectrice pédagogique régionale

Secrétaire générale

Mme Catherine MILLET, Directrice Déléguée aux Formations Professionnelles et Technologiques

Avant-propos

La session 2017 du CAPET externe BGB et du CAPLP-CAFEP externe BGB s'inscrit dans le cadre de la maquette des concours du **Décret n° 2013-768 du 23 août 2013**. La définition des épreuves intègre le renforcement de l'évaluation des compétences professionnelles liées au métier d'enseignant :

Prise en compte d'une dimension pédagogique dès les épreuves d'admissibilité,

Approche résolument professionnelle pour les épreuves d'admission.

Les coefficients associés aux épreuves d'admission étant doubles par rapport à ceux des épreuves d'admissibilité, il est évident qu'elles occupent une place sensible pour le classement final.

Il convient cependant de signaler que la prise en compte de compétences professionnelles n'est pas la négation de l'évaluation des connaissances et compétences disciplinaires. Le jury dans son évaluation reste attentif à ce que chaque candidat fasse la preuve de sa culture scientifique.

Le CAPET et le CAFEP externes BGB ont pour vocation d'assurer le recrutement des professeurs de biotechnologie génie biologique dont les responsabilités s'inscrivent certes dans des enseignements théoriques modernes mais également pour la mise en œuvre d'activités technologiques en laboratoire dans le respect des bonnes pratiques de laboratoire et la prévention des risques biologiques, physiques et chimiques inhérents aux manipulations mises en œuvre.

Après les épreuves d'admissibilité, 74 candidats ont été déclarés admissibles :

66 au CAPET pour 29 postes,

8 au CAFEP pour 3 postes.

Les domaines couverts par le CAPET BGB sont variés et vastes – biochimie, microbiologie, immunologie, biologie cellulaire, hématologie, biologie moléculaire, physiologie humaine... - il importe donc que les candidats se préparent sérieusement, non seulement pour l'acquisition de compétences professionnelles, mais également dans l'intégration des connaissances et compétences scientifiques et technologiques, pour espérer avoir quelques chances de réussite.

A 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 prendre en compte dans le cadre de son enseignement la construction des apprentissages des élèves et leurs besoins, à se représenter la diversité des conditions d'exercice du métier, à en connaître de façon réfléchie le contexte, les différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et les valeurs qui le portent, dont celles de la République.

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 au déroulement 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.

Comme chaque année, le jury a accepté que des auditeurs assistent aux exposés et entretiens des épreuves d'admission. Les auditeurs devaient signer et respecter une charte destinée à garantir le bon déroulement des épreuves et préserver l'équité de traitement des candidats. Le jury regrette que contrairement à cette charte, des auditeurs se soient permis de s'entretenir avec certains candidats dans les couloirs du centre d'examen et, pour certains de leur demander leur dossier. Le jury dénonce fortement cette pratique. Le directoire fera preuve de la plus grande vigilance afin que de tels comportements ne se reproduisent pas.

Mise en situation professionnelle

Dans le cadre de l'épreuve de mise en situation professionnelle (MESP), le candidat est placé dans la configuration professionnelle d'un enseignant qui prépare une séquence d'activités technologiques (en laboratoire généralement), en conformité avec un programme donné et dans la perspective d'un transfert en présence des élèves. Le candidat doit se préparer non seulement dans la réalisation de techniques mais également se positionner dans leur mise en œuvre, en pleine responsabilité, technique et sécuritaire, par un groupe d'élèves en phase initiale d'apprentissage.

Là encore, le jury est sensible au niveau scientifique et aux compétences didactiques et pédagogiques des candidats.

Pour cette épreuve, le candidat dispose de quatre heures en laboratoire afin de réaliser les manipulations proposées dans le sujet. Durant ces quatre heures, le candidat doit également préparer sa présentation devant le jury. Il convient donc de gérer opportunément l'ensemble des quatre heures.

Pour composer, chaque candidat dispose du sujet en format papier ainsi que d'une clé USB fournie par le jury, contenant le sujet, d'éventuels documents, des programmes, des référentiels. Durant toute la durée de l'épreuve, le candidat n'a aucun accès à des ressources personnelles. Le fait d'avoir avec soi un téléphone portable ou une clé USB autre que celle fournie par le jury pourra être sanctionné.

Les commissions d'entretien ont remarqué une tendance à la standardisation des présentations. Si des repères de contenus à présenter peuvent se révéler utiles, le jury remarque que les meilleures soutenances portaient la sensibilité pédagogique personnelle des candidats.

Entretien à partir d'un dossier.

Pour cette épreuve, le candidat rédige son dossier à partir du sujet disciplinaire de son choix. Le jury est en droit attendre qu'il le domine parfaitement. On peut d'autre part recommander aux futurs candidats de choisir leur sujet, certes dans un contexte technologique d'actualité mais aussi de penser aux perspectives d'investigations pédagogiques avec un groupe classe. Le dossier doit être communiqué au jury en format numérique pdf et en format papier. Les dossiers papier doivent être communiqués au centre d'examen à une date prévue par la réglementation des concours. Il est rappelé que l'absence de dossier dans le centre d'examen à la date indiquée dans la « note aux candidats admissibles » (éditée sur publinet avec les convocations) entraîne l'élimination du candidat. Seul l'attestation d'envoi des dossiers en recommandé avec accusé réception peut attester du respect du règlement du concours. La version pdf du dossier aura deux finalités potentielles : permettre le tirage du dossier en version papier en cas de forte perturbation de l'acheminement des colis, engager des procédures d'analyses en vue de lutter contre le plagiat d'anciens dossiers.

Lors de cette session, les candidats ont été placés dans l'utilisation des outils modernes de communication, notamment un ordinateur portable à chaque étape de leurs activités et d'un vidéoprojecteur pour la présentation au jury. Quelques clichés photographiques pris pendant le temps en laboratoire, pouvaient, au choix du candidat apporter une illustration voire une point d'appui analytique, critique, pédagogique au jury. Si ces moyens de communication sont légitimement mis à disposition, il convient de préciser que l'évaluation des candidats a gardé une focale sur le fond didactique, pédagogique, scientifique de la présentation. La qualité d'une présentation numérique peut être appréciée par contre, il serait illusoire de miser la réussite aux épreuves d'admission sur la seule esthétique des diaporamas. Le tableau de classe reste disponible pour chaque épreuve.

Le CAPET est un concours prestigieux qui impose de la part des candidats un comportement et une présentation irréprochables. Le jury reste vigilant sur ce dernier aspect et invite les candidats à avoir une posture adaptée aux circonstances particulières d'un concours de recrutement de cadres A de la fonction publique.

Pour conclure cet avant-propos, j'espère sincèrement que ce rapport sera très utile aux futurs candidats au CAPET – CAFEP externe Biochimie Génie Biologique.

Jean-Pascal DUMON
Président du jury

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

CAPET

Nombre de postes	29
Candidats inscrits	509
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	218
Candidats admissibles	66
Candidats présents aux épreuves d'admission	63
Candidats proposés pour l'admission	29
<u>Epreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	07,46
Moyenne des candidats admissibles	11,54
Moyenne du dernier candidat admissible	09,44
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	07,90
Moyenne des candidats admissibles	12,05
Note maximale	18,04
<u>Deuxième épreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	06,90
Moyenne des candidats admissibles	11,12
Note maximale	18,20
<u>Epreuves d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents	10,38
Moyenne des candidats admis	13,51
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	09,89
Moyenne des candidats admis	13,29
Note maximale	20,00
<u>Epreuve sur dossier</u>	
Moyenne des candidats présents	10,87
Moyenne des candidats admis	13,72
Note maximale	19,50
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents	10,77
Moyenne la plus élevée	17,34
Moyenne des candidats admis	13,09
Moyenne du dernier candidat admis	11,26

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

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

Nombre de postes	3
Candidats inscrits	90
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	32
Candidats admissibles	8
Candidats présents aux épreuves d'admission	8
Candidats proposés pour l'admission	3
<u>Epreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	06,96
Moyenne des candidats admissibles	10,92
Moyenne du dernier candidat admissible	09,24
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	07,26
Moyenne des candidats admissibles	09,77
Note maximale	12,82
<u>Deuxième épreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	06,53
Moyenne des candidats admissibles	12,08
Note maximale	18,58
<u>Epreuves d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents	09,62
Moyenne des candidats admis	12,16
<u>Première Epreuve</u>	
Moyenne des candidats présents	09,56
Moyenne des candidats admis	12,67
Note maximale	17,00
<u>Epreuve sur dossier</u>	
Moyenne des candidats présents	08,38
Moyenne des candidats admis	10,50
Note maximale	12,50
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents	08,97
Moyenne la plus élevée	12,40
Moyenne des candidats admis	11,58
Moyenne du dernier candidat admis	11,97

EPREUVES D'ADMISSIBILITE

Première Epreuve

Durée : 5 heures
Coefficient : 1

Deuxième épreuve

Durée : 5 heures
Coefficient : 1

Les sujets des épreuves d'admissibilité sont en ligne sur le site du Ministère : www.education.gouv.fr

Ils sont accessibles depuis la page « SIAC2 » : <http://www.education.gouv.fr/pid63/siac2.html>

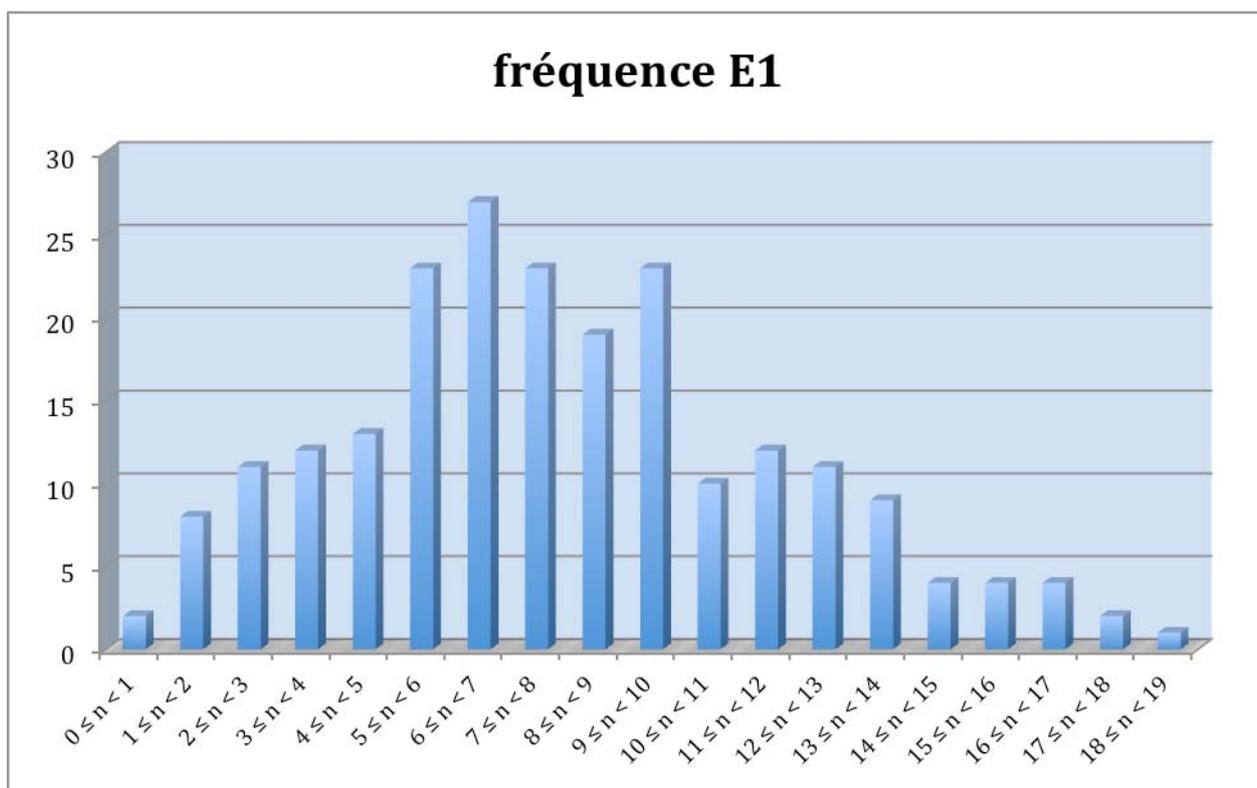
Rapport du jury de la première épreuve d'admissibilité

Durée : 5 heures – coefficient : 1

Résultats :

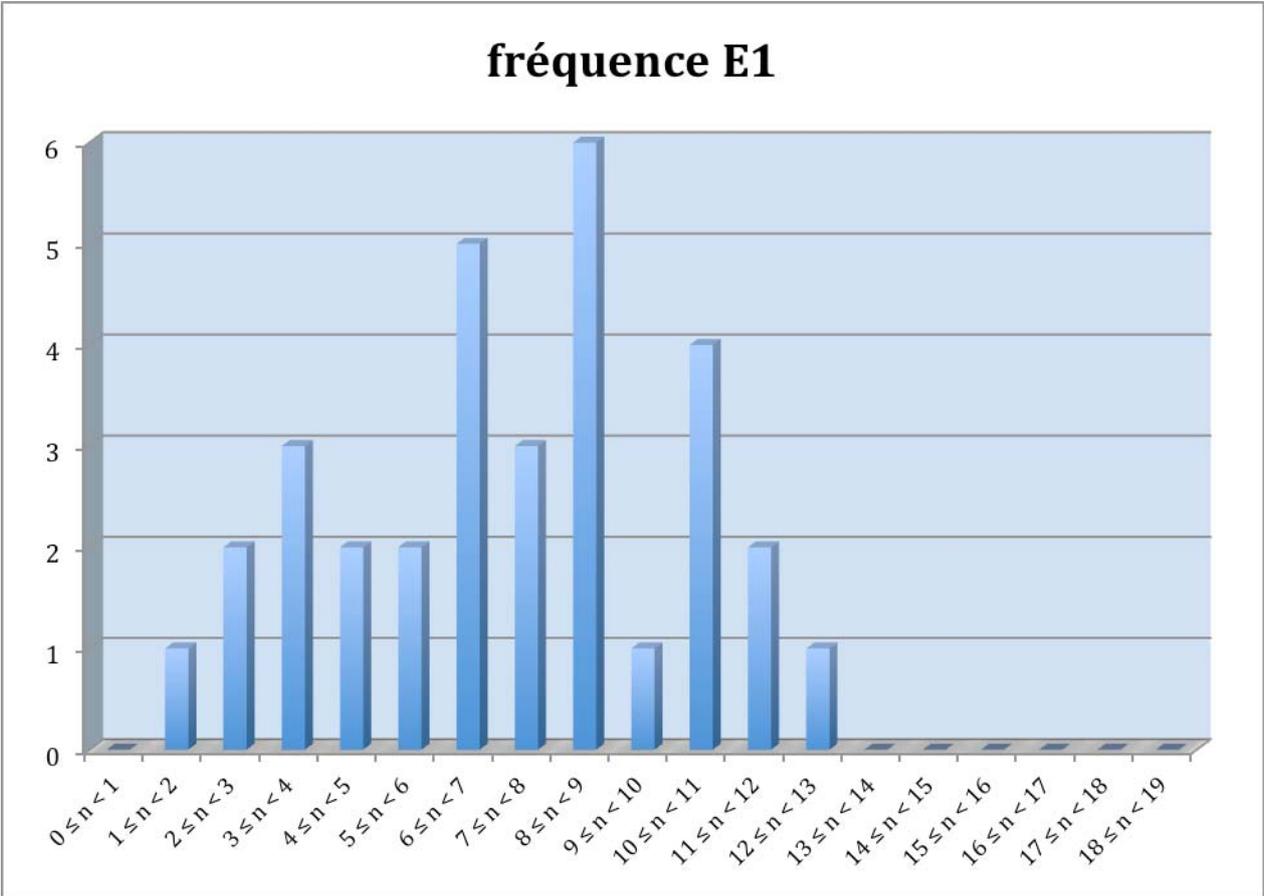
CAPET

< 1	2	≤ 10 et < 11	10
≤ 1 et < 2	8	≤ 11 et < 12	12
≤ 2 et < 3	11	≤ 12 et < 13	11
≤ 3 et < 4	12	≤ 13 et < 14	9
≤ 4 et < 5	13	≤ 14 et < 15	4
≤ 5 et < 6	23	≤ 15 et < 16	4
≤ 6 et < 7	27	≤ 16 et < 17	4
≤ 7 et < 8	23	≤ 17 et < 18	2
≤ 8 et < 9	19	≤ 18 et < 19	1
≤ 9 et < 10	23	≤ 19 et < 20	0



CAFEP

< 1	0	≤ 10 et < 11	4
≤ 1 et < 2	1	≤ 11 et < 12	2
≤ 2 et < 3	2	≤ 12 et < 13	1
≤ 3 et < 4	3	≤ 13 et < 14	0
≤ 4 et < 5	2	≤ 14 et < 15	0
≤ 5 et < 6	2	≤ 15 et < 16	0
≤ 6 et < 7	5	≤ 16 et < 17	0
≤ 7 et < 8	3	≤ 17 et < 18	0
≤ 8 et < 9	6	≤ 18 et < 19	0
≤ 9 et < 10	1	≤ 19 et < 20	0



Commentaires sur le sujet

Le sujet de l'épreuve « Diabète et insulinothérapie » proposait d'étudier les diabètes sucrés et les rôles de l'insuline dans l'homéostasie. Il était ensuite demandé de comparer les stratégies de production d'une insuline recombinante et de ses analogues pour un usage thérapeutique. Enfin un élargissement sur les enjeux socio-économiques des diabètes était attendu.

Le texte introductif ainsi que les annexes proposées devaient conduire les candidats à préciser explicitement une problématique et à construire leur développement en s'appuyant sur des connaissances technologiques et scientifiques solides.

L'exposé pouvait être conduit en deux ou trois temps, comme le suggérait l'énoncé.

L'objectif de l'épreuve n'en demeurait pas moins de produire un travail de synthèse (introduction, développement argumenté avec plan apparent et transitions pertinentes, conclusion) permettant de répondre à la problématique.

Une définition précise des diabètes sucrés et une présentation de leur étiologie étaient attendues. Les symptômes et les conséquences des diabètes permettaient de faire le lien avec les enjeux sociétaux qu'implique la prise en charge du patient diabétique. Par ailleurs, les facteurs de risque des diabètes amenaient à une discussion sur les politiques de prévention et de santé publique.

La structure, la synthèse, la sécrétion, les mécanismes d'action et les effets métaboliques de l'insuline devaient être développés et permettaient aux candidats de valoriser leurs connaissances dans différents domaines de la biologie.

Une partie sur la production d'insuline recombinante et de ses analogues, s'appuyant sur les documents, devait permettre d'apprécier les connaissances technologiques des candidats. Cette partie était l'occasion de développer les enjeux économiques et thérapeutiques des stratégies de production et d'utilisation de l'insuline et de ses analogues.

Le jury précise qu'une erreur s'est glissée dans le document 2 dans lequel la valeur de productivité d'*E.coli* cultivée en bioréacteur, en fed-batch était de 1 085 et non 1,085 mg.L⁻¹.h⁻¹. Les candidats n'ont pas été pénalisés sur leur interprétation de cette valeur.

Remarques

Dans l'introduction, les candidats devaient s'approprier le sujet sans pour autant paraphraser l'énoncé. Il s'agissait de poser une problématique, permettant de donner au développement un fil conducteur, et d'énoncer un plan pour y répondre. Il convient aussi d'éviter d'énoncer des généralités voire des banalités ayant peu de rapport direct avec le sujet.

Des liens logiques entre les parties s'imposaient.

Il est rappelé qu'une conclusion permettant de faire un bilan et d'ouvrir, par exemple, sur de nouvelles stratégies de traitement ou de prévention est indispensable.

Le jury déplore quelques « hors-sujet », qu'ils soient dus à un problème de délimitation ou à une volonté de masquer des lacunes sur le sujet.

Le jury a apprécié que certains candidats aient su construire une argumentation solide, appuyée sur un vocabulaire scientifique rigoureux, et sur des connaissances pertinentes et variées pour répondre à la problématique du sujet.

Le jury regrette que trop de candidats se soient contentés de paraphraser les deux documents qui devaient les guider dans leur développement sur les stratégies de production industrielle d'insuline recombinante et de traitement des patients diabétiques par les analogues, reproduisant l'insulino-sécrétion physiologique.

Le jury déplore que certains candidats traitent les enjeux sociétaux de façon caricaturale, naïve voire partisane.

Un développement cohérent, didactique et synthétique mettant en évidence les points essentiels, associé à des connaissances solides, a permis de distinguer les meilleurs candidats.

Les qualités de communication présentes dans certaines copies (soin apporté à la rédaction et aux illustrations, judicieusement choisies et informatives) montrent des compétences qui pourraient être réinvesties dans un contexte d'enseignement. Le jury a apprécié l'effort de certains candidats à présenter des supports variés d'illustration : schémas, organigrammes, tableaux, graphiques,..., d'autant que le sujet s'y prêtait particulièrement.

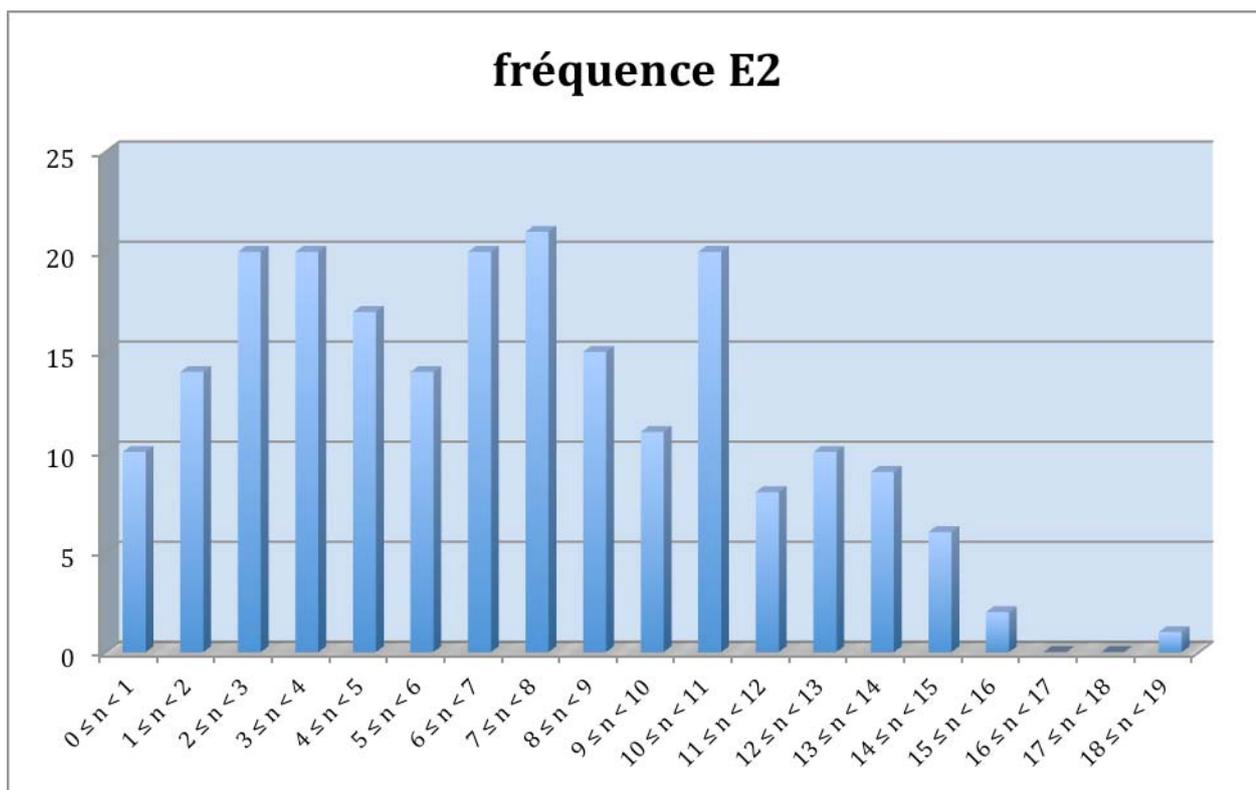
Enfin, le jury déplore toujours le niveau très faible d'orthographe et de syntaxe de certains candidats ainsi que le manque de lisibilité de certaines copies.

Rapport du jury de la deuxième épreuve d'admissibilité

Résultats :

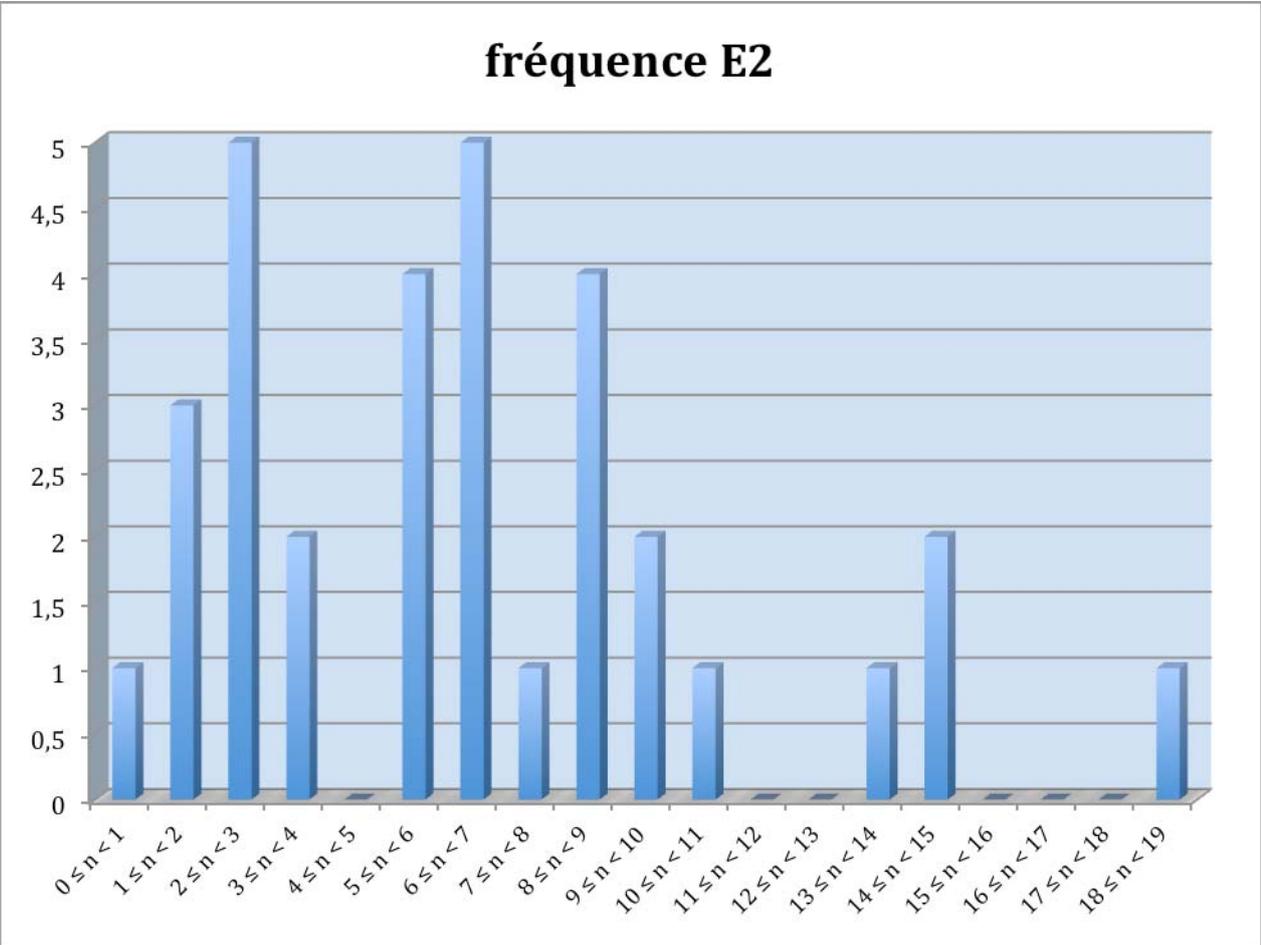
CAPET

< 1	10	≤ 10 et < 11	20
≤ 1 et < 2	14	≤ 11 et < 12	8
≤ 2 et < 3	20	≤ 12 et < 13	10
≤ 3 et < 4	20	≤ 13 et < 14	9
≤ 4 et < 5	17	≤ 14 et < 15	6
≤ 5 et < 6	14	≤ 15 et < 16	2
≤ 6 et < 7	20	≤ 16 et < 17	0
≤ 7 et < 8	21	≤ 17 et < 18	0
≤ 8 et < 9	15	≤ 18 et < 19	1
≤ 9 et < 10	11	≤ 19 et < 20	0



CAFEP

< 1	1	≤ 10 et < 11	1
≤ 1 et < 2	3	≤ 11 et < 12	0
≤ 2 et < 3	5	≤ 12 et < 13	0
≤ 3 et < 4	2	≤ 13 et < 14	1
≤ 4 et < 5	0	≤ 14 et < 15	2
≤ 5 et < 6	4	≤ 15 et < 16	0
≤ 6 et < 7	5	≤ 16 et < 17	0
≤ 7 et < 8	1	≤ 17 et < 18	0
≤ 8 et < 9	4	≤ 18 et < 19	1
≤ 9 et < 10	2	≤ 19 et < 20	0



Commentaires

Le sujet présente 2 parties :

- Dans la première, le jury attend du candidat qu'il sélectionne au sein d'un dossier documentaire riche et varié les informations pertinentes, afin de répondre à la question posée, tout en faisant preuve d'un esprit de synthèse et d'analyse, de connaissances technologiques et de qualités didactiques.
- Dans la seconde, le candidat doit élaborer une démarche pédagogique en lien avec le dossier documentaire fourni et en l'inscrivant dans le cadre des extraits du référentiel proposé.

Il est capital de gérer le temps de l'épreuve de façon à répondre au sujet dans son ensemble sans négliger une des deux parties.

A propos de la forme

La qualité de l'expression écrite et la présentation de la copie sont trop souvent inacceptables, notamment sur le plan de l'écriture, de l'orthographe et de la syntaxe. Un futur enseignant se doit de maîtriser la langue française. Il est également attendu davantage de rigueur dans l'utilisation du vocabulaire scientifique.

Le jury attend des illustrations variées (organigrammes, tableaux, schémas, ...) indispensables et obligatoires à la communication. Le jury rappelle que la conception d'illustrations, légendées soignées et pertinentes, le choix d'exemples significatifs ainsi que leur utilisation dans le raisonnement font partie des compétences professionnelles recherchées chez un enseignant.

La structure de l'exposé doit apparaître clairement, sous la forme d'un plan pertinent.

Concernant la mobilisation des documents du sujet, il est rappelé que le numéro de chaque document doit être précisé lors de son exploitation dans la copie. En revanche la référence aux sources ou aux auteurs des documents n'est pas nécessaire.

Au niveau de l'exploitation des documents

Les connaissances scientifiques du candidat doivent être mobilisées à bon escient pour la présentation des principes ainsi que l'analyse approfondie des documents. Certaines techniques proposées étant des techniques classiques de biotechnologie, il est inadmissible que leur principe ne soit pas connu à un tel niveau de préparation. Le candidat ne doit pas développer des techniques autres que celles présentées dans le dossier si cela doit se faire au détriment de l'exploitation des techniques du sujet.

La capacité à exploiter des informations est une qualité professionnelle attendue chez un futur enseignant. Dans ce sujet, tous les documents étaient utiles pour répondre à la problématique, et il était particulièrement judicieux de réinvestir les résultats fournis.

L'exposé doit consister en un développement construit dans un plan cohérent qui répond à la problématique annoncée dans l'introduction. Il est donc trop limitatif de se contenter d'une juxtaposition d'analyses des documents sans logique scientifique.

Enfin, le sujet proposé permettait une ouverture vers des enjeux sociétaux, culturels et éthiques ; le jury regrette que trop peu de candidats aient saisi cette opportunité.

Au niveau de la partie pédagogique

Le jury regrette que cette partie n'ait pas été suffisamment développée, ceci conduisant même à ne pas pouvoir évaluer les compétences didactiques associées à cette partie. La gestion du temps doit permettre au candidat de ne négliger aucune des deux parties de l'épreuve.

Cette partie est réservée à la présentation de la séquence pédagogique, à la description et à la justification d'une séance d'activités technologiques avec des outils pédagogiques adaptés. Elle se doit d'être une construction originale et en aucun cas ne peut servir à compléter la première partie. Les séquences pédagogiques formatées sans lien réel avec la problématique, ainsi que la seule proposition de séances pédagogiques théoriques sont à proscrire.

Les applications pédagogiques proposées doivent être réalistes et nécessitent de faire un choix

parmi les documents du dossier. Elles doivent être adaptées à la classe proposée par le sujet en lien avec des compétences décrites dans les extraits de programmes.

La démarche pédagogique proposée devait présenter des activités prévues avec les élèves en précisant notamment le contenu, l'organisation temporelle, les éléments d'évaluation...

Le jury a apprécié les copies contenant des propositions concrètes de « supports élèves » variés et pertinents en accord avec une formation biotechnologique. Une simple évocation n'était pas suffisante.

Le jury attendait une ouverture interdisciplinaire ; il est rappelé que l'interdisciplinarité s'étend à toutes les disciplines y compris non scientifiques.

**EPREUVES PRATIQUES ET
EPREUVES ORALES D'ADMISSION**

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE

ENTRETIEN A PARTIR D'UN DOSSIER

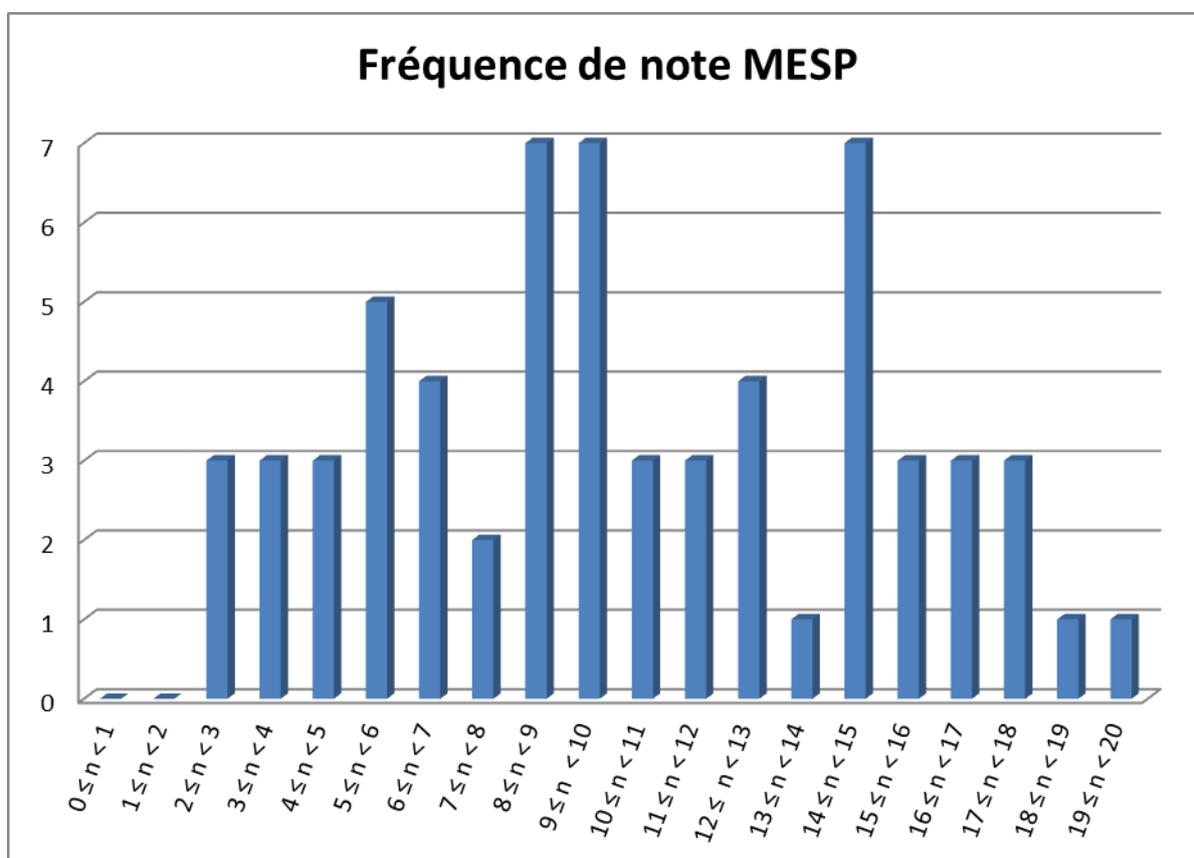
**Les épreuves pratiques et orales se sont déroulées au Lycée Pierre-Gilles de Gennes
(E.N.C.P.B) à PARIS**

Rapport de la première épreuve d'admission : MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE

Résultats :

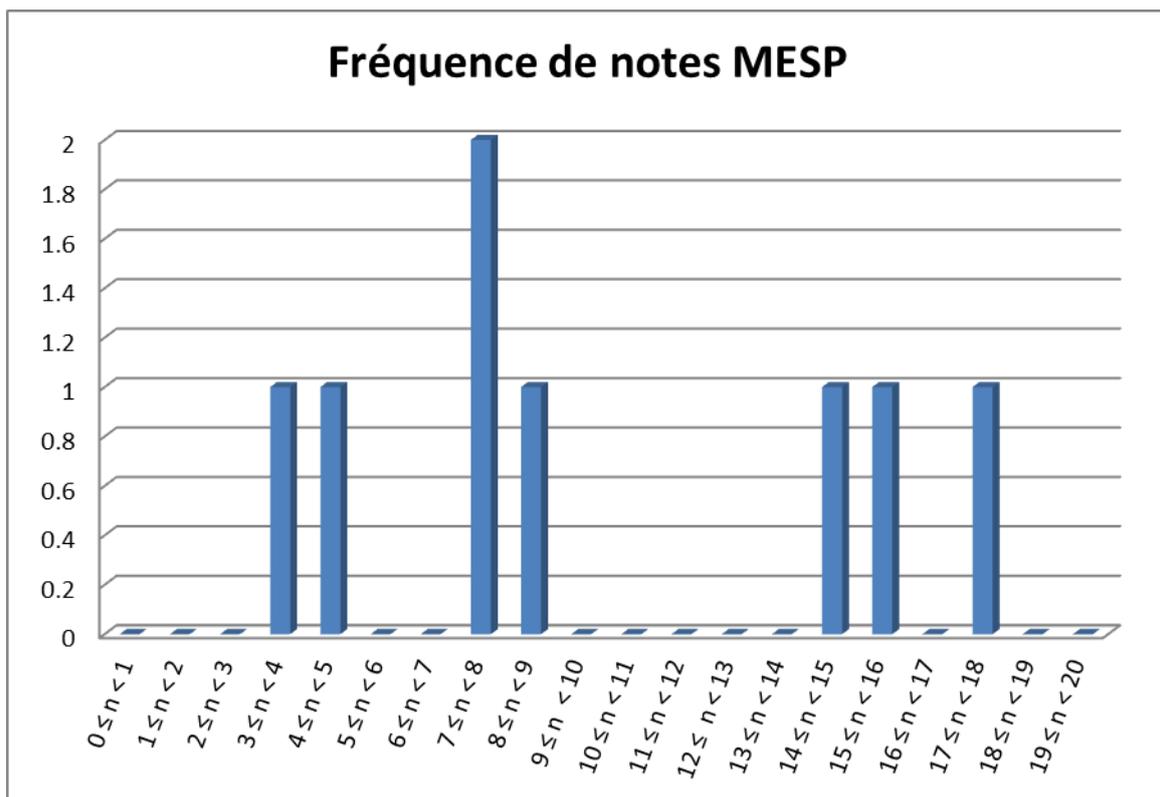
CAPET

< 1	0	≤ 10 et < 11	3
≤ 1 et < 2	0	≤ 11 et < 12	3
≤ 2 et < 3	3	≤ 12 et < 13	4
≤ 3 et < 4	3	≤ 13 et < 14	1
≤ 4 et < 5	3	≤ 14 et < 15	7
≤ 5 et < 6	5	≤ 15 et < 16	3
≤ 6 et < 7	4	≤ 16 et < 17	3
≤ 7 et < 8	2	≤ 17 et < 18	3
≤ 8 et < 9	7	≤ 18 et < 19	1
≤ 9 et < 10	7	≤ 19 et < 20	1



CAFEP

< 1	0	≤ 10 et < 11	0
≤ 1 et < 2	0	≤ 11 et < 12	0
≤ 2 et < 3	0	≤ 12 et < 13	0
≤ 3 et < 4	1	≤ 13 et < 14	0
≤ 4 et < 5	1	≤ 14 et < 15	1
≤ 5 et < 6	0	≤ 15 et < 16	1
≤ 6 et < 7	0	≤ 16 et < 17	0
≤ 7 et < 8	2	≤ 17 et < 18	1
≤ 8 et < 9	1	≤ 18 et < 19	0
≤ 9 et < 10	0	≤ 19 et < 20	0



EXEMPLE DE SUJET :

Présentation de l'épreuve

- Objectifs de l'épreuve :

- Le candidat doit concevoir et organiser une séquence de formation permettant de faire acquérir aux élèves les **compétences technologiques et transversales visées indiquées au début du sujet**. Cette séquence comporte donc plusieurs séances pouvant inclure des temps en classe entière et des temps en groupe à effectif réduit correspondant à des activités technologiques.
- Le candidat doit faire preuve d'une certaine maîtrise technique en biotechnologies. Dans ce cadre, tout ou partie des manipulations réalisables doivent être mises en œuvre.

- 1- Contenu de la clé USB :

La clé USB fournie contient :

- le sujet en format numérique,
- les programmes de première et terminale STL biotechnologies (une version papier est également à disposition dans le laboratoire),
- un aide mémoire de métrologie,
- un dossier vide destiné à recevoir les productions du candidat.

Niveau d'enseignement :

Terminale STL Biotechnologies – Enseignement de Biotechnologies

Compétences visées :

- Travailler en équipe.
- Mettre en évidence l'effet d'un antimicrobien, conservateur, antiseptique ou désinfectant.

Manipulations réalisables

Protocole 1 : Préparation d'une suspension microbienne (Résultats fournis si manipulation réalisée)

Protocole 2 : Filtration après contact (Résultats fournis si manipulation réalisée)

Protocole 3 : Estimation de la charge microbienne sur une surface par ATPmétrie

Manipulations non réalisables dans le temps de l'épreuve :

Protocole 4 : Essai quantitatif de suspension pour l'évaluation de l'activité bactéricide de base des antiseptiques et des désinfectants chimiques d'après la norme EN 1040 : Méthode par dilution neutralisation.

Protocole 5 : Test d'efficacité de la conservation antimicrobienne des produits cosmétiques

Ressources :

Annexe 1 : Courbe de destruction thermique de spores de *Bacillus cereus* à 90°C.

Annexe 2 : Etiquette d'un liquide vaisselle antimicrobien.

Annexe 3 : Normes applicables aux antiseptiques et désinfectants miscibles à l'eau.

Annexe 4 : Fiche technique luminester PD30

Annexe 5 : Efficacité du nettoyage en agroalimentaire

Annexe 6 : Challenge test et tests de vieillissement.

Annexe 7 : Extraits de la norme ISO 7218 (octobre 2007) -Microbiologie des aliments - Exigences générales et recommandations

Annexe 8 : Extraits du programme de Biotechnologies - Terminale STL

Protocole 1. Préparation d'une suspension microbienne

Matériel

- 1 culture de 18 H sur gélose trypticase soja inclinée d'*Escherichia coli* ATCC 10536
- 2 tubes de 9 mL d'eau physiologique
- Micro-cuves pour spectrophotomètre
- Tubes à hémolyse stériles
- P1000 et P200 +cônes stériles

Dans le laboratoire :

- Spectrophotomètre

Préparation de la suspension N

- Prélever à l'anse la culture mère et la mettre en suspension dans 9 mL d'eau physiologique
- Homogénéiser.

Estimation de la concentration de la suspension

- Effectuer un prélèvement de la suspension pour réaliser une mesure de DO à 600nm afin d'estimer la population microbienne.
- Préparer au moins 4 mL, en tube à essai stérile, d'une suspension ajustée à une valeur de 10^8 UFC/ml \pm 20 % à l'aide d'eau physiologique = **suspension d'essai N**.

Données

La limite de linéarité du spectrophotomètre est de 0,600.

Et $0,1 \text{ UDO}_{600\text{nm}} = 10^8 \text{ UFC/mL}$ pour *E.coli*

Protocole 2. Filtration après contact

Matériel

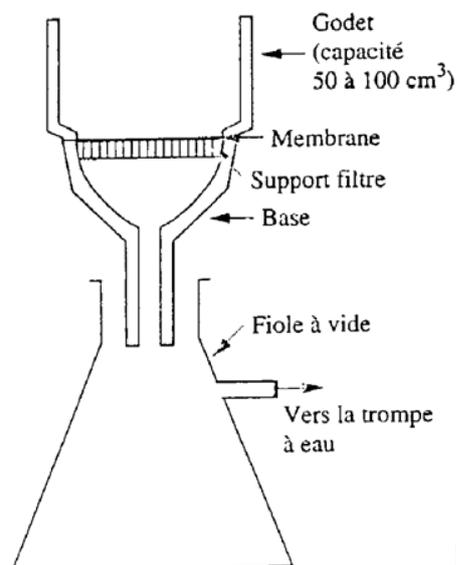
- un flacon contenant 9mL de produit vaisselle antimicrobien.(Voir etiquette annexe 2)
- dilution 10^{-2} de la suspension N (protocole 1)
- Un flacon contenant 90 mL d'eau physiologique
- Tube ou flacon d'eau stérile pour les rinçages
- 1 gélose PCA en petite boîte de Pétri
- Appareil de filtration
- Membrane 0,45 μ m
- chronomètre

Protocole

- Déposer 1 mL de la dilution 10^{-2} de la suspension N dans un flacon contenant 9mL de produit vaisselle.
- Laisser agir 5 minutes \pm 10 s.
- Ajouter 90 mL de diluant et agiter sans faire mousser le produit.
- Filtrer le produit sur une membrane 0,45 μ m
- Déposer la membrane sur une gélose PCA en petite boîte de Pétri
- Incuber 24H à 37°C.

Filtration

- Déballer délicatement l'ensemble base + godet + support filtre (conserver l'emballage)
- Flamber la base et le support filtre avant de les monter sur la fiole à vide
- Déposer quelques gouttes d'eau stérile sur le support filtre, elle permet de refroidir le support et évite l'enroulement de la membrane.
- Une fois le support **refroidi**, poser stérilement la membrane filtrante quadrillage vers le haut.
- Flamber le godet et le poser une fois refroidi sur la base sans léser la membrane.
- Fixer l'ensemble avec les pinces.
- Verser un peu d'eau **stérile** pour humidifier la membrane si ce n'est pas déjà le cas. (cela permet d'éviter les localisations bactériennes anormales).
- Verser le volume* de liquide à étudier. (vérifier que le montage est bien étanche)
- Faire le vide sans brutalité pour ne pas léser la membrane.
- Rincer les bords du godet avec de l'eau distillée **stérile** ainsi que le récipient ayant contenu l'échantillon s'il est vide.
- Sécher la membrane en effectuant plusieurs petits vides puis débrancher la trompe à vide.
- Retirer délicatement la membrane et la poser, sans faire de bulle sur le milieu nutritif choisi (épaisseur : 5 mm minimum et bien sec.), quadrillage vers le haut.
- Incuber
- Flamber l'appareillage qui est ainsi prêt à resservir.
- Déposer l'ensemble base + godet +support filtre sur l'emballage de départ



Lecture :

- La gélose PCA ensemencée et incubée 24h à 37°C est fournie aux candidats qui ont réalisé la manipulation.

Protocole 3. Estimation de la charge microbienne sur une surface par ATPmétrie

Matériel

Plaque de verre préalablementensemencée avec 0,1mL de suspension N

Luminomètre

2 lucipacpen

Produit désinfectant des paillasse.

Manipulation

- Dessiner sur une plaque de verre, 2 carrés de 9 cm².
- Déposer et étaler 0,1 mL de la suspension N dans chacune de ces 2 surf
- Laisser sécher les dépôts à 37°C (au moins 30 minutes).
- Ecouillonner un premier carré à l'aide du lucipac pen pour prendre la mesure au luminomètre. (voir protocole ci-dessous)
- Procéder à une désinfection du deuxième carré.
- Ecouillonner ce deuxième carré à l'aide d'un deuxième lucipac pen pour prendre la mesure au luminomètre. (voir protocole ci-dessous)

} Fournie

1. Pull a cotton swab out of main body	2. Moisten the cotton swab with tap water	3. Wipe a target surface by the strength that a cotton swab stem are slightly bent	4. Set back the cotton swab stick into the main body
			
5. Push the cotton swab stick all the way inside	6. Dissolve the luminescence reagent with all releasing reagents	7. Put LuciPac Pen into the measurement chamber and close the lid	8. Measure its luminescence in the state that the instrument is not tilted
			

Protocole 4. : Essai quantitatif de suspension pour l'évaluation de l'activité bactéricide de base des antiseptiques et des désinfectants chimiques d'après la norme EN 1040 : Méthode par dilution-neutralisation

Principe

Un échantillon du produit antimicrobien est ajouté à une suspension d'essai de bactéries N. Le mélange est maintenu à $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ pendant $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$ (conditions d'essai obligatoires). Une partie aliquote est prélevée à l'issue de ce temps de contact ; l'activité bactéricide et/ou bactériostatique dans ce prélèvement est immédiatement neutralisée ou supprimée selon une méthode validée. La méthode utilisée de préférence est la méthode par dilution-neutralisation. La filtration sur membrane est utilisée lorsqu'il n'est pas possible de trouver un neutralisant adapté. On procède au dénombrement des bactéries survivantes dans chaque échantillon, ce qui permet de calculer le taux de réduction.

3 témoins sont réalisés pour valider la manipulation

- 1 Témoin des conditions expérimentales « A » : contenant la suspension de validation Nv et de l'eau.
- 1 témoin neutralisant « B » : contenant la suspension de validation, le neutralisant et de l'eau.
- 1 témoin d'efficacité du neutralisant « C » : mettant en contact le produit préalablement neutralisé avec la suspension de validation Nv.

Préparation de la suspension initiale N (Protocole 1)

- Prélever à l'anse la culture mère et la mettre en suspension dans les 10 mL de diluant (*tryptone sel*)
- Homogénéiser.

Numération de la suspension N

- Effectuer un prélèvement de la suspension pour réaliser une mesure de DO à 600nm afin d'estimer la population microbienne
- Préparer au moins 4 mL, en tube à essai stérile, d'une suspension ajustée à une valeur comprise entre $1,5 \cdot 10^8$ UFC/ml et $5 \cdot 10^8$ UFC/ml à l'aide du diluant (*tryptone sel*) = **suspension d'essai N**
Rq : Les limites de linéarité du spectrophotomètre sont comprises entre 0,100 et 0,600. Et $0,1 \text{ UDO}_{600\text{nm}} = 10^8 \text{ UFC/mL}$
- . Un dénombrement en milieu solide est effectué pour avoir une numération exacte de la population microbienne.

Réalisation de l'essai Na

- **A l'aide d'une pipette, introduire 1mL de la suspension initiale N.**
- **Ajouter 9 mL de produit à tester**
- **Mélanger et maintenir à $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ pendant $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$**
- A l'issue de ce laps de temps, prélever 1 mL de ce mélange et le transférer dans un tube de 9 mL de neutralisant.
- Placer le tube à $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ pendant $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$
- Effectuer immédiatement après un dénombrement du mélange neutralisé (Na neutralisé) en masse en double essai.
- Incuber dans les conditions optimales de la souche pendant 20 h à 24 h.

Préparation de la suspension de validation « Nv »

- Pour préparer la suspension de validation, diluer la suspension d'essai à l'aide du diluant pour obtenir un dénombrement compris entre $3,0 \cdot 10^{-2}$ UFC/ml et $1,6 \cdot 10^{-3}$ UFC/ml (environ un quart de la dilution à 10^{-4}).
- Pour vérifier le dénombrement, préparer une dilution à 10^{-1} (Nv_0) à l'aide de diluant
- Mélanger.
- Effectuer un ensemencement en double, en masse ou en surface*
- Incuber dans les conditions optimales de la souche pendant 20 h à 24 h.

Calcul de N, Na, Nv, Nv₀, A, B et C.

- N est le nombre de cellules par ml dans la suspension d'essai « N » déterminé par numération en milieu solide.
- N_0 est le nombre de cellules par ml dans le mélange d'essai au début du temps de contact (temps «zéro»). $N_0 = N/10$.
- Nv est le nombre de cellules par ml dans la suspension de validation
- $Nv_0 = Nv/10$
- Na est le nombre de survivants par ml dans le mélange d'essai à l'issue du temps de contact et avant l'étape de neutralisation = $10 \times Na$ neutralisé.
- A, B et C sont les nombres de survivants dans le témoin des conditions expérimentales.

N, Na neutralisé, Nv_0, A, B, C sont obtenus en divisant la somme des colonies comptées par le nombre de boîte retenue (moyenne).

Validation

Pour chaque microorganisme d'essai, vérifier que :

N	est compris entre $1,5 \cdot 10^8$ et $5,0 \cdot 10^8$
Nv_0	est compris entre 30 et 160
A, B, C	sont supérieurs ou égaux à $0,5 \times Nv_0$

Expression des résultats

Pour chaque micro-organisme, calculer Le taux de réduction $R = \log(N_0/Na)$.

Interprétation

Un produit est bactéricide à la concentration testée sur un micro-organisme testé si l'on observe une réduction logarithmique de 5 log ou plus.

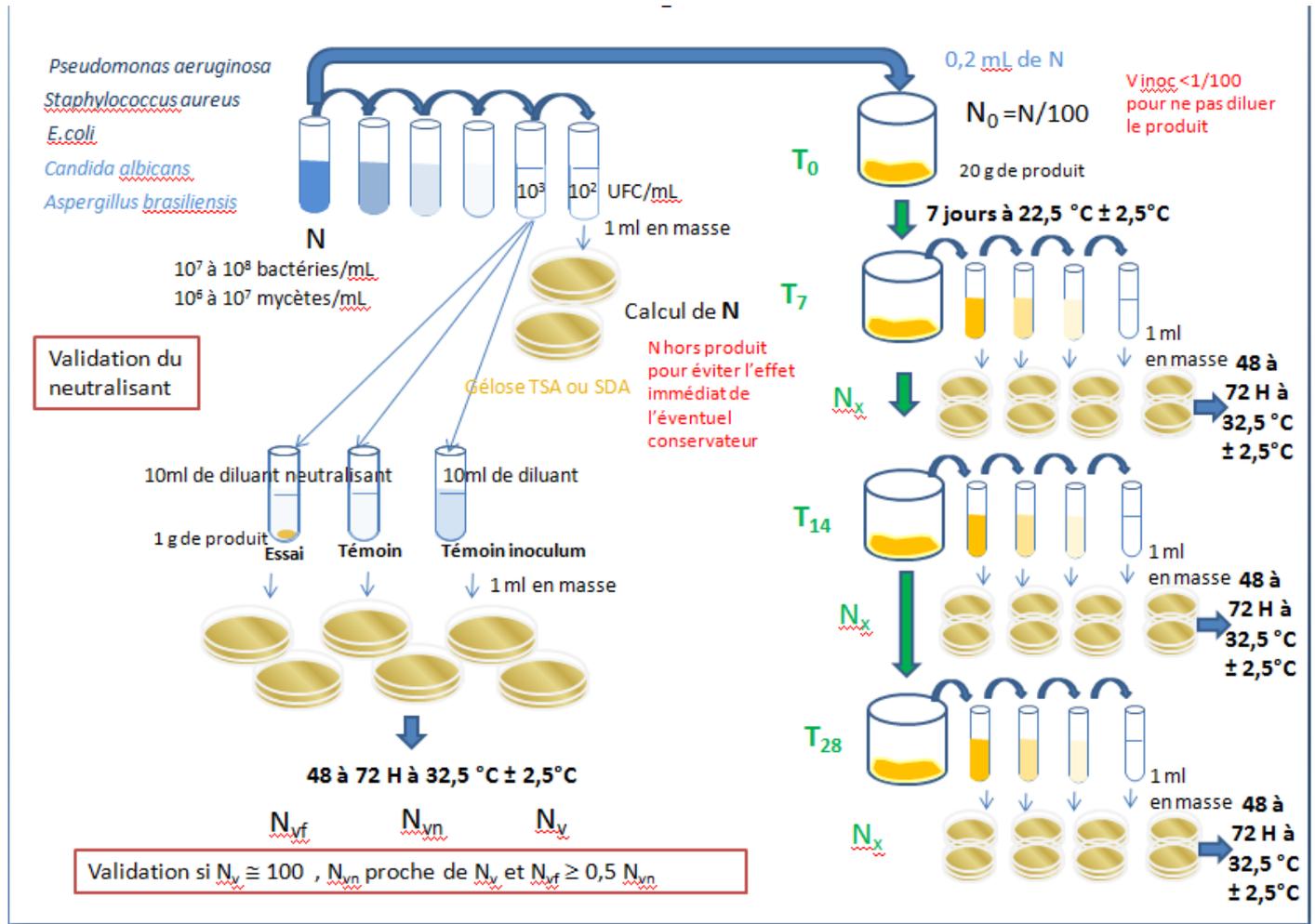
Exemple de résultats

Produit testé : liquide vaisselle antimicrobien

Souche test : *Escherichia coli*

<u>Résultats</u>	N		Nv_0	A	B	C	Na neutralisé
	10^{-6}	10^{-7}					
<u>E1</u>	375	42	95	88	104	76	2
<u>E2</u>	341	38	102	75	111	84	3

Protocole 5. Test d'efficacité de la conservation antimicrobienne des produits cosmétiques
(D'après la norme ISO 11930 : 2012)



Taux de réduction logarithmique ($R_x = \lg N_0 - \lg N_x$) requis

Micro-organismes	Bactéries			<i>C. albicans</i>			<i>A. brasiliensis</i>	
	T7	T14	T28	T7	T14	T28	T14	T28
Temps de prélèvement	T7	T14	T28	T7	T14	T28	T14	T28
Critères pour R	≥ 3	≥ 3 et PA	≥ 3 et PA	≥ 1	≥ 1 et PA	≥ 1 et PA	≥ 0	≥ 1 et PA

PA = pas d'augmentation

Exemple de résultat

N (UFC/mL)	N_0	N_7	N_{14}	N_{28}
<i>Ps.aeruginosa</i>	$2,5 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^2$	54	<1
<i>E.coli</i>	$1,9 \cdot 10^6$	97	<1	<1
<i>St.aureus</i>	$4,2 \cdot 10^6$	<1	<1	<1
<i>C.albicans</i>	$1,1 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$
<i>A.brasiliensis</i>	$8,5 \cdot 10^4$	/	$7,6 \cdot 10^4$	$9,5 \cdot 10^4$

Annexe 1 : Courbe de destruction thermique de spores de *Bacillus cereus* à 90°C

Résultats expérimentaux		
C (UFC spore/mL)	Temps (min)	Log C
5,00E+06	0	6,70
1,20E+06	2	6,08
2,10E+05	4	5,32
2,20E+04	6	4,34
7,00E+03	8	3,85
2,70E+03	10	3,43
1,30E+03	12	3,11
2,30E+02	14	2,36
3,00E+01	16	1,48

Paramètres calculés	
a	-0,311
D	3,215
% survie	0,00060
% destruction	99,99940
n	5,22

à t=16 min

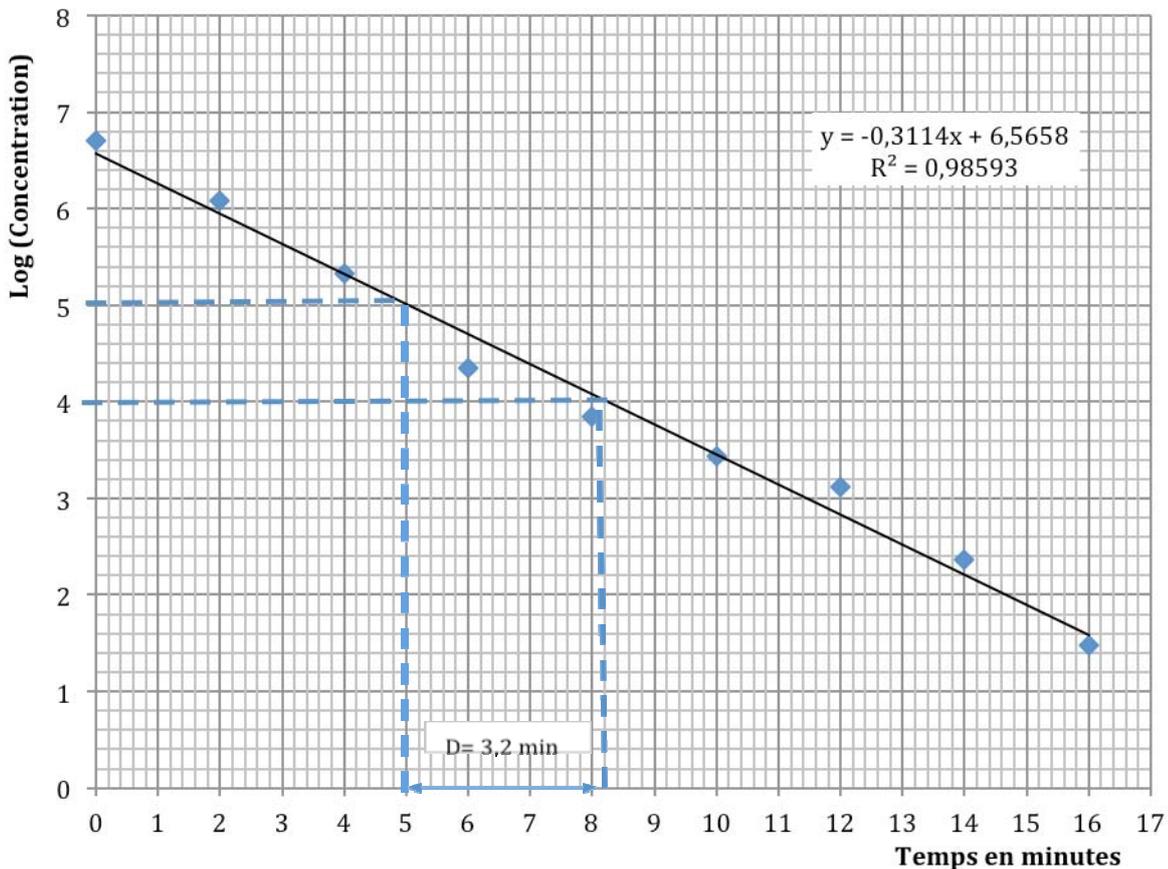
$D = -1/a$

% survie = population finale/population initiale * 100

% destruction = 100-%survie

Nombre de réduction décimale = n =
log(population initiale) - log (population finale)

Droite de destruction thermique
des spores de *Bacillus cereus* à 90°C



Annexe 2 : Liquide vaisselle antibactérien



**LIQUIDE
VAISSELLE
ANTI-BACTÉRIEN**

COMPOSITION : 5% ou plus, mais moins de 15% : agents de surface anioniques. Moins de 5% : agents de surface amphotères. Egalement : parfums, limonène, désinfectants* : L-(+)-lactic acid (N° CAS : 79-33-4) à 1% (m/m). TP4 : désinfectants pour les surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux. * Activité bactéricide testée en usage pur pour un temps de contact de 5 minutes sur *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus hirae*, *Escherichia coli*.

MODE D'EMPLOI : Utiliser pur (directement sur la vaisselle) ou dilué : 1 pression dans 5L d'eau. Pour éliminer les bactéries, laisser agir 5 minutes puis rincer à l'eau potable. A utiliser avant la date inscrite sur le flacon.


DANGER

INFORMATIONS : contient SODIUM LAURETH/PARETH SULFATE, COCAMIDOPROPYL BETAÏNE, LACTIC ACID. Provoque des lésions oculaires graves. En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette. Tenir hors de portée des enfants. Lire l'étiquette avant utilisation. Porter un équipement de protection des yeux. **EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX :** rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. Appeler immédiatement un **CENTRE ANTIPOISON** ou un médecin. Centre Antipoison Paris : 01 40 05 48 48.

APTA
N°Vert 0 800 008 180
APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE

www.intermarche.com
Fabriqué par : McBride
Rue Moulin Masure, 6 - 7730 Estaimpuis
Belgique - Tél. 0032 (0)56 482 482
www.detergentinfo.com

5170470

 **500ml e**

3 250390 510284

Les phases d'étude

Les essais de phase 1

Sont des essais de suspension quantitatifs permettant d'établir qu'un produit a une activité bactéricide, fongicide ou sporicide, **quelles que soient les conditions** spécifiques d'usage prévu ;

La phase 2 comporte deux étapes :

- **les essais de phase 2, étape 1**
sont des essais de suspension quantitatifs permettant d'établir qu'un produit a une activité bactéricide, fongicide, mycobactéricide, sporicide ou virucide **simulant des conditions pratiques*** correspondant à l'usage prévu ;
* dureté de l'eau, présence de matière organique (SAB), Températures $\neq 20^{\circ}\text{C}$...
- **les essais de phase 2, étape 2**
sont d'autres essais de laboratoire quantitatifs simulant les conditions pratiques, par exemple des essais **sur des surfaces, des instruments, des essais de lavage des mains et de friction des mains**, en vue d'établir qu'un produit a une activité bactéricide, fongicide, mycobactéricide, sporicide ou virucide ;

Les essais de phase 3

Sont **des essais de terrain** dans des conditions pratiques. On ne dispose pas actuellement d'une méthodologie validée pour ce type d'essais. En attendant l'élaboration de normes, c'est l'autorité réglementaire qui a la responsabilité de déterminer l'acceptabilité des données obtenues à l'issue des essais de terrain, à l'appui des revendications concernant un produit.

Étiquetage des produits biocides

Le fabricant doit fournir au moins les informations suivantes :

- pour quel usage il est destiné,
- composants actifs,
- phrases de risques et consignes de prudence et pictogrammes de danger notamment.
- le spectre d'activité et la référence de la Norme européenne à laquelle le produit est déclaré conforme (par exemple, activité bactéricide (EN xx), fongicide (EN xx) etc.) ;
- la ou les méthodes d'application recommandées (concentration(s), diluant(s) du produit, volume à appliquer, mode opératoire d'application, temps de contact, température(s)) ;

*SAB = sérumalbumine bovine

SECTEURS ALIMENTAIRE, INDUSTRIEL, DOMESTIQUE ET PROFESSIONNEL

Phase	Normes européennes	Objet	Méthode	Cibles Souches de référence	Conditions de l'essai de base	Prescription (réduction de viabilité)
Phase 1	EN 1040	Etude de l'activité bactéricide	Dilution /neutralisation ou filtration	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20°C 5 min	5 log
	EN 1275	Etude de l'activité fongicide	Dilution /neutralisation ou filtration	<i>Candida albicans</i> <i>Aspergillus niger (brasiliensis)</i>	20°C 15 min	4 log
	EN 14347	Etude de l'activité sporicide		<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus cereus</i>	20°C 30,60 ou 120 min	4 log
Phase 2 étape 1	EN 1276	Etude de l'activité bactéricide	Dilution /neutralisation ou filtration	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Enterococcus hirae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i>	20°C 5 min Eau dure Propreté (SAB 0,3g/L) Salété- (SAB 3g/L)	5 log
	EN 1650	Etude de l'activité fongicide	Dilution /neutralisation Ou Filtration	<i>Aspergillus niger</i> <i>Candida albicans</i>	20°C 15 min Eau dure Propreté (SAB 0,3g/L) Salété- (SAB 3g/L)	4 log
	EN 13704	Etude de l'activité sporicide		Spores de <i>Bacillus subtilis</i>	20°C 60 min Eau dure Propreté (SAB 0,3g/L)	3 log
	EN 13610	Etude de l'activité virucide (phage)	Dilution /neutralisation Ou Filtration	Bactériophage P001 Bactériophage P008	20°C 15 min Eau dure SI (petit lait acide 1%)	4 log
Phase 2 étape 2	EN1499	Lavage hygiénique des mains	Trempage des mains	<i>Escherichia coli</i> K12	0,5 ou 1	>A celle du produit de référence
	EN 1500	Lavage hygiénique des mains par friction				
	EN 13697	Désinfection de surfaces non poreuses	Sur disques inox	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Enterococcus hirae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i>	20°C 5 min Eau dure Propreté (SAB 0,3g/L) Salété- (SAB 3g/L)	4 log
				<i>Aspergillus niger</i> <i>Candida albicans</i>		3log

Annexe 4 : Efficacité du nettoyage en industrie alimentaire

Source : <https://www.anses.fr/fr/system/files/GBPH2013sa0045.pdf>



Fiche-outil pour un guide des bonnes pratiques d'hygiène

TECHNIQUES

Suivi de la réalisation et de l'efficacité des opérations de nettoyage et désinfection des surfaces, des matériels et des locaux

Tableau de synthèse

Méthode	Exemple	Taille des surfaces échantillonnées	Limites de la méthode/points sensibles	Avantages de la méthode			
Indirecte							
<ul style="list-style-type: none"> ● Décrocher les substances par frottement des surfaces à échantillonner. ● Mise en contact avec le réactif colorimétrique, ● Révéler la présence des molécules recherchées 	ATP-métrie protéines/sucres		<ul style="list-style-type: none"> ● N'évalue pas de manière spécifique l'efficacité de la désinfection ● Uniquement qualitatif 	<ul style="list-style-type: none"> ● Détection rapide 			
	Par empreinte/contact						
	<ul style="list-style-type: none"> ● Appliquer directement une gélose sur une surface à échantillonner. ● Incuber les géloses 24 à 72h* ● Compter les colonies microbiennes 	Gélose de contact			20 cm ²	<ul style="list-style-type: none"> ● Echantillonnage sur surfaces sèches, ● sous-estimation de la contamination microbienne par le faible décrochage microbien lors du prélèvement, ● certains milieux gélosés sélectifs ne permettent pas la reprise de croissance de tous les micro-organismes présents sur le prélèvement. 	<ul style="list-style-type: none"> ● La présence de laboratoire n'est pas indispensable, ● Peu de manipulation, ● Prélèvement rapide.
Lame de gélose		10 cm ²					
Film de gélose déshydratée		20 cm ²	<ul style="list-style-type: none"> ● La faible épaisseur du film permet d'échantillonner des surfaces arrondies. 				
Par frottis							
<ul style="list-style-type: none"> ● Décrocher les micro-organismes par frottement des surfaces à échantillonner. ● Suspendre et diluer le prélèvement, ● Etaler sur gélose, ● Incuber les géloses 24 à 72h*, ● Compter les colonies microbiennes 	Ecouvillons	25 à 100 cm ²	<ul style="list-style-type: none"> ● Le décrochage par frottement des contaminants est très variable et est une source importante de la variabilité de la quantification 	<ul style="list-style-type: none"> ● Détection et quantification de différents microorganismes à partir d'un seul prélèvement, ● Prélèvements de surfaces variées, ● Echantillonnage de zones petites ou difficiles d'accès ● Possibilité de quantifier plus précisément par réalisation de dilutions 			
	Chiffonnettes	100 cm ² à plusieurs m ²					

* La durée de l'incubation peut être prolongée plusieurs jours en veillant à l'absence de dessiccation des géloses

Annexe 5 : Fiche technique LUMINESTER PD30 & LUCIPAC PEN

(source : manuel d'utilisation du luminester PD30)

Contrôle qualité du luminomètre

- Charger le stylo contrôle positif pendant au moins 10 secondes
- Insérer le dans la chambre de mesure et noter le résultat
- Insérer l'écouvillon « contrôle négatif » dans la chambre de mesure et noter le résultat

1. Pull a cotton swab out of main body	2. Moisten the cotton swab with tap water	3. Wipe a target surface by the strength that a cotton swab stem are slightly bent	4. Set back the cotton swab stick into the main body
			
5. Push the cotton swab stick all the way inside	6. Dissolve the luminescence reagent with all releasing reagents	7. Put LuciPac Pen into the measurement chamber and close the lid	8. Measure its luminescence in the state that the instrument is not tilted
			

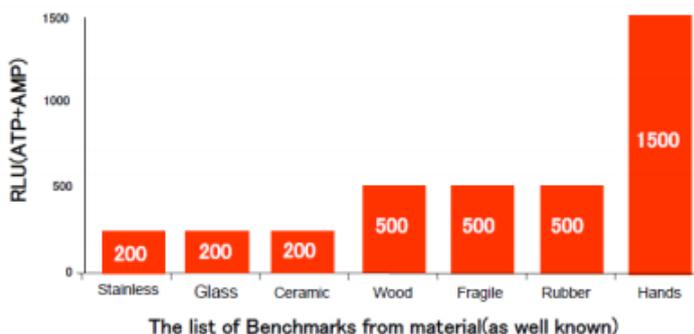
- Le contrôle négatif doit indiquer 0 RLU et le contrôle positif la valeur indiquée sur le stylo $\pm 20\%$ si ce n'est pas le cas, soit la chambre de lecture doit être nettoyée, soit l'appareil doit être recalibré par le vendeur.

Test

Niveaux de propreté en fonction des matériaux (RLU max)

Smooth and Harder → Washing is easy → RLU is Low

Soft or Fragile → Washing is difficult → RLU is High



Annexe 6 : Extraits programme Biotechnologies - Terminale STL



Bulletin officiel spécial n° 8 du 13 octobre 2011

Croissance microbienne

Modélisation de la croissance en milieu non renouvelé

Objectifs de formation et supports théoriques	Compétences transversales et technologiques
<ul style="list-style-type: none"> - Courbe de croissance. - Phases de la croissance. - Paramètres cinétiques de la croissance. - Effecteurs de la croissance : <ul style="list-style-type: none"> . concentration en substrat, . température, . oxygénation, . pH. - Notion de croissance optimale. - Applications industrielles de la croissance en bioréacteurs. <p>La modélisation de la cinétique de croissance en milieu non renouvelé fera appel aux acquis de mathématiques sur les fonctions logarithmiques et exponentielles après intégration de l'équation différentielle de l'accroissement de la population bactérienne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre un suivi de croissance d'une bactérie ou d'une levure. - Exploiter une courbe de croissance. - Déterminer les paramètres cinétiques. - Identifier/étudier les paramètres d'influence ou effecteurs. <p>La mise en œuvre d'une croissance bactérienne constituera un support de modélisation mathématique d'un phénomène biologique et de l'influence des conditions expérimentales sur les résultats, en particulier les paramètres physico-chimiques ou nutritionnels.</p>

Les agents antimicrobiens inhibiteurs de la croissance

Objectifs de formation et supports théoriques	Compétences transversales et technologiques
<ul style="list-style-type: none"> - Notion d'antisepsie, de désinfection et de stérilisation. - Techniques de réduction de la charge microbienne : <ul style="list-style-type: none"> . action de la chaleur (thermisation, pasteurisation, tyndallisation, autoclavage, chaleur sèche, etc.), . filtration, . rayonnements, . produits chimiques. - Étude de l'effet des procédés de destruction ou des molécules antimicrobiennes : <ul style="list-style-type: none"> . notion d'indicateur biologique de pasteurisation, de stérilisation, etc. . modélisation mathématique de la destruction et ses limites : notion de barème durée-température, . effet microbicide ou microbiostatique CMI (d'une molécule antibiotique ou désinfectante), . principe de l'antibiogramme et standardisation de la méthode, . notion de spectre d'action. - Antibiotiques et antibiothérapie : <ul style="list-style-type: none"> . relation entre concentration critique et sensibilité, . notions sur le mode d'action des antibiotiques. <p>Les notions de concentrations critiques seront présentées simplement afin de définir sensibilité et résistance au sens thérapeutique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser un test microscopique de viabilité cellulaire. - Étudier l'effet de la température et de la durée d'exposition sur la destruction bactérienne. - Réaliser une technique de réduction de charge microbienne et déterminer une réduction décimale de population bactérienne. - Mettre en évidence l'effet d'un antimicrobien, conservateur, antiseptique ou désinfectant. - Déterminer la CMI d'un antimicrobien vis-à-vis d'une bactérie ou d'une levure. - Réaliser un antibiogramme. - Exploiter les résultats d'un antibiogramme. <p>L'importance du respect des conditions standardisées dans la réalisation de l'antibiogramme pourra faire l'objet d'un projet technologique accompagné.</p>

Commentaires du jury

- **Définition de l'épreuve :**

Durée de préparation : quatre heures ;

Durée de l'épreuve : une heure (exposé : trente minutes : entretien : trente minutes) ;
Coefficient 2.

L'épreuve a pour but d'évaluer, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat à concevoir et à organiser une séquence de formation pour un objectif pédagogique imposé et un niveau de classe donné. La séquence de formation s'inscrit dans les programmes de lycée.

Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées par le candidat pendant les quatre heures de travaux pratiques relatifs à un environnement pluritechnique, une organisation, une mise en œuvre d'actions...

Un dossier est fourni au candidat par le jury, comportant divers documents : documents techniques, tels que protocoles de manipulations, résultats expérimentaux, résultats d'enquêtes, fiches techniques, bilan d'actions, projets d'actions, études, etc., et documents pédagogiques.

L'épreuve comporte un exposé suivi d'un entretien avec les membres du 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 issus des investigations conduites au cours des travaux pratiques qui lui ont permis de construire sa séquence de formation, à expliquer ses choix sur l'organisation de la séquence tant du point de vue didactique et éducatif que pour la mise en activité des élèves et la construction des savoirs.

L'entretien peut également aborder, en relation avec le sujet de la séquence, les interactions possibles avec d'autres disciplines et, d'une façon plus générale, la place de la discipline dans la formation de l'élève ou son éducation et l'intérêt de la concertation et du travail en équipe.

Pendant le temps de préparation, le candidat dispose d'un accès à une bibliothèque scientifique et pédagogique. Il dispose notamment des textes des programmes scolaires et, éventuellement, de documents officiels complémentaires.

Le sujet présentait d'abord les objectifs de l'épreuve, avec en premier lieu « le candidat doit concevoir et organiser une séquence de formation permettant de faire acquérir aux élèves les compétences technologiques et transversales visées. »

Chaque sujet comportait deux compétences visées, tirées du programme de terminale STL Biotechnologies.

Le jury évalue pendant la première phase de l'épreuve l'adaptation à l'environnement du laboratoire, l'organisation dans le temps, la gestion des risques et le respect des règles de sécurité, ainsi que la prise en main du matériel, ce qui constitue le deuxième objectif mentionné :

le candidat doit faire preuve d'une certaine maîtrise technique en biotechnologies.

La réalisation des manipulations par le candidat n'a pas seulement pour objectif d'évaluer cette maîtrise, elle représente également une aide qui lui permet de mieux envisager la mise en œuvre des manipulations avec les élèves.

L'exposé doit présenter une séquence qui « comporte plusieurs séances pouvant inclure des temps en classe entière et des temps en groupe à effectif réduit correspondant à des activités technologiques ».

Le jury rappelle que la séquence pédagogique doit développer les compétences visées.

Elle doit respecter les contraintes liées au niveau choisi et à la faisabilité en laboratoire de lycée technologique, contraintes qui s'appréhendent nécessairement à partir des documents du sujet et des manipulations effectuées pendant la première phase de l'épreuve.

L'évaluation proposée par le candidat doit prendre en compte les compétences dont l'acquisition est visée dans le sujet.

- **Commentaires du jury**

Une séance peut inclure une seule ou plusieurs manipulations. Une activité technologique peut s'étaler sur une seule ou plusieurs séances et comporter des activités autres que les manipulations (recherche documentaire, analyse de méthodes ou d'instruments,...).

Qu'ils développent les contenus concrets d'une ou de plusieurs séances, les candidats doivent être capables d'argumenter leurs choix pédagogiques et technologiques.

La proposition pédagogique et didactique étant posée, il est demandé aux candidats, au regard du temps limité de l'exposé, de focaliser efficacement leur argumentaire sur les mises en situation d'apprentissage ou d'évaluation qui permettent l'atteinte des objectifs pédagogiques exigés par le sujet.

Le jury a apprécié les prestations des candidats qui ont su se projeter dans la posture d'un enseignant, en prenant en compte la relation à l'élève, au groupe-classe et au travail collaboratif au sein d'une équipe pédagogique.

En revanche, le jury regrette que certains candidats, dans leur exposé, ne montrent pas suffisamment de pragmatisme quant à la mise en œuvre des activités technologiques retenues. L'organisation spatio-temporelle, les commandes, les choix matériels ne sont pas toujours envisagés ou manquent de réalisme. La compétence visée « travailler en équipe » proposée dans plusieurs sujets n'a pas toujours été illustrée par des propositions pertinentes : elle ne peut se résumer à un travail en binôme.

Les sujets de cette session offraient aux candidats de nombreuses possibilités pour imaginer la contextualisation de leur séquence. Ce contexte permet de proposer des situations d'apprentissages motivantes et pertinentes, propres au champ des biotechnologies. Le jury a observé que certains efforts de contextualisation n'ont pas servi à illustrer et à expliciter les situations d'apprentissage qui favoriseraient la construction des compétences visées. Ainsi, parfois, trop de temps de l'exposé était dédié à la description globale du déroulement de la séquence, aux dépens d'une démonstration argumentée d'une séance et de situations d'apprentissage permettant l'atteinte des objectifs par les élèves.

Beaucoup de candidats ont eu le souci de situer leur séquence dans le plan de formation de l'élève, et de mettre en évidence les prérequis. Ces prérequis ne doivent constituer un catalogue trop vague mais être argumentés et mis en regard des activités développées dans la présentation. C'est l'occasion d'explicitier, lorsque cela s'y prête, la mobilisation de connaissances et compétences acquises en lien avec d'autres disciplines.

La construction des supports de présentation pendant le temps de préparation ne doit pas prendre le pas sur la réflexion pédagogique. La plupart des candidats ont fait le choix pertinent de privilégier la simplicité dans la mise en forme. La présentation d'extraits du sujet, de photographies prises au laboratoire ou de résultats expérimentaux, s'ils sont exploités, constitue un appui utile pour l'exposé et l'entretien.

Bien que cette épreuve mobilise inévitablement des connaissances scientifiques et des aptitudes techniques, on rappelle à nouveau que ces connaissances et aptitudes, même de niveau acceptable, ne permettent pas de satisfaire aux exigences du CAPET lorsque elles ne sont pas ancrées dans une culture technologique. Le jury déplore par ailleurs l'absence de connaissances élémentaires chez certains candidats.

- **Conclusion :**

Le jury a conscience de la difficulté de l'exercice demandé aux candidats. Ainsi, le jury a apprécié la capacité d'adaptation des candidats aux exigences de l'épreuve, l'attitude positive et l'ouverture d'esprit de l'ensemble des candidats. Les meilleurs candidats ont su faire des choix pertinents, et ainsi présenter une démarche personnelle valorisée par le jury. Certains candidats ont fait la preuve d'une bonne expertise scientifique et technique, accompagnée de qualités de communication et d'analyse réflexive ce qui a rendu leur prestation remarquable. Le jury a constaté que les meilleurs candidats avaient fait de réels efforts de préparation pour acquérir une connaissance du métier de professeur et des enjeux de l'enseignement des biotechnologies.

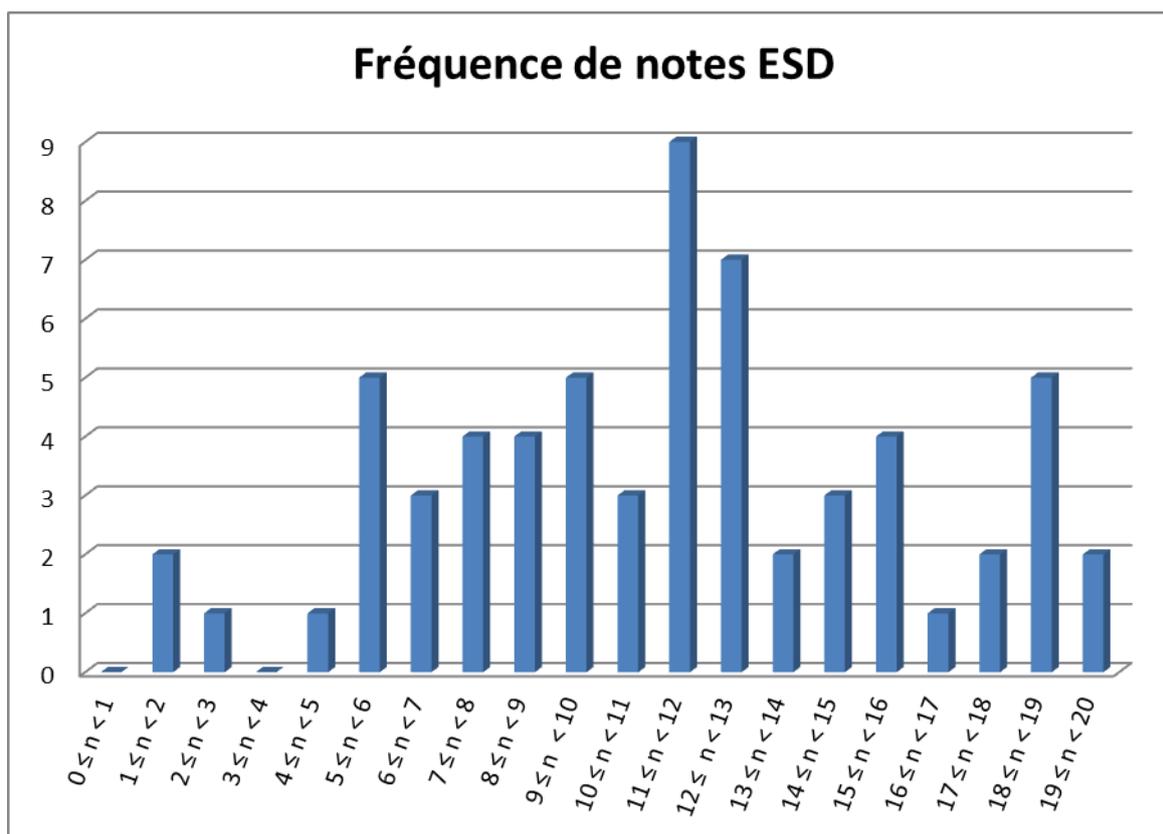
Rapport de la deuxième épreuve d'admission

ENTRETIEN À PARTIR D'UN DOSSIER

Résultats

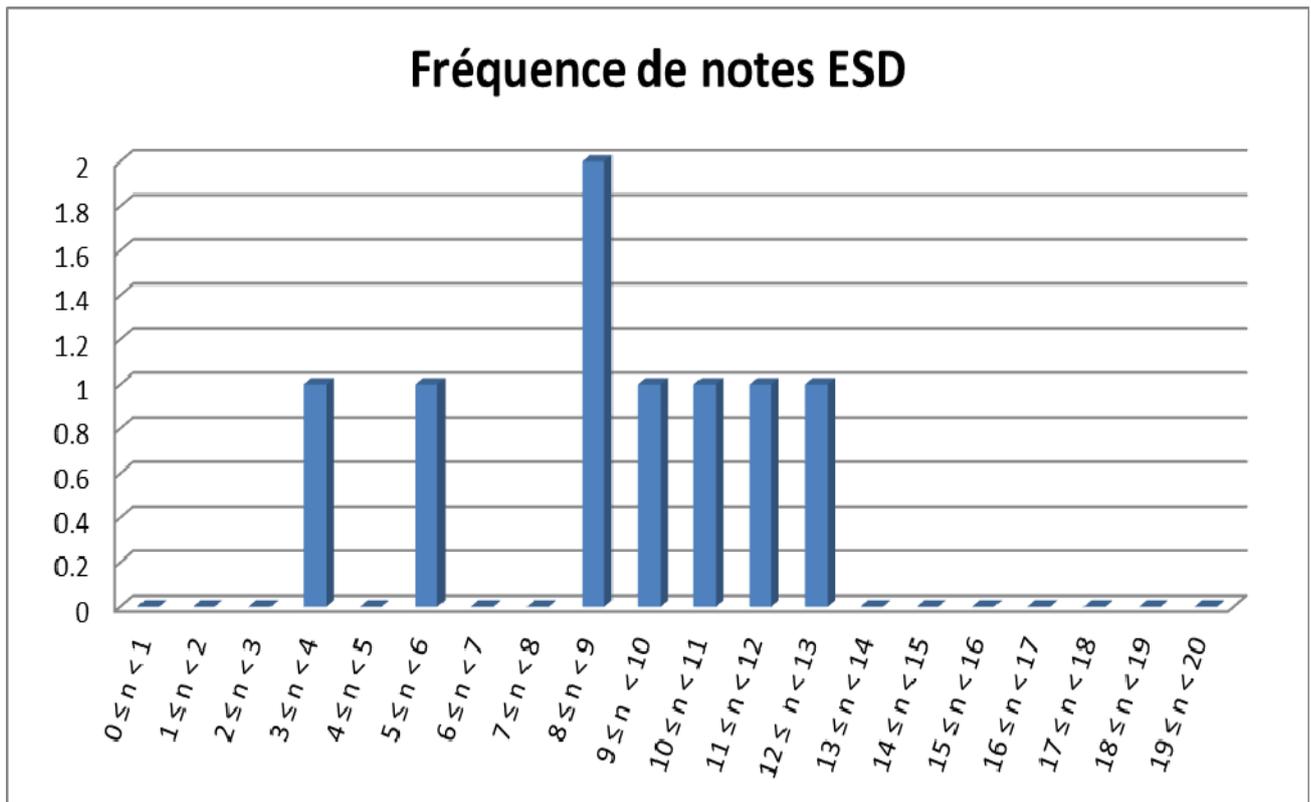
CAPET

< 1	0	≤ 10 et < 11	3
≤ 1 et < 2	2	≤ 11 et < 12	9
≤ 2 et < 3	1	≤ 12 et < 13	7
≤ 3 et < 4	0	≤ 13 et < 14	2
≤ 4 et < 5	1	≤ 14 et < 15	3
≤ 5 et < 6	5	≤ 15 et < 16	4
≤ 6 et < 7	3	≤ 16 et < 17	1
≤ 7 et < 8	4	≤ 17 et < 18	2
≤ 8 et < 9	4	≤ 18 et < 19	5
≤ 9 et < 10	5	≤ 19 et < 20	2



CAFEP

< 1	0	≤ 10 et < 11	1
≤ 1 et < 2	0	≤ 11 et < 12	1
≤ 2 et < 3	0	≤ 12 et < 13	1
≤ 3 et < 4	1	≤ 13 et < 14	0
≤ 4 et < 5	0	≤ 14 et < 15	0
≤ 5 et < 6	1	≤ 15 et < 16	0
≤ 6 et < 7	0	≤ 16 et < 17	0
≤ 7 et < 8	0	≤ 17 et < 18	0
≤ 8 et < 9	2	≤ 18 et < 19	0
≤ 9 et < 10	1	≤ 19 et < 20	0



Commentaires du jury

L'épreuve d'entretien à partir d'un dossier « a pour but de vérifier l'aptitude du candidat à rechercher les supports de son enseignement dans la réalité et l'environnement professionnel des champs de la spécialité, d'en faire une analyse scientifique et technologique et d'en extraire des exploitations pertinentes pour son enseignement en lycée. Les données scientifiques essentielles ainsi que les exploitations pédagogiques envisagées sont consignées dans un dossier réalisé et présenté par le candidat ».

Extrait de l'arrêté du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique - NOR: MENH1310121A
- Version consolidée au 01 septembre 2013

L'épreuve est centrée sur la transposition pédagogique d'un travail scientifique et technologique issu de l'environnement professionnel des différents domaines de la spécialité.

La partie scientifique du dossier doit être contextualisée dans un environnement professionnel défini, et doit porter sur une problématique dont le jury apprécie « l'authenticité et l'actualité ». Les thématiques choisies par les candidats doivent s'inscrire dans un des enseignements des différents champs de compétences d'un professeur de biochimie génie biologique : enseignements d'exploration de seconde, enseignement de biologie et physiopathologie humaines de la série ST2S, enseignements technologiques de la série STL Biotechnologies, enseignements des différentes sections de technicien supérieur de biologie appliquée. Il est nécessaire que le candidat s'appuie sur les programmes ou les référentiels des formations pour construire sa séquence pédagogique.

Le jury rappelle que les travaux scientifiques supports doivent être exposés de manière synthétique et didactique. Il s'agit notamment de faire des choix pertinents et de maîtriser les concepts scientifiques associés.

La séance décrite doit permettre de démontrer que le candidat s'inscrit dans une démarche pédagogique d'enseignement technologique en lien évident avec l'analyse scientifique, ce lien ne pouvant se limiter à une simple mise en œuvre d'une des techniques développées dans la première partie du dossier. La transposition devra prendre en compte, autant que possible, le contexte de l'étude tout en veillant à sa cohérence avec le niveau choisi.

La proposition pédagogique devra comporter un ensemble d'éléments permettant au jury d'apprécier la qualité de la réflexion, en précisant notamment :

- les objectifs concrets de formation,
- les modalités d'organisation des activités,
- la prise en compte des contraintes et exigences de mise en œuvre des activités : organisation matérielle et temporelle réaliste, moyens financiers ...
- les documents éventuellement fournis
- les différentes modalités d'évaluation....

Dossier écrit :

Le jury rappelle qu'il convient de :

- donner au dossier un titre concis, explicite, et reflétant la problématique choisie par le candidat,
- rédiger le dossier de façon claire et synthétique, en prenant en compte les finalités de l'épreuve,
- respecter un équilibre entre les parties technique et pédagogique,
- illustrer les propos à l'aide de supports visuels pertinents et lisibles.

Le droit de la propriété intellectuelle doit être respecté, et les sources des documents cités (textes, photos, schémas) doivent être précisées.

Il est exclu que le candidat donne des indications précises sur son parcours universitaire et/ou professionnel, de même que les remerciements ou informations personnelles n'ont pas leur place. Aucun nom ne doit être cité.

Exposé :

Les soutenances ont été globalement bien préparées par les candidats ; les supports de présentation orale sont, pour la majorité des candidats, bien utilisés.

La qualité du support de présentation orale est un élément d'appréciation des compétences pédagogiques et des qualités de communication du candidat. Les candidats veilleront à respecter un équilibre entre le développement de la partie scientifique et celui de la transposition pédagogique.

Certains candidats ont réussi à « se projeter dans leur future classe » pour imaginer la mise en œuvre réaliste de la séance, avec prévention raisonnée des risques, répartition du travail, accompagnement des élèves et évaluation.

Le jury a apprécié le dynamisme, la maîtrise de la langue et la clarté d'élocution de certains candidats.

Entretien

Le jury s'attache à vérifier la maîtrise des concepts scientifiques et technologiques abordés ainsi que la pertinence des choix associés à la proposition pédagogique.

Certains candidats ont montré de profondes lacunes sur les fondamentaux scientifiques et technologiques en lien avec la thématique choisie, lacunes incompatibles avec la profession envisagée.

Pour la préparation de cette épreuve, les candidats doivent faire preuve d'esprit critique et de curiosité en explorant les domaines connexes à leur étude, y compris ceux éventuellement liés à la bioéthique.

L'attitude, les qualités d'écoute et d'adaptabilité du candidat doivent être celles d'un futur enseignant. Le jury a apprécié la capacité à réfléchir, à justifier les choix effectués et à répondre avec authenticité, notamment sur les valeurs de la République.

Le jury constate chez certains candidats une méconnaissance du système éducatif et du fonctionnement d'un lycée.

Conclusion

Le jury a apprécié la qualité de nombreuses prestations de candidats qui ont bien cerné les attentes de cette épreuve.

Les candidats présentant de façon didactique un sujet scientifique contextualisé et maîtrisé, proposant une transposition pédagogique pertinente, et faisant preuve de qualités de communication avec une posture compatible avec le métier ont montré au jury leur aptitude à enseigner.

CONCLUSION GENERALE

Comme pour les concours des sessions précédentes, l'exigence d'une maîtrise des savoirs liés à la discipline est nécessaire.

L'est également la capacité à transmettre ces savoirs de façon claire, rigoureuse, adaptée au public visé que constituent les élèves.

La préparation d'un enseignement exige de recourir à des sources, données, informations sous leurs diverses formes, 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, intéressantes visant un ou des objectifs de formation spécifiés. C'est ce travail qui est particulièrement demandé aux candidats dans la seconde épreuve d'admissibilité – travail sur des supports d'enseignements – et dans la première épreuve d'admission – travail de conception de supports d'enseignement dans le cadre d'une mise en situation professionnelle. 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, de la transposition qui pourra être menée pour les élèves en réponse aux objectifs visés, de ce qu'elle nécessitera comme stratégie pédagogique.

Enfin, puisqu'il s'agit d'un enseignement technologique ou professionnalisant, qui se fonde sur une confrontation avec le réel, des aller-retour permanents entre l'approche du réel pour comprendre, expliquer et apprendre et l'utilisation du savoir pour analyser ou mettre en oeuvre, la présentation d'un dossier construit à partir d'une réalité d'un champ des biotechnologies, exploité pour un enseignement spécifié, complète l'approche des compétences 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, ni qu'ils aient acquis dans leur formation une complète maîtrise des démarches, des méthodes pédagogiques mais 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 et doit conduire le futur enseignant à s'intéresser à tout ce qui va contribuer à la construction de compétence chez des élèves.

Se familiariser avec le lycée, rencontrer des enseignants de biotechnologies mais aussi 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 et au CAFEP. Il se réjouit de compter les brillants lauréats parmi ses futurs collègues.

Le jury remercie très sincèrement madame la proviseure du lycée Pierre Gilles de Gennes, ENCPB et son équipe : proviseur adjoint, enseignants, techniciens, et 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 d'excellentes conditions.