



Concours du second degré
Rapport de jury

Concours :
CAPLP EXTERNE

Section :
BIOTECHNOLOGIES

Option :
BIOCHIMIE GENIE BIOLOGIQUE

Session 2015

Rapport de jury présenté par : Mme Marie-Françoise BURG
Présidente de jury

COMPOSITION DU JURY

Présidente du jury

Mme BURG Marie-Françoise, Inspectrice de l'éducation nationale

Vice-présidente

Mme TATAREAU Joëlle inspectrice de l'éducation nationale

Secrétaire général

M. Philippe CLARIS, Professeur agrégé

MEMBRES DU JURY :

Mme AIELLO Laurence	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie d'AIX-MARSEILLE
Mme AUSSEL FRANCINE	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de PARIS
Mme BARASCUD-DUREISSEIX Marie-Claude	EC.R PROFESSEUR CERTIFIE	Académie de MONTPELLIER
Mme BELZUNG Françoise	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie d'ORLEANS-TOURS
M. BERRADA Saïd	INSPECTEUR EDUCATION NATIONALE	Académie de CLERMONT-FERRAND
M. BESSON Marc	PROFESSEUR AGREGE	Académie de MONTPELLIER
Mme CHAMBELLAND Géraldine	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de GRENOBLE
Mme COLIN Christine	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de RENNES
M. COPPE Steeve	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie d'AMIENS
Mme COUTURE Nadine	INSPECTEUR EDUCATION NATIONALE	Académie de BORDEAUX
Mme ESNAULT Isabelle	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de CAEN
M. GUERMOUDJ Farid	PROFESSEUR CERTIFIE	Académie de MONTPELLIER
Mme HOFFMANN Isabelle	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de STRASBOURG
Mme JAILLET Mélanie	PROFESSEUR CERTIFIE	Académie de REIMS
M. KHOULALENE Bachir	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie d' AIX-MARSEILLE
Mme LORIC Sophie	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de PARIS
Mme MOCCO Anne-Marie	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de CLERMONT-FERRAND
Mme MULLER Patricia	INSPECTEUR EDUCATION NATIONALE	Académie de STRASBOURG
Mme PETINON Christine	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de CLERMONT-FERRAND
Mme PIQUEMAL Catherine	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de TOULOUSE
M. PRUVOT Bertrand	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de CAEN
Mme ROCHEFORT Pascale	EC.R PROFESSEUR CERTIFIE	Académie de MONTPELLIER
M. SAHNOUNE Saïd	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de CLERMONT-FERRAND
M. TOLEDANO Jean Luc	PROFESSEUR CERTIFIE	Académie de MONTPELLIER
Mme VANAUTRYVE Séverine	INSPECTEUR EDUCATION NATIONALE	Académie de BESANCON
Mme VITOLO Valérie	PROFESSEUR DE LYCEE PROFESSIONNEL	Académie de STRASBOURG

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

CAPLP EXTERNE

Candidats inscrits	172
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	35
Candidats admissibles	12
Nombre de postes	4
<u>Epreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	07.46
Moyenne des candidats admissibles	10.40
Moyenne du dernier candidat admissible	08.68
Meilleure moyenne	12.75
<u>Epreuves d'admission</u>	
	8
Présents aux épreuves d'admission	
Moyenne des candidats présents	11.07
Moyenne des candidats admis	12.91
Meilleure moyenne	15.93
Nombre de postes pourvus	4
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents	10.76
Moyenne des candidats admis	12.35
Moyenne la meilleure sur l'ensemble du concours	14.87

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

CAFEP EXTERNE

Candidats inscrits	34
Candidats présents aux deux épreuves d'admissibilité	8
Candidats admissibles	3
Nombre de postes	1
 <u>Epreuves d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents	06.52
Moyenne des candidats admissibles	08.48
Moyenne du dernier candidat admissible	08.33
Meilleure moyenne	08.68
 <u>Epreuves d'admission</u>	
	3
Présents aux épreuves d'admission	
Moyenne des candidats présents	09.32
Moyenne des candidats admis	12.65
Meilleure moyenne	12.65
Nombre de postes pourvus	1
 <u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents	09.04
Moyenne des candidats admis	11.21
Moyenne la meilleure sur l'ensemble du concours	11.21

EPREUVES D'ADMISSIBILITE

Première Epreuve

Durée : 5 heures
Coefficient : 1

Deuxième Epreuve

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/cid4927/sujets-des-epreuves-d-admissibilite-et-rapports-des-jurys.html>

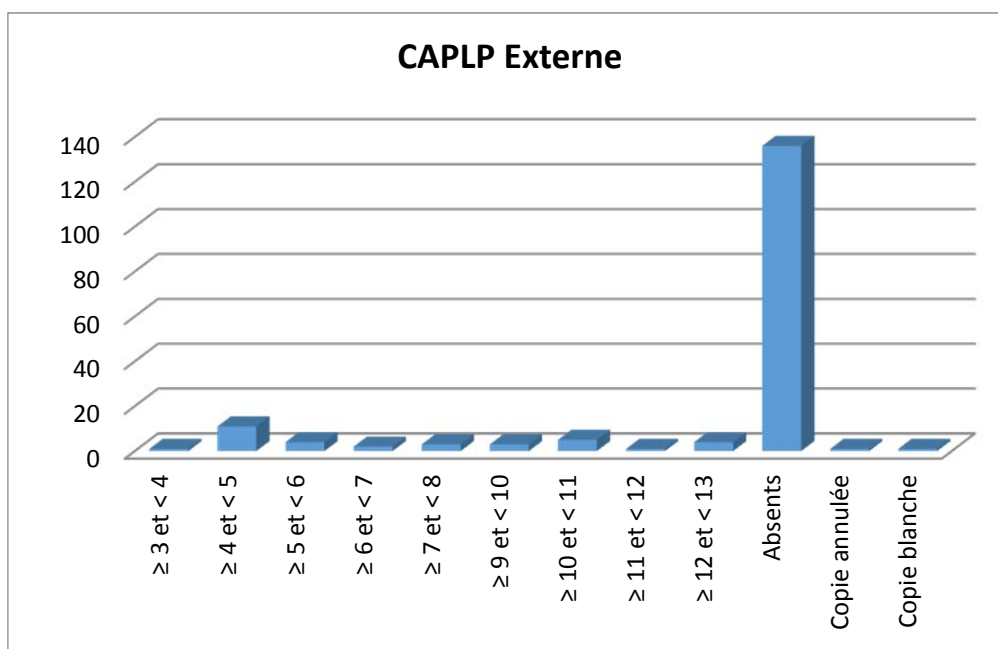
RAPPORT DE JURY DE LA PREMIERE EPREUVE (Mise en situation professionnelle) - SESSION 2015

Rapport établi par Mesdames BARASCUD, BELZUNG, CHAMBELLAND, VITOLO et Messieurs BERRADA, COPPE, PRUVOT, SAHNOUNE.

Répartition des notes :

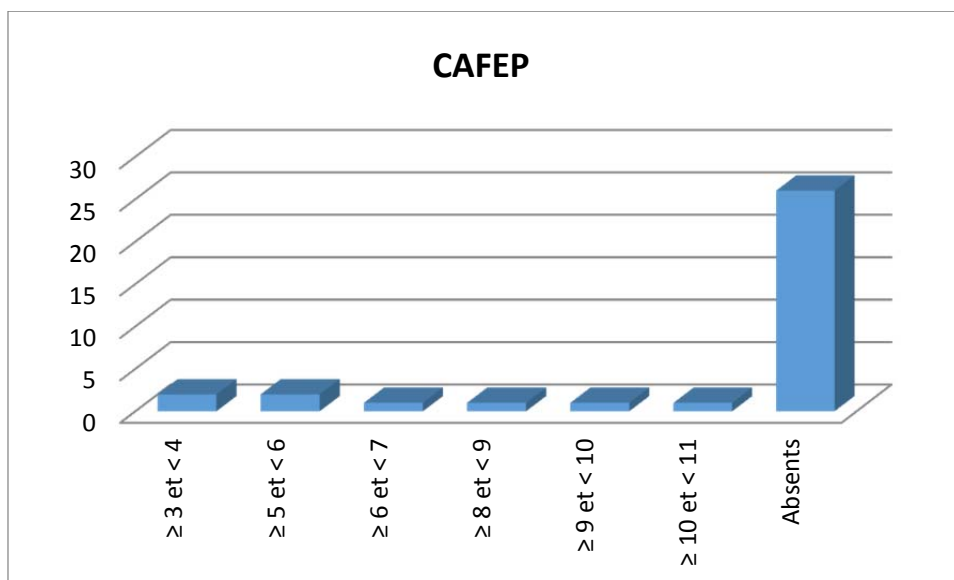
CAPLP externe

≥ 3 et < 4	1	≥ 10 et < 11	5
≥ 4 et < 5	11	≥ 11 et < 12	1
≥ 5 et < 6	4	≥ 12 et < 13	4
≥ 6 et < 7	2	Absents	136
≥ 7 et < 8	3	Copie annulée	1
≥ 9 et < 10	3	Copie blanche	1



CAFEP

≥ 3 et < 4	2
≥ 5 et < 6	2
≥ 6 et < 7	1
≥ 8 et < 9	1
≥ 9 et < 10	1
≥ 10 et < 11	1
Absents	26



Commentaires

Le jury rappelle que l'épreuve a pour objectif de vérifier que le candidat est capable de mobiliser l'ensemble de ses connaissances scientifiques et techniques, d'exploiter les documents qui lui auront été éventuellement fournis pour construire un développement structuré, argumenté dans le cadre d'un sujet de synthèse relatif aux disciplines fondamentales alimentant les champs de spécialité. Par ailleurs, les candidats doivent maîtriser les connaissances relatives au programme *des épreuves qui sont, sauf mention contraire, ceux des brevets de technicien supérieur et diplômes universitaires de technologie correspondants, éventuellement ceux des classes de second cycle du second degré correspondantes, traités au niveau M1 du cycle master* (Programme de référence, Arrêté du 19 avril 2013, Art. 4).

Dans le cadre de la définition de l'épreuve (Arrêté du 19 avril 2013), le candidat est invité à rédiger les réponses aux questions du sujet qui permettront d'évaluer la maîtrise de compétences : mobilisation des connaissances à bon escient, exploitation et analyse des documents, pertinence de l'argumentation, qualité de la synthèse élaborée, qualités rédactionnelles et structuration de la copie, rigueur du vocabulaire utilisé. Le développement doit par ailleurs pouvoir être réinvesti dans un cadre professionnel dans un contexte d'enseignement.

Explicitation des compétences évaluées à travers les questions du sujet :

Compétences évaluées	Questions concernées
Mobilisation des connaissances à bon escient	<u>Question 1</u> : la structure des enzymes, les caractéristiques de la catalyse enzymatique ... <u>Question 2</u> : les différents procédés de fermentation industrielle ... <u>Question 3</u> : les principes des différentes opérations unitaires d'un procédé industriel et le fonctionnement d'un appareil.
Exploitation et analyse des documents	L'exploitation ne doit pas se limiter à une retranscription linéaire ni à une paraphrase des documents. Il est attendu des candidats une organisation personnelle et cohérente des informations extraites de l'ensemble des annexes. <u>Question 2</u> : mettre en relation le fonctionnement des bioréacteurs avec les courbes de croissance des microorganismes et la productivité. <u>Question 3</u> : associer le fonctionnement de l'appareil avec les différentes étapes de la lyophilisation.
Pertinence de l'argumentation	<u>Questions 2 et 3</u> : justifier les constats posés à l'aide de connaissances scientifiques et techniques judicieusement ciblées.
Qualité de la synthèse élaborée	<u>Questions 1 et 2</u> : raisonner de façon logique et structurée en ciblant les informations essentielles. Présenter les éléments à l'aide de tableaux et de schémas légendés et commentés ...
Qualités rédactionnelles et structuration de la composition	Ensemble de la copie
Rigueur du vocabulaire technique utilisé	Ensemble de la copie

De façon générale, le jury constate une hétérogénéité des copies à tous les niveaux. De nombreux candidats n'ont pas répondu aux attentes de la définition de l'épreuve.

Le jury a apprécié

Sur le fond :

- Des connaissances du niveau du concours notamment lorsqu'elles sont explicitées à l'aide de schémas et organisées sous forme de tableaux synthétiques.

Sur la forme :

- La présence d'une introduction présentant une contextualisation du sujet et une annonce claire d'un plan, une conclusion générale pouvant ouvrir sur une autre problématique, des phrases de transition reliant les différentes parties du sujet.
- Une rédaction équilibrée de toutes les parties du sujet qui témoigne d'une bonne gestion du temps imparti.

Le jury a regretté

Sur le fond :

- L'absence des définitions des notions abordées par le sujet (exemples : enzymes, opérations unitaires, productivité, fermentation industrielle ...).
- Des hors sujets qui témoignent de l'incompréhension des questions ou du manque de connaissances pour les traiter correctement.
- L'ignorance des procédés industriels et de leurs technologies.
- Un défaut d'exploitation des annexes dont la référence n'est pas toujours signalée.

Sur la forme :

- Un manque de rigueur dans la syntaxe et l'orthographe ainsi que des abréviations non explicitées.
- Un manque de soin dans la présentation ou la rédaction de la copie.

Le jury conseillent de :

- Actualiser ses connaissances scientifiques et techniques en référence au programme du concours.
- S'approprier la définition de l'épreuve afin de bien cerner les attentes.
- Prendre le temps de lire avec attention les questions et les annexes afin d'éviter le hors sujet ; la réponse doit être élaborée en fonction des termes de l'énoncé.
- Développer des connaissances en génie des procédés par une immersion en entreprise ou en établissement assurant une formation au baccalauréat Bio-industries de transformation.

ELEMENTS DE CORRIGE

QUESTION 1 : Exposer la structure des enzymes et les caractéristiques de la catalyse enzymatique.

Structure des enzymes

Définition d'une enzyme

Notion d'AA et liaison peptidique

Les différents niveaux de structure (structure primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire)

Le site actif (site de fixation et site catalytique)

Notion de coenzyme et quelques rôles

Caractéristiques de la catalyse enzymatique

Notion de réaction chimique et constante de vitesse

Notion d'énergie d'activation et action d'un catalyseur (abaissement de E_a)

Caractéristiques communes avec les catalyseurs chimiques (pas de modification de l'état d'équilibre, intact à la fin de la réaction ...)

Caractéristiques spécifiques à la catalyse enzymatique (spécificité de réaction et de substrat, efficacité, action des modulateurs : activateurs et inhibiteurs)

QUESTION 2 : Décrire les différents procédés de fermentation utilisés en microbiologie industrielle. Comparer leurs productivités ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients.

- fermentation en microbiologie industrielle : opération unitaire qui permet de produire de la biomasse ou des produits de bioconversion par la culture de microorganismes.
- bioréacteur (ou fermenteur) enceinte permettant d'assurer une croissance des microorganismes et une production optimale dans un environnement dont les paramètres physico-chimiques de la fermentation sont contrôlés.

On distingue 3 types de procédés de fermentation.

Principe de fonctionnement

Le procédé discontinu (batch) : procédé réalisé dans un système clos dans lequel un même volume de milieu non renouvelé est utilisé pour la croissance des microorganismes ; la quantité de nutriments est limitée.

Le procédé discontinu alimenté (fed-batch) : le procédé fed-batch est une culture en batch dans laquelle l'inoculum est ajouté dans un faible volume de milieu ; lorsque la culture a atteint la phase exponentielle, le milieu est ajouté de manière continue ou séquentiellement, de manière à ce que la culture reste en phase exponentielle de croissance.

Le procédé continu : le procédé de culture continue consiste à ajouter du milieu neuf stérile tout en éliminant la culture en continu par un trop-plein afin d'éliminer le même volume de culture que de milieu neuf rajouté. Le système est alors maintenu dans un état d'équilibre.

Courbe de croissance

Le procédé discontinu (batch) : description des différentes phases de la courbe de croissance.

Le procédé discontinu alimenté (fed-batch) : si du milieu est ajouté dans le bioréacteur, la phase exponentielle d'une culture en batch est alors prolongée. Cette addition peut être réalisée jusqu'à ce que la cuve soit pleine.

Le procédé continu : le volume de culture, la vitesse spécifique de croissance, les concentrations en microorganismes et en nutriments sont maintenus constants ce qui permet de prolonger la phase exponentielle de croissance pendant une très longue durée. La biomasse obtenue peut être très importante et les produits peuvent être extraits en continu.

Productivité

Définition : quantité de biomasse ou de produit formé par volume de milieu et par unité de temps. C'est un des critères qui permet d'évaluer un procédé de fermentation (critère économique majeur en industrie).

Afin que la production soit considérée comme rentable, la production doit être maximale sur une durée la plus courte possible.

Productivité du procédé en batch :

La productivité est généralement assez faible en batch du fait, entre autres, d'une longue phase de latence. Néanmoins ce procédé permet :

- les productions de biomasse si le taux de croissance spécifique est élevé ;
- la production de métabolites primaires, si le taux de croissance faible permet de prolonger au maximum la phase exponentielle ;
- la production de métabolites secondaires, si la phase expo courte est suivie d'une longue phase de production de métabolites secondaires.

Productivité du procédé en fed-batch :

Cet apport de substrat permet des productions plus importantes de biomasse et de métabolites primaires ainsi qu'un contrôle important des réactions du métabolisme en modifiant la composition du milieu d'alimentation.

L'intérêt du procédé fed-batch dans le contrôle métabolique peut être illustré par la production industrielle de levure. On sait que le rendement énergétique de l'oxydation du glucose en aérobiose est nettement plus élevé que celui de la fermentation du glucose en éthanol et CO₂. Mais si la concentration en glucose est trop élevée (>100 mg/L), les enzymes du cycle de Krebs sont inhibées et le glucose est fermenté en éthanol et CO₂ malgré la présence de dioxygène.

Productivité du procédé de culture continue :

La productivité de biomasse ou de métabolites primaires par ce procédé est bien supérieure à celle de la culture en batch car la période correspondante à la production est maintenue le plus longtemps possible (plusieurs semaines à plusieurs mois). Cependant peu d'applications commerciales utilisent le procédé de culture continue car il présente un certain nombre d'inconvénients majeurs.

Avantages et inconvénients des 3 procédés

Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients des 3 procédés.

	Procédé Batch	Procédé Fed-Batch	Culture continue
Conception	<i>Simple</i>		Complexe
Production	Faible	<i>Importante</i>	<i>Très importante</i>

Durée de fermentation	Faible	<i>Moyenne</i>	<i>Longue</i>
Fréquence des nettoyages, remplissages, vidanges	Elevée	<i>Faible</i>	<i>Très faible</i>
Taux de contamination	<i>Faible</i>		Elevé
Risque d'apparition de mutants	<i>Faible</i>		Elevé
Consommation de milieu de culture	<i>Faible</i>	<i>Moyenne</i>	Très élevée
Possibilité d'intervention en cas de panne	<i>Facile</i>		Difficile

Avantages (en italique) et **inconvénients (en gras)**. Le procédé fed-batch est un compromis intéressant pour l'industriel avec une production importante et un nombre de contraintes limité.

QUESTION 3 : Présenter les principes des différentes opérations unitaires nécessaires à la fabrication des gélules de pancréatine en justifiant l'intérêt de chaque étape. Développer les étapes de la lyophilisation en les associant au fonctionnement du lyophilisateur.

Les différentes opérations de fabrication des granulés de pancréatine

Opérations Unitaires	Définition	Justification
Surgélation	Refroidissement rapide du produit jusqu'à -18 °C à cœur. Cette technique permet la formation de nombreux et petits cristaux de glace qui ne détériorent pas le produit. Seul un faible exsudat se produit lors de la décongélation.	Conservation du pancréas, Facilite le broyage
Broyage sous vide	Opération unitaire de fractionnement qui permet la réduction de la taille du produit.	La réduction de la taille augmente la surface d'échange et donc permet une meilleure extraction
Autolyse	Activation des enzymes	- activation des enzymes qui sont inactives dans la viande broyée - décontamination de la viande par l'acétone - diminution de la viscosité
Extraction	Cette technique permet d'extraire une substance présente dans un solide pour la faire passer dans un solvant liquide.	Passage des enzymes dans la solution aqueuse, on obtient une suspension aqueuse du pancréas
Centrifugation	Procédé de séparation des composés d'un mélange en fonction de leur différence de densité en les soumettant à une force centrifuge.	Elimination des fibres et tissus
Ultrafiltration	Opération unitaire de séparation des éléments contenus dans un liquide. Elle utilise des membranes semi-perméables dont le diamètre des pores est compris entre 0,001 et 0,1 micromètre. L'ultrafiltration permet donc de retenir les macromolécules, en particulier les protéines.	- recueil du gâteau de filtration - concentration du produit
Lyophilisation	Procédé de conservation consistant en une congélation rapide et une déshydratation presque totale du produit. Ce dernier retrouve ses qualités et propriétés premières par simple addition d'eau.	Elimination de l'eau
Dégraissage	Solubilisation des graisses dans un solvant organique.	Elimination de la graisse
Séchage	Le séchage est un procédé qui sépare un liquide d'un solide, d'un semi-solide, voire d'un liquide par évaporation. Cette opération nécessite l'apport d'énergie thermique.	Elimination des traces de solvant. Le paramètre température ne doit pas excéder 80 °C pour ne pas détériorer les enzymes
Broyage	Opération unitaire de fractionnement qui permet la réduction de la taille d'un produit solide.	Uniformisation de la taille des particules

Granulation par extrusion	Opération unitaire de texturation qui consiste à agglomérer des poudres. Dans ce cas, le mouillage se fait avec l'isopropanol.	- utilisation de l'isopropanol comme liant car les enzymes sont hydrosolubles - augmentation de la densité apparente du produit
Enrobage	Procédé industriel consistant à pulvériser un produit filmogène sur la surface des granulés mis en suspension dans une enceinte grâce à un courant d'air, afin de lui conférer des propriétés particulières.	Obtention des granulés gastro-résistants
Remplissage	Conditionnement en gélules	Prise facile du médicament
Conditionnement	Conditionnement primaire	Protection du produit Facilité d'utilisation Etiquetage ...

Les étapes de la lyophilisation en liant avec le fonctionnement du lyophilisateur

C'est une méthode de dessiccation sous vide, à basse température, de produits liquides préalablement congelés.

La lyophilisation consiste en l'élimination progressive de l'eau du produit préalablement congelé (phase solide) par passage à la phase vapeur, sans passer par la phase liquide. Ce changement d'état s'appelle la sublimation.

la congélation consiste à faire passer le produit en solution de l'état liquide à l'état solide en abaissant fortement la température. Le froid est produit par des batteries à -40°C.

la sublimation : lorsqu'on abaisse la pression dans l'enceinte de l'appareil, l'eau solide passe à l'état gazeux et s'élimine progressivement du produit. C'est la sublimation.

La baisse de pression dans l'enceinte est créée par les pompes à vide. Au cours de cette étape, l'eau congelée est éliminée du produit. Lors de cette phase, on élimine l'eau libre de mouillage. C'est la dessiccation primaire. La sublimation est un changement d'état des molécules d'eau qui nécessite de l'énergie qui est apportée par un fluide caloporteur circulant dans les étagères où sont posés les flacons de produits.

Au cours de la sublimation, le front de sublimation progresse du haut vers le bas. Les molécules d'eau qui s'échappent traversent donc une couche de produit déjà sec, sur laquelle certaines molécules vont s'adsorber. C'est à ce moment qu'on réalise une dessiccation secondaire.

la dessiccation secondaire : consiste à soumettre le produit à la température la plus élevée possible (compatible avec la stabilité) et la pression la plus basse possible pour arracher les molécules d'eau adsorbées. L'augmentation de température est effectuée à l'aide de plaques chauffantes situées entre les plateaux parcourues par un fluide porteur de chaleur à 80-90°C. Cela permet d'éliminer l'eau liée par adsorption à la surface des produits lors de la sublimation. On parle de désorption. Cette eau ne représente que 5%, mais la dessiccation demande un vide plus poussé.

La vapeur d'eau se forme et va se condenser sur les batteries à - 40°C et les recouvrir de glace : c'est le piégeage.

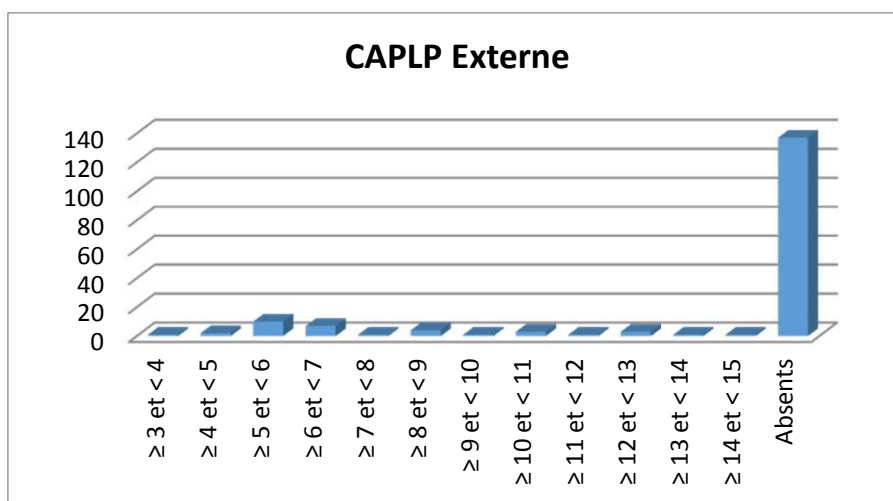
RAPPORT DE JURY DE LA SECONDE EPREUVE - SESSION 2015

Rapport établi par Mesdames ESNAULT Isabelle, HOFFMANN Isabelle, JAILLET Mélanie, MOCCO Anne-Marie, MULLER Patricia, PETINON Christine.

Répartition des notes :

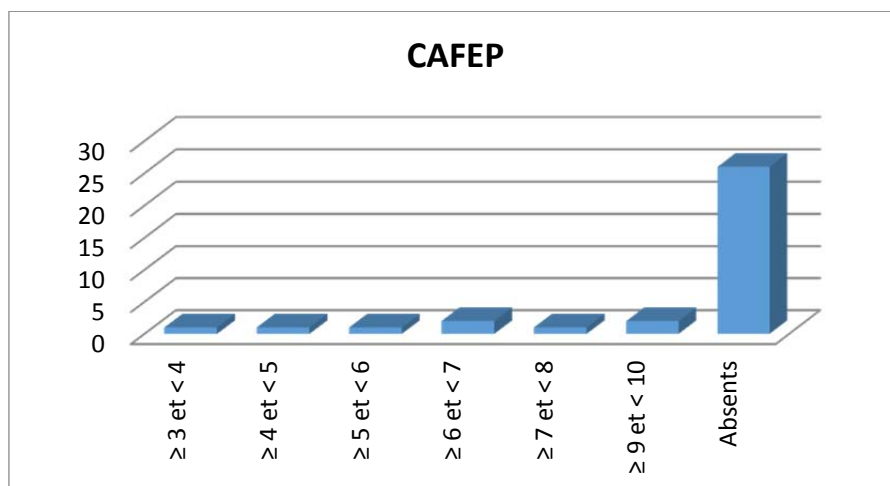
CAPLP externe

≥ 3 et < 4	1	≥ 10 et < 11	3
≥ 4 et < 5	2	≥ 11 et < 12	1
≥ 5 et < 6	10	≥ 12 et < 13	3
≥ 6 et < 7	7	≥ 13 et < 14	1
≥ 7 et < 8	1	≥ 14 et < 15	1
≥ 8 et < 9	4	Absents	137
≥ 9 et < 10	1		



CAFEP

≥ 3 et < 4	1
≥ 4 et < 5	1
≥ 5 et < 6	1
≥ 6 et < 7	2
≥ 7 et < 8	1
≥ 9 et < 10	2
Absents	26



Commentaires

Le jury rappelle que l'épreuve a pour objectif de vérifier, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat, à partir d'un dossier documentaire scientifique et technique,

- à conduire une analyse critique de solutions et de documents technologiques,
- à proposer des démarches pédagogiques en lien avec un cahier des charges donné spécifiant le cadre de l'application et qui pourra faire appel à une réflexion sur les enjeux éducatifs, économiques, éthiques, écologiques.

Par ailleurs, les candidats doivent maîtriser les connaissances relatives au programme (Arrêté du 19 avril 2013, Art. 4).

Le jury fait les remarques suivantes concernant :

L'exploitation et la synthèse d'un ensemble de documents

- dans l'ensemble, les candidats ont été capables de trouver les informations nécessaires à la question 1 et 2 dans le dossier technique mais ils n'ont pas toujours su proposer une synthèse claire et concise.
- Pour la question 3, les candidats ont rarement exploité l'annexe 13.

L'analyse critique de solutions et de documents technologiques

- Les candidats ont pour la plupart mal interprété l'énoncé de la question 2 d'où la confusion entre comparer des choix techniques et faire un choix technique.
- L'analyse a été trop superficielle, les candidats se sont souvent limités à recopier les informations présentes dans les annexes.
- Le jury a apprécié que certains candidats aient appuyé leur analyse critique par un tableau comparatif des différentes techniques.

L'argumentation : mobilisation de connaissances

- Le jury rappelle qu'il est nécessaire d'apporter des connaissances scientifiques et pédagogiques pour appuyer l'argumentation. Il déplore les lacunes scientifiques et le manque de structuration dans les réponses.

La proposition d'une démarche pédagogique en lien avec le cahier des charges

- L'étude de l'extrait du référentiel en annexe 13 permettait d'identifier les données du dossier technique nécessaires à la construction d'une démarche pédagogique.
- Aucune démarche pédagogique cohérente et aboutie, adaptée à des élèves de baccalauréat professionnel bio industries de transformation, n'a été proposée.
- Les documents du dossier technique réinvestis doivent être adaptés au niveau des élèves ciblés.

La qualité de la rédaction, la structuration de la composition et la rigueur du vocabulaire scientifique et technique utilisé

- La composition nécessite une introduction et une conclusion globales ou propres à chaque question. L'introduction situe le sujet dans son contexte actuel, définit les termes clés et annonce le plan. La conclusion ne doit pas se limiter à une reprise des points abordés dans le sujet mais doit proposer un élargissement avec des pistes de réflexion.
- Afin de faciliter la lecture : il est conseillé de numéroter les réponses, de réaliser les tableaux de façon continue sur une même page, d'adopter une écriture soignée sans abréviation, de structurer la copie (paragraphes aérés, ponctuations, ...), de réaliser des schémas accompagnés de commentaires, ...
- Il est attendu des candidats une orthographe et une syntaxe irréprochables, un vocabulaire scientifique et professionnel adapté.

Le jury conseille aux candidats de bien lire les modalités de l'épreuve du concours concerné, de porter une attention particulière à l'énoncé des questions. Ce concours nécessite que le candidat prenne connaissance des enseignements qu'il est susceptible d'assurer en lycée professionnel, notamment du référentiel du baccalauréat professionnel bio industries de transformation.

ELEMENTS DE CORRIGE

(Repérage de l'utilisation possible des annexes)

1. Après avoir rappelé les différents modes de production de biocarburants ainsi que les mécanismes biochimiques et/ou biologiques impliqués, présenter les avantages et les inconvénients de l'utilisation des micro-algues dans la production de biodiesel sur le plan sociétal, éthique, économique et écologique.

En introduction :

- définir la notion de bio carburant : carburant produit à partir de matières végétales ou de microorganismes
- citer différents types de biocarburants rencontrés : bio diesel, bio éthanol.
- Pourquoi se préoccuper du biodiesel ?

Proposition de la directive européenne (annexe 3) :

- 2020 : objectif de 20 % de l'énergie provenant de sources renouvelables dans la consommation totale d'énergie de l'UE et une part de 10 % de ce type d'énergie dans les transports
- réduction de 6 % de l'intensité en gaz à effet de serre des carburants utilisés dans le transport routier et dans les engins mobiles non routiers
- l'instauration d'une limite à la contribution des biocarburants et bio liquides élaborés à partir de cultures alimentaires, telles que celles à base de céréales et d'autres plantes riches en amidon, sucres ou huile
- Promotion des biocarburants produits à partir de matières premières qui ne nécessitent pas de demandes supplémentaires de terres

A l'échelle française (annexe 4) :

- Exonération de la TIC pour la fabrication de biodiesel et mise en place de la TGAP dans le but de favoriser l'utilisation de biocarburants.

1. Les biocarburants 1ère, 2nde et 3ème générations et les modes de production

1^{ère} génération :

- Bioéthanol issu de la fermentation alcoolique de produits et résidus de la biomasse agricole sucrée (betteraves, cannes à sucre).
 - Mode de production à développer : la fermentation alcoolique avec les substrats et les produits ou l'équation :
Glucose + 2 éthanol + 2 CO₂ →
- Biodiesel : mélanges d'esters méthyliques d'acides gras obtenus après transestérification des TG contenus dans les huiles végétales comestibles (colza, tournesol, soja, palme), graisses animales et huiles recyclées (annexe 2).
 - Mode de production à développer : l'estérification des TG
TG + 3 méthanol → glycérol + 3 esters méthyliques d'AG

2^{ème} génération :

- bio huile obtenue par pyrolyse des parties ligneuses des végétaux (annexe 2).

3^{ème} génération :

- huiles issues de la transestérification des TG contenus dans les micro-algues (annexe 6).

Pour obtenir du biodiesel, les triglycérides algaux doivent subir une réaction de transestérification. Cette réaction permet, en présence de méthanol, d'obtenir du glycérol et des esters méthyliques (= biodiesel) (annexe 6).

On peut trouver les aspects suivants :

- La réaction chimique se déroule à la pression atmosphérique en présence de méthanol porté à 60°C pendant 90 minutes. Elle fait intervenir des catalyseurs (acides, bases ou enzymes (lipases)).
- Le choix de l'alcool se porte sur le méthanol, moins coûteux.
- Le choix du catalyseur se porte sur les bases (NaOH ou KOH) car le rendement et la vitesse de réaction sont plus importants par rapport à un acide (x 4000). D'autre part, l'utilisation des enzymes est trop coûteuse.
- Suite à l'ajout de méthanol, on récupère deux phases. Le biodiesel est récupéré après lavages successifs à l'eau pour éliminer le glycérol et le méthanol en excès.

2. Avantages et inconvénients

Avantages :

Sur le plan éthique :

- Pas d'utilisation des ressources agricoles pour la production de biodiesel (annexe 1, 2, 11).

Sur le plan environnemental :

- **Préservation des ressources en eau** : la culture des micro-algues nécessite moins d'eau que celle des plantes oléagineuses. Cette eau peut être utilisée pour les cultures de végétaux destinés à la consommation humaine et animale (annexe 11).
- **Préservation des terres agricoles** :
 - les micro-algues peuvent se développer sur des territoires qui ne sont pas destinés à l'agriculture. Leur culture ne nécessite pas de changement d'affectation des sols (annexe 1)
 - la surface nécessaire à la culture des micro-algues est près de 10 fois inférieure à celle des plantes oléagineuses (4,5 M ha pour les micro-algues contre 45 M ha pour l'huile de palme) (annexe 6).
- **Préservation des sols** : la culture des micro-algues ne nécessitent pas de pesticides ou d'herbicides (annexes 1 et 11) qui pourraient engendrer une pollution des nappes phréatiques et avoir des conséquences sur la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine.

- **Capture du CO₂ issu de la pollution atmosphérique** : les micro-algues sont des organismes phototrophes et autotrophes qui utilisent la lumière pour fixer le CO₂ (1 kg d'algue (poids sec) fixe 1,83 kg de CO₂ ([annexe 5](#)) et assimiler le carbone sous forme de triglycérides lors de la photosynthèse.

Le mécanisme de la photosynthèse peut être développé :

La photosynthèse permet la transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique.

Elle consomme CO₂ et H₂O pour produire de l'O₂ et des molécules organiques.

Elle se déroule au sein des chloroplastes en deux phases :

- la phase claire : elle comprend un ensemble de réactions photochimiques, qui dépendent de la lumière, et au cours desquelles les électrons sont transportés à travers deux photosystèmes (PSI et PSII) afin de produire de l'ATP (molécule riche en énergie et NADPH + H⁺ (coenzyme réduit à fort potentiel réducteur).

Bilan : $2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ NADP}^+ + 3 \text{ ADP} + 3 \text{ Pi} + \text{lumière} \rightarrow 2 \text{ NADPH} + 2 \text{ H}^+ + 3 \text{ ATP} + \text{O}_2$

- la phase sombre correspond au cycle de Calvin : elle comprend un ensemble de réactions enzymatiques indépendantes de la lumière, au cours desquelles l'ATP et le NADPH + H⁺ produits au cours de la phase claire sont utilisés pour l'assimilation du CO₂ et de H₂O dans les molécules organiques.

Bilan: $3 \text{ CO}_2 + 9 \text{ ATP} + 6 \text{ NADPH} + 6 \text{ H}^+ \rightarrow \text{G3P} + 9 \text{ ADP} + 8 \text{ Pi} + 6 \text{ NADP}^+ + 3 \text{ H}_2\text{O}$

La plante utilise l'énergie lumineuse pour arracher des électrons à des molécules d'eau.

Ceux-ci sont transférés via une chaîne d'électrons pour être intégré à des molécules de NADPH.

Ceux-ci sont ensuite utilisés pour intégrer le CO₂ atmosphérique aux molécules organiques.

La capture de CO₂ varie selon la localisation de la production ([annexe 5](#)). Le rendement photosynthétique est plus élevé au niveau des zones tropicales.

- **Elimination de la pollution présente dans les eaux** : les micro-algues peuvent se développer à partir d'éléments présents dans les eaux usées (phosphates, nitrates...) ([annexe 11](#)). Elles peuvent donc à la fois contribuer à la production de biodiesel et à l'épuration des eaux usées.

Sur le plan économique :

- **Productivité importante** : le rendement en huile à l'hectare est plus important pour les micro-algues (58 700 à 136 900 L/ha) que pour les plantes oléagineuses (au mieux 5 950 L/ha pour l'huile de palme) ([annexe 6](#))

Cette forte productivité s'explique par :

- un rendement photosynthétique élevé (au mieux 9,9 %) ([annexe 5](#)), aussi important que celui des plantes avec un avantage pour les micro algues de ne pas posséder de partie ligneuse utilisant une partie de l'énergie de la plante.

- un fort taux de croissance (3,5 jour⁻¹ pour *Dunaliella tertiolecta* / 3,8 jour⁻¹ pour *Chlamydomonas rheinhardtii*) ([annexe 5](#))

- une forte teneur en lipides (jusqu'à 68 % du poids sec pour *Nannochloropsis* / 71,4 % pour *Dunaliella tertiolecta*) ([annexe 5](#)).

- **Production de co-produits à haute valeur ajoutée** ([annexe 12](#)) :

- suite à l'extraction lipidique, les résidus glucidiques (amidon et cellulose) peuvent permettre la production de bioéthanol et contribuer encore davantage à la réduction de la consommation d'énergie fossile

- d'autres molécules sont valorisables sur le plan alimentaire (ex : protéines pour l'alimentation animale : aquaculture, élevage), pharmaceutique (ex : vitamines) ou cosmétique (ex : antioxydants)

Inconvénients :

Sur le plan environnemental :

- pas d'étude sur l'impact environnemental

- procédé d'extraction par solvant potentiellement polluant ([annexe 10](#))

- potentiel d'eutrophisation supérieure à ceux des carburants fossiles ([annexe 1](#))

- l'utilisation de substances chimiques pour limiter la bio contamination dans les bassins ouverts

- production de méthane lors de la décomposition de la biomasse entraînant une augmentation de l'effet de serre : X 23 par rapport au CO₂ ([annexe 5](#))

Sur le plan économique :

- stade de la recherche ([annexe 1, 11](#))

- production en bioréacteur coûteuse ([annexe 1, 5](#))

Conclusion sur les constats relevés, état de la recherche en France, application industrielle, échéance sur la directive européenne ([annexe 1,3](#))

2. Développer le processus d'obtention de biodiesel depuis la récolte des microalgues jusqu'à l'extraction des lipides tout en comparant les choix techniques possibles.

Introduction :

La récolte est une étape délicate : il est nécessaire de séparer les micro-algues du milieu aqueux en préservant le potentiel lipidique.

Récolte des micro-algues :

Plusieurs opérations unitaires peuvent être utilisées séparément ou conjointement (annexe 9). Le choix des techniques dépend de différents paramètres : (annexe 5, 9):

- taille ou densité
- viscosité du milieu de culture
- humidité résiduelle souhaitée

mais également de paramètres :

- économiques (coût, énergie)
- environnementaux (utilisation de substances chimiques)
-

Chaque opération unitaire donnée nécessite une analyse du candidat sur les paramètres importants justifiant le choix du processus.

- **décantation** : cette méthode est valable pour les micro-algues qui présentent une **taille** et une **densité importantes** et est optimisée dans un **milieu de faible viscosité** (une augmentation de température peut diminuer la viscosité du milieu et faciliter la décantation).

Cependant, les micro-algues sont caractérisées par **une petite taille**, une faible densité et sont chargées négativement. La répulsion des charges identiques empêchent l'agrégation cellulaire.

Il est possible de remédier au problème par différentes méthodes (annexe 9) :

- **coagulation / floculation** : le coagulant contient des sels métalliques qui vont neutraliser les charges électriques et permettre l'agrégation des cellules par liaisons chimiques simples.

Le traitement par coagulant peut être suivi ou remplacé par un ajout de floculant (polymère naturel ou synthétique). Ce polymère, réparti de façon homogène produit une sorte de collage des cellules. Il est nécessaire d'assurer au préalable des tests de floculation pour déterminer les doses et le niveau d'agitation.

Cette floculation peut être naturelle (biofloculation) et basée sur l'impact du stress sur les cellules. Lors d'un changement dans les conditions de culture, par exemple une diminution des apports nutritifs, certaines microalgues vont sécréter un exsudat (mucilage), polysaccharide de réserve présent à l'extérieur de la membrane plasmique, au caractère visqueux qui permettra l'agrégation naturelle des cellules.

- **l'électrocoagulation** : elle permet l'agrégation des cellules de micro-algues par libération d'ions métalliques qui vont neutraliser leurs charges électriques.

- **l'électrofloculation** : elle utilise soit des électrodes qui permettent l'agglomération des cellules de micro-algues suite à la perte de leurs charges négatives au contact de l'anode, soit des ultrasons qui permettent l'agrégation cellulaire par concentration des cellules dans des zones où le champ acoustique est minimal.

A l'inverse, il peut être intéressant d'exploiter la faible densité des micro-algues (s'expliquant par leur forte teneur en lipides) en utilisant des techniques de **flottation**. Un courant d'air dissous ou de microbulles d'hydrogène provenant d'électrolyse améliorera la flottation et la récupération des cellules.

- La **centrifugation** est une opération unitaire qui peut assurer une **concentration de la matière sèche**. Basée sur l'intensité gravitationnelle, c'est un procédé discontinu qui demande en général un conditionnement préalable pour assurer une meilleure expulsion de l'eau (ajout de sels métallique par exemple).

- La **filtration** est une autre opération unitaire utilisable pour les cellules de taille supérieure à 40 µm. Une filtration simple sera utilisée avec un conditionnement à base d'adjuvant (ex : terre de diatomées) pour un meilleur rendement. Pour des microalgues plus petites, la filtration tangentielle représente une technique qui évite le colmatage par l'effet gâteau.

Extraction lipidique :

Elle intervient après une **phase de séchage variable en fonction de l'humidité de la biomasse**. Elle nécessite un éclatement des parois cellulaires qui peut être réalisé par différentes méthodes (annexe 10) :

- physique : broyage, sonication, congélation/décongélation...
- chimique : utilisation d'acides, de bases ou de solvants organiques
- enzymatique

L'extraction par un mélange de solvant méthanol-chloroforme précédé d'un traitement aux ultrasons donne un rendement en lipides 4 fois supérieur à celui de l'hexane ([annexe 10](#)).

On peut également utiliser l'eau sub-critique ou le CO₂ : à haute température et à haute pression, les lipides se mélangent au solvant puis quand les deux paramètres diminuent, la séparation lipides / solvant s'effectue.

L'extraction à l'eau sub-critique présente l'avantage d'être plus économe sur le plan énergétique et de préserver l'environnement des rejets de solvants organiques.

On peut également utiliser des solvants de type décane ou dodécane sur les algues vivantes présentes à faible concentration.

Ces solvants permettent de préserver la structure des micro-algues et de les conserver à l'état vivant afin de pouvoir les recycler dans la production de biodiesel.

Conclusion

Pour l'instant, la production de biodiesel à base d'algue reste expérimentale. Il est nécessaire d'optimiser le processus pour le rendre fiable et compétitif financièrement. Il pourrait s'avérer utile de développer la recherche sur les génomes des micro-algues pour augmenter non seulement les rendements lipidiques mais aussi limiter l'impact de paramètres limitant comme la photo-oxydation, augmenter la tolérance vis-à-vis de la température... ([annexe 11](#)).

Concernant le choix effectué par le candidat, il faudra adapter la correction par rapport à la proposition en exigeant une argumentation et en tenant compte de la cohérence de la réponse proposée.

Les points qu'on devra cependant retrouver : processus de récolte, type d'extraction (difficile d'argumenter car nous proposons des opérations unitaires sans moyens réels de les comparer en fonction d'une souche donnée : peut-être faut-il plutôt une filtration après floculation pour une espèce et une centrifugation pour une autre), extraction des lipides,

3. Réinvestir des données du dossier technique afin d'illustrer la fabrication d'une huile végétale figurant dans le module S2 « processus technologiques » du référentiel de formation du baccalauréat professionnel bio-industries de transformation.

Introduction :

- Justification de la séquence pédagogique présentée au regard du champ d'activité possible (débouché dans le secteur des agri-énergies) ([annexe 13](#))
- Justification de la séquence pédagogique présentée au regard du référentiel (Fabrication d'une huile végétale) ([annexe 13](#))

Exemples de réinvestissement des données du dossier technique :

- **Elaboration d'un schéma de principe** de l'extraction d'huile à partir d'algues en utilisant les ([annexes 10 et 11](#)) (après avoir mis en évidence la teneur en huile de certaines algues Microscopiques) ([annexe 5](#))
 - **Etude d'une opération unitaire (ex : filtration, décantation, extraction par solvant)** : principe de l'opération, localisation dans le processus, matériel utilisé, paramètres de fonctionnement ([annexe 9](#))
 - **Présentation de l'exploitation d'un appareil** (type appareil, type de fabrication, comment exploiter cet appareil avec les élèves (proposition d'un schéma à légender à partir d'un questionnaire ou d'un appareil présent dans l'atelier bac Pro / plusieurs appareils avec une comparaison points positifs, points négatifs)
 - **Réalisation d'un TP de l'opération unitaire choisie**
Ce TP permettrait d'aborder les points suivants :
 - filtration / centrifugation permettant d'isoler les algues de leur milieu de cultureComparaison des différentes opérations unitaires (centrifugeuse, filtre à plateaux) utilisées seules ou de façon concomitante (temps de préparation, d'utilisation, de débatissage et nettoyage), teneur en matière sèche, dosage flocculant ou coagulant)
 - Extraction des lipides par un solvant organique
- Mise en évidence simple des lipides et éventuellement comparaison du volume obtenu par centrifugation, par filtration.

Points à traiter lors de la séquence pédagogique :

- matériel de laboratoire ou du hall technique utilisé
- organisation de la manipulation
- mesures de sécurité (équipements de protection individuelle (EPI) et collective (EPC) liés à l'utilisation de solvant organique ou du matériel du hall technique.

Bilan sur la séance proposée : évaluation formative par exemple

EPREUVES D'ADMISSION

RAPPORT DE JURY DE L'EPREUVE DE MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE

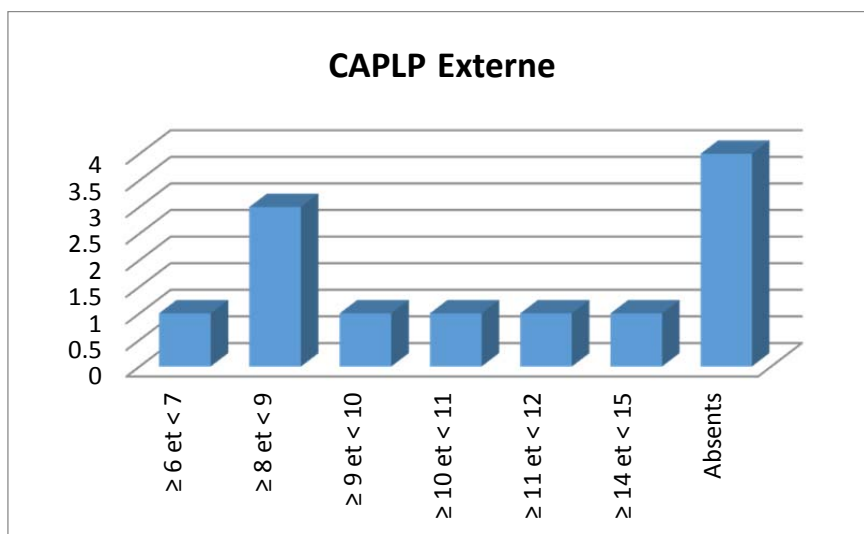
SESSION 2015

Rapport établi par Mesdames BELZUNG, COUTURE, HOFFMANN, MOCCO, MULLER, VANAUTRYVE, et par Messieurs BERRADA, COPPE.

Répartition des notes :

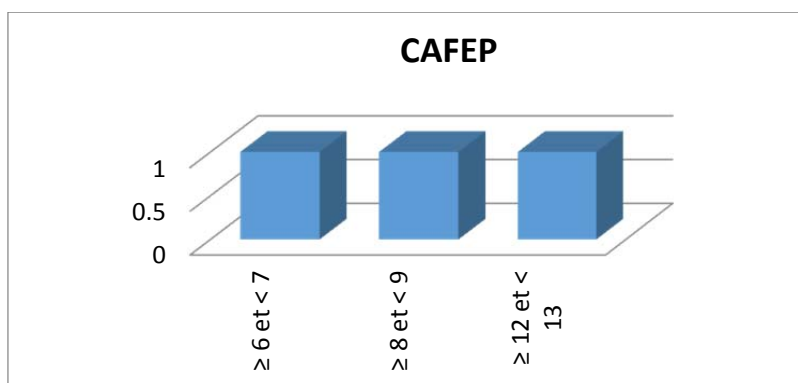
CAPLP externe

≥ 6 et < 7	1
≥ 8 et < 9	3
≥ 9 et < 10	1
≥ 10 et < 11	1
≥ 11 et < 12	1
≥ 14 et < 15	1
Absents	4



CAFEP

≥ 6 et < 7	1
≥ 8 et < 9	1
≥ 12 et < 13	1



Commentaires généraux

Le jury rappelle que 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 du lycée professionnel. Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées par le candidat pendant les quatre heures de préparation incluant obligatoirement des travaux pratiques relatifs à l'environnement pluri technique, une organisation ou une mise en œuvre d'actions.

Commentaires relatifs au sujet et aux investigations

Manifestement, les candidats n'ont pas compris les attentes à travers la définition de l'épreuve. Ils ont cherché à réaliser une production à partir des protocoles mis à leur disposition au lieu de mener des investigations à exploiter pour construire leur séquence et à justifier lors de l'exposé.

Rappel : démarche d'investigation :

« L'élève sait **mener une démarche d'investigation**. Pour cela, il décrit et questionne ses observations ; il prélève, organise et traite l'information utile ; il formule des hypothèses, les teste et les éprouve ; il manipule, explore plusieurs pistes, procède par essais et erreurs ; il modélise pour représenter une situation ; il analyse, argumente, mène différents types de raisonnements (par analogie, déduction logique...) ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient. » (extrait « socle commun de connaissances, de compétences et de culture » annexe du décret n°2015-372 du 31 mars 2015)

Le jury attend du candidat :

- une analyse du procédé (matières premières, matériels, procédures, paramètres...) lui permettant de lister des hypothèses qu'il expérimentera en partie ou en totalité lors de ses investigations sans aboutir à une réalisation ou à une production ;
- des investigations par expérimentation (tests, tâtonnements...) avec une utilisation judicieuse des équipements, matériels, produits et denrées mis à disposition et non la simple réalisation d'une technique professionnelle ;
- une mise en œuvre raisonnée des règles d'hygiène sans que le temps consacré à la remise en état du poste de travail ne devienne supérieur à celui de la conduite d'investigation ;
- une exploitation personnalisée des différentes sources d'informations mises à disposition (documents techniques et accès Internet), dans le respect des règles de déontologie : *il est rappelé que le plagia de contenu est répréhensible, et que le candidat s'expose à des sanctions pénales ;*
- une analyse des investigations réalisées et son exploitation en vue de la conception et l'organisation d'une séquence pédagogique adaptée au niveau du diplôme imposé.

Commentaires relatifs à l'exposé

Le jury attend du candidat :

- une présentation des investigations conduites avec une analyse faisant apparaître une méthode et un questionnement conduisant à la conception de la séquence pédagogique ;
- une séquence centrée sur des compétences du référentiel incluant obligatoirement celle imposée par le sujet et les savoirs qui lui sont associés sans négliger l'aspect industriel et économique. Cette séquence doit être réaliste et réalisable avec les apprenants en considérant les pré-requis nécessaires ;
- la formulation d'objectifs opérationnels évaluables, adaptés à la séquence ;
- la proposition d'activités permettant la construction de savoirs utiles amenant l'apprenant à être acteur des apprentissages ;
- une présentation des évaluations mises en œuvre au regard de la séquence proposée ;
- un positionnement par rapport aux autres disciplines ;
- un exposé structuré et soigné s'appuyant sur le résultat des investigations ;
- une maîtrise du vocabulaire pédagogique (séquence, séance, compétences, démarche pédagogique...), scientifique et technique (schéma de principe, opération unitaire ...) ;
- une gestion du temps correcte : de nombreux candidats ont réalisé un exposé trop court.

Commentaires relatifs à l'entretien

Le jury attend du candidat :

- un échange constructif et argumenté ;
- une attitude réflexive face à une situation nouvelle exposée ;
- des qualités d'écoute, de la réactivité ;
- une posture et un vocabulaire appropriés à la fonction d'enseignant.

RAPPORT DE JURY DE L'EPREUVE ENTRETIEN A PARTIR D'UN DOSSIER

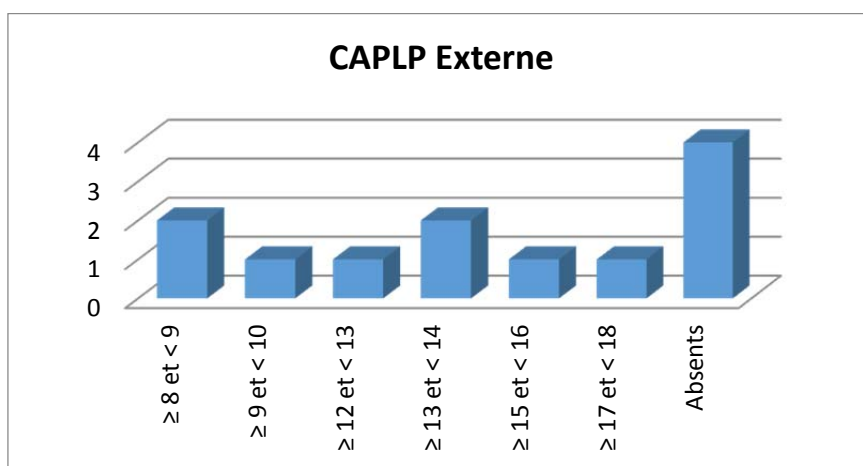
SESSION 2015

Rapport établi par Mesdames BELZUNG, COUTURE, HOFFMANN, MOCCO, MULLER, PETINON, VANAUTRYVE, VITOLO et par Messieurs BERRADA, COPPE.

Répartition des notes :

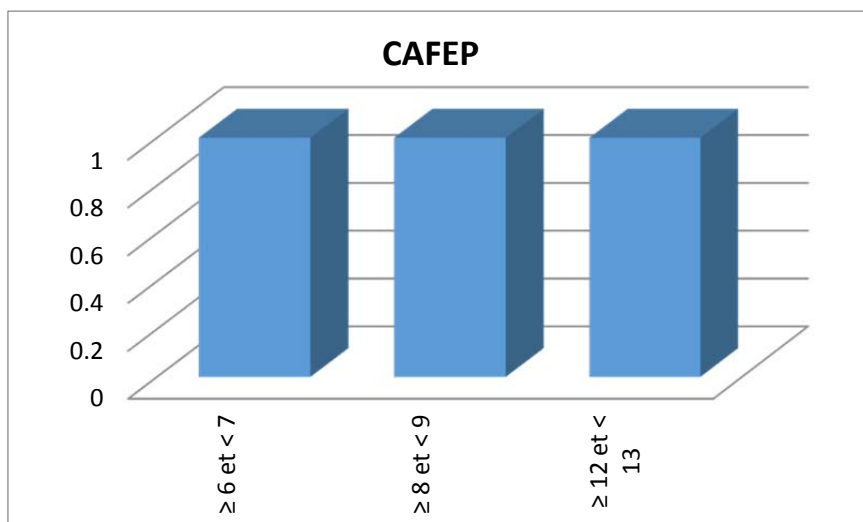
CAPLP externe

≥ 8 et < 9	2
≥ 9 et < 10	1
≥ 12 et < 13	1
≥ 13 et < 14	2
≥ 15 et < 16	1
≥ 17 et < 18	1
Absents	4



CAFEP

≥ 6 et < 7	1
≥ 8 et < 9	1
≥ 12 et < 13	1



Commentaires relatifs au dossier

Le candidat est invité à constituer un dossier ne dépassant pas quarante pages, annexes comprises. Ce dossier comprend d'une part des données scientifiques et techniques qui peuvent être mobilisées dans le cadre des enseignements dispensés et d'autre part les exploitations pédagogiques envisagées. Les données, analysées et structurées s'ancrent dans la réalité professionnelle (entreprises dans différents secteurs, agro-alimentaire, pharmaceutique ou cosmétique...) et/ou sur des faits de société ou d'actualité (santé, développement durable ...).

Le jury rappelle que l'épreuve a pour objectif de vérifier l'aptitude du candidat à :

- rechercher les supports de son enseignement dans la réalité de l'environnement professionnel des champs de la spécialité du professeur de lycée professionnel en Biotechnologies option : biochimie – génie biologique (BBGB);
- faire une analyse scientifique et technologique des supports qu'il a choisis ;
- extraire de l'étude présentée des exploitations pertinentes pour les enseignements relevant de la responsabilité du PLP BBGB.

Le jury attend du candidat :

- des données scientifiques et techniques, pertinentes, actualisées et au niveau du concours présenté (master 1), dont la fiabilité de la source a été vérifiée ;
- une ou des exploitations pédagogiques en lien direct avec la partie scientifique et technique montrant l'utilisation de ces données à des fins d'apprentissage. Ces exploitations doivent s'inscrire dans le cadre des référentiels de formation.
- Une connaissance et une appropriation de l'environnement professionnel d'un professeur de lycée professionnel
- Une attitude, une posture en adéquation avec les valeurs du métier dont celles de la République.

Commentaires relatifs à la soutenance

Une soutenance de trente minutes doit permettre au candidat de présenter les éléments scientifiques et techniques abordés et de proposer une séance choisie dans le cadre des programmes de lycée professionnel.

Le jury attend du candidat :

- une présentation claire, structurée et équilibrée, utilisant les trente minutes consacrées à l'exposé, appuyée sur un support conçu en amont;
- un exposé qui ne se limite pas à une paraphrase du dossier ni à une lecture systématique, des notes rédigées ou des diapositives projetées ;
- une justification du choix des supports scientifiques et techniques ;
- l'analyse de la partie scientifique et technique au niveau du concours précisant l'origine des ressources documentaires;
- une articulation cohérente entre les éléments scientifiques et les pistes d'exploitation pédagogique adaptée au niveau de la séance proposée;
- une proposition de séance pédagogique prévoyant les éléments nécessaires à son organisation et à son déroulement ;
- le réinvestissement de quelques-uns des supports scientifiques et techniques présentés lors de l'exposé ou dans le dossier, dans la séance pédagogique ;
- une expression orale de qualité et l'utilisation d'un vocabulaire scientifique rigoureux ;
- une attitude appropriée attestant d'une posture au regard de l'exercice du métier ;

Commentaires relatifs à l'entretien

L'entretien permet de vérifier :

- la maîtrise des connaissances scientifiques et technologiques au service de la construction d'enseignement ;
- la réflexion pédagogique (démarche scientifique et construction de séance) ;
- l'appropriation de l'environnement professionnel d'un professeur de lycée professionnel ;
- la posture en tant que cadre du système éducatif ;
- les compétences d'expression et de communication.

Le jury a apprécié :

- des connaissances scientifiques et technologiques ou techniques d'un niveau Master1 ;
- la connaissance et l'exploitation des référentiels et des documents ressources nationaux du champ des PLP BBGB ;

- la pertinence et le réalisme de l'exploitation pédagogique au regard du référentiel, du public d'élèves, des ressources et des contraintes matérielles ;
- l'aptitude à faire preuve d'esprit critique sur ses propositions pédagogiques ;
- la connaissance des orientations de la politique éducative du ministère et des valeurs qui portent le système éducatif dont celles de la République ;
- la connaissance du lycée professionnel et des missions et compétences du professeur ;
- l'aptitude à analyser une situation pouvant être rencontrée dans l'exercice du métier d'enseignant et à adopter une réponse adéquate ;
- la maîtrise de la langue française en utilisant un langage clair et adapté ;
- la capacité d'adaptation face au questionnement et l'ouverture d'esprit ;
- la capacité d'écoute et de réactivité des candidats ;
- la rigueur et la concision dans les réponses apportées ;
- une posture et une attitude respectueuse.

Remarques : Le dossier doit être construit et rédigé par le candidat. Tout plagiat avéré, même partiel, d'un dossier rédigé par une tierce personne fera l'objet de sanctions pouvant aller jusqu'à l'exclusion du concours. .

Pour se préparer au concours.

il est conseillé :

- de se familiariser avec les référentiels de tous les diplômes correspondant aux champs d'activités des professeurs de lycées professionnels Biotechnologies Biochimie-Génie biologique ;
- de repérer la diversité des enseignements dans les différents champs professionnels et les savoirs qui y sont associés, ainsi que leur articulation avec les autres disciplines ;
- de s'informer sur les parcours des élèves en voie professionnelle (origines, insertion professionnelle, poursuites d'études,...) et sur le fonctionnement du lycée professionnel ;
- de s'approprier la démarche d'investigation.

CONCLUSION GENERALE

Cette première session du concours externe rénové en biotechnologies option biochimie génie biologique après une fermeture de plusieurs années est caractérisée par l'introduction d'une dimension pédagogique dans chacune des épreuves d'admissibilité et d'admission sous des approches différentes.

Comme pour tous les concours l'exigence de la maîtrise des savoirs liés à la discipline reste essentielle. S'y ajoute, avec autant d'exigence la capacité à transmettre ces savoirs de façon rigoureuse et adaptée au public visé, les élèves. La première épreuve d'admissibilité comme la rédaction d'un dossier pour l'épreuve d'admission permet de les apprécier. Puisqu'il s'agit d'un enseignement professionnel qui se fonde sur la réalité et le permanent aller-retour entre le monde du travail et sa compréhension par l'acquisition de savoirs, leur utilisation et l'analyse du faire, le dossier doit nécessairement être construit à partir d'une réalité du champ d'intervention en biotechnologies option biochimie génie biologique.

La préparation d'un enseignement nécessite le recours à des sources, des données, des informations sous différentes formes. Il faut ensuite les utiliser en les adaptant et les explicitant pour les rendre accessibles et intéressantes en réponse à un des objectifs de formation visé. C'est la capacité à effectuer ce travail d'analyse et d'adaptation des supports d'enseignement dans la deuxième épreuve d'admissibilité ou de conception de ces supports dans les épreuves d'admission d'entretien à partir d'un dossier qui sont évalués. L'épreuve de mise en situation professionnelle requiert bien sûr une maîtrise des techniques et une connaissance des appareils et machines utilisés mais surtout, une réflexion sur l'utilisation des investigations menées, les difficultés rencontrées lors de leur réalisation et la transposition qui pourra être menée en tant que stratégie pédagogique en réponse aux objectifs visés.

Il ne peut être exigé des candidats une totale connaissance des objectifs pédagogiques des référentiels, ni qu'ils aient une totale maîtrise des démarches et des méthodes didactiques et pédagogiques. On peut néanmoins attendre d'eux qu'ils se soient interrogés sur la façon dont peut se concevoir une stratégie pédagogique. Cela va au-delà de l'approche disciplinaire qui doit conduire le futur enseignant à s'intéresser à l'environnement et à tout ce qui va contribuer à la construction des compétences des élèves.

Se familiariser avec le lycée professionnel, rencontrer les enseignants de la discipline, mais aussi les équipes pédagogiques, suivre des séances de formation, réaliser des stages en milieu professionnel, est assurément un moyen d'appréhender la posture d'un professeur de lycée professionnel et les exigences du métier.

Le jury félicite les candidats admis au CAPLP et au CAFEP dont il a apprécié les prestations et qui seront bientôt de futurs collègues.

Le jury tient à remercier

- **Monsieur le proviseur du lycée Jean Mermoz de Montpellier et son équipe qui ont accueilli les corrections des épreuves d'admission,**
- **Monsieur le proviseur, madame le proviseur adjoint, monsieur le chef de travaux, les professeurs ressources, les équipes d'entretien et de restauration du lycée Albert Einstein de Bagnols sur Cèze pour l'accueil et l'aide efficace apportée lors des épreuves d'admission.**
- **La gestionnaire du service des examens et concours du rectorat de Montpellier**
- **La gestionnaire du CAPLP biotechnologies biochimie génie biologique au ministère pour son efficacité.**