



Concours du second degré

Rapport de jury

**Concours : CERTIFICAT D'APTITUDE AU PROFESSORAT DE
L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE (CAPET)**

CONCOURS INTERNE ET CAER

Section : BIOTECHNOLOGIES

Option : BIOCHIMIE GENIE BIOLOGIQUE

Session 2014

**Rapport de jury présenté par Monsieur François MATRINGE
Président du jury**

SOMMAIRE

Composition du jury	Page 3
Renseignements statistiques CAPET	Page 4
CAER	Page 5
Epreuve d'admissibilité	
Reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle	
Rapport	Page 7
Epreuve d'admission	
Leçon portant sur les programmes des lycées et des classes post-baccalauréat	
Sujet N°1	Page 11
Sujet N°2	Page 22
Rapport	Page 41
Conclusion générale	Page 47
Extraits de l'arrêté 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique	
	Page 49

COMPOSITION DU JURY

Président du jury

François MATRINGE - Inspecteur d'Académie/Inspecteur Pédagogique Régional - Rectorat de Toulouse

Vice-présidents

Joël CNOKAERT - Inspecteur d'Académie/Inspecteur Pédagogique Régional - Rectorat d'Aix-Marseille

Secrétaire général

Fabrice MARTIN - Professeur Agrégé – Chef des Travaux Lycée technologique Marie Curie à MARSEILLE

Membres

Éric BARBIERI – Professeur Agrégé – Lycée Jean Rostand STRASBOURG

Sébastien BLANCHET - Professeur Agrégé - Lycée technologique Marie Curie à MARSEILLE

Caroline BONNEFOY - Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional - Rectorat de VERSAILLES

Laurent DESFARGES - Professeur Agrégé - Lycée technologique St Louis à BORDEAUX

Christophe DOUCET - Professeur Agrégé - Lycée technologique St Louis à BORDEAUX

Isabelle FALLER - Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional – Rectorat de Strasbourg

Pascal FRAPERIE - Professeur Agrégé - Lycée technologique St Louis à BORDEAUX

Philippe GARNIER - Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional – Rectorat de Poitiers

Emmanuelle GAY - Professeur Agrégée - Lycée général et technologique Prive Notre Dame à TOULON

Jean-Luc LESTRA – Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régional - Rectorat de GRENOBLE

Christine MONTIXI - Professeur Agrégée - Lycée technologique Marie Curie à MARSEILLE

Christine SCHNEIDER Professeur Certifiée Chef des Travaux – Lycée Jean Rostand STRASBOURG

Jean-François TRUCCHI - Professeur Agrégé - Lycée technologique Marie Curie à MARSEILLE

Membre représentant de l'enseignement privé

Emmanuelle GAY - Professeur Agrégé - Lycée général et technologique privé Notre Dame à TOULON

**RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES
CAPET INTERNE**

Nombre de postes.....	6
Candidats inscrits.....	122
Candidats présents à l'épreuve d'admissibilité.....	33
Candidats admissibles.....	13
Candidats présents aux épreuves d'admission.....	13
Candidats proposés pour l'admission.....	5
<u>Epreuve d'admissibilité</u>	
Moyenne des candidats présents.....	7,45
Moyenne des candidats admissibles.....	10,50
Moyenne du dernier candidat admissible.....	8,50
Note maximale.....	13,00
<u>Epreuve d'admission</u>	
Moyenne des candidats présents.....	9,14
Moyenne des candidats admis.....	11,92
Note maximale.....	14,40
<u>Ensemble du concours</u>	
Moyenne des candidats présents.....	9,59
Moyenne la plus élevée.....	13,60
Moyenne des candidats admis.....	11,35
Moyenne du dernier candidat admis.....	9,77

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

CAER

Nombre de postes	9
Candidats inscrits	45
Candidats présents à l'épreuve d'admissibilité	27
Candidats admissibles	17
Candidats présents aux épreuves d'admission	17
Candidats proposés pour l'admission	9
Epreuve d'admissibilité	
<hr/>	
Moyenne des candidats présents	8,95
Moyenne des candidats admissibles	11,17
Moyenne du dernier candidat admissible	9,00
Note maximale	13,00
Epreuve d'admission	
<hr/>	
Moyenne des candidats présents	11,31
Moyenne des candidats admis	13,78
Note maximale	18,60
Ensemble du concours	
<hr/>	
Moyenne des candidats présents	11,20
Moyenne la plus élevée	15,40
Moyenne des candidats admis	12,91
Moyenne du dernier candidat admis	10,63

*Epreuve d'admissibilité : Reconnaissance des acquis de
l'expérience professionnelle
(RAEP)*

RAPPORT SUR L'EPREUVE DE RECONNAISSANCE DES ACQUIS DE L'EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

Coefficient : 1

Rapport établi par : M. BLANCHET, M. DESFARGES, Mme FALLER, M. FRAPERIE, M. GARNIER, Mme GAY, M. LESTRA, Mme MONTIXI.

Résultats :

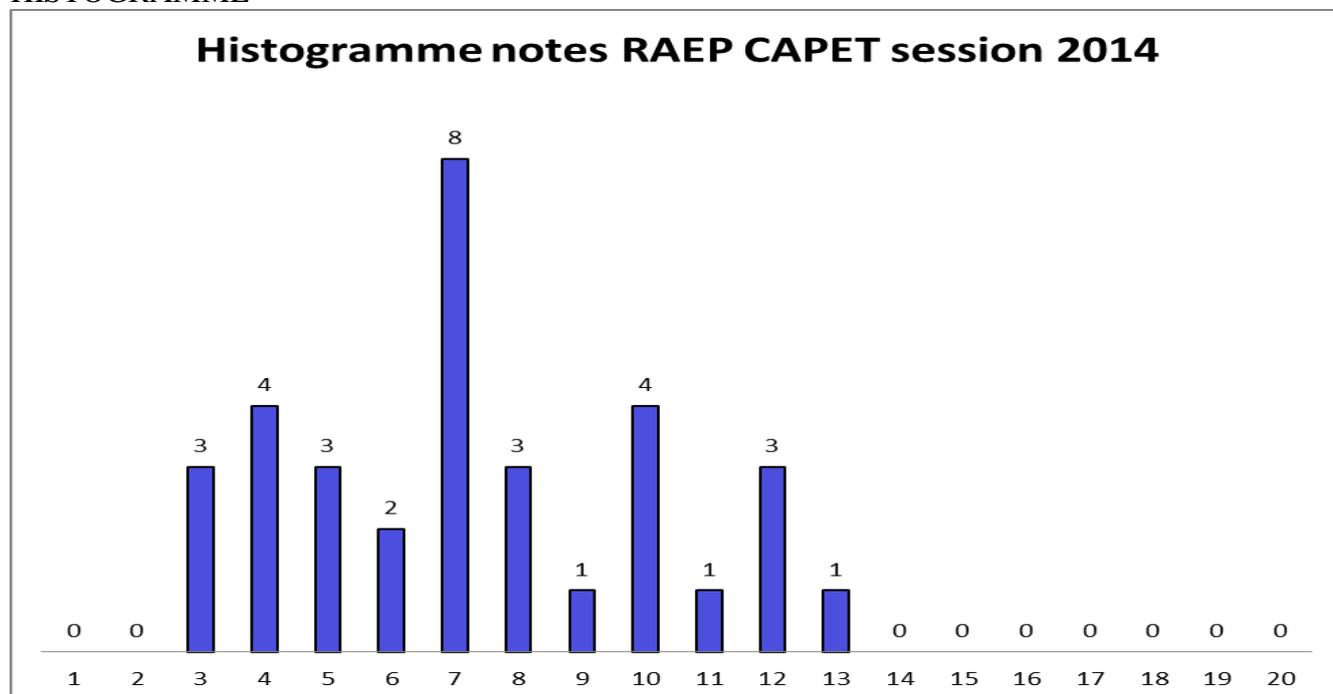
CAPET interne

Moyenne générale : 7,45

Répartition des notes :

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

HISTOGRAMME



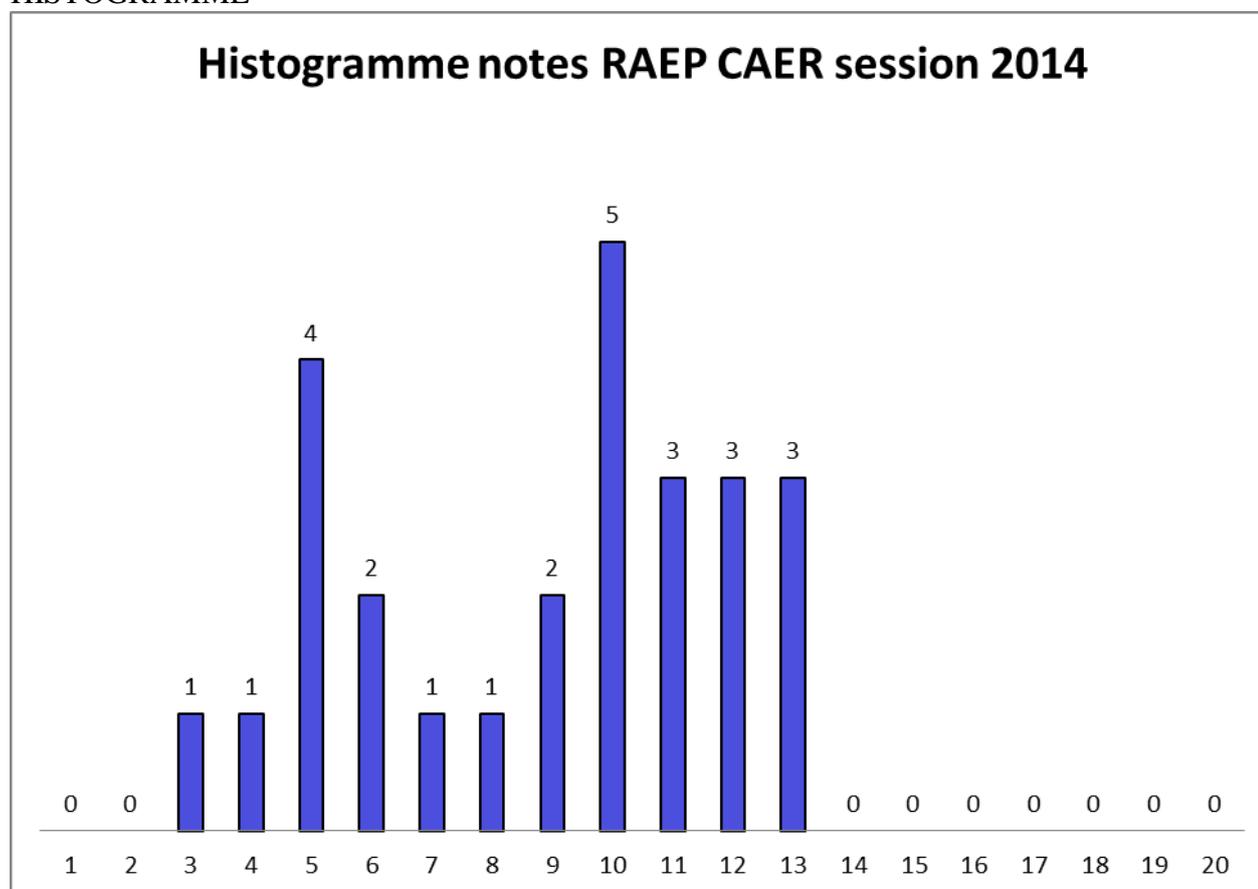
CAER

Moyenne générale : 8,95

Répartition des notes :

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

HISTOGRAMME



Commentaires :

L'homogénéité des dossiers présentés paraît indiquer que la majorité des candidats a su exploiter les remarques formulées dans les rapports de jury précédents. En effet, la plupart des erreurs pointées lors de la session précédente ont été évitées.

Ainsi, à de très rares exceptions près, le cahier des charges de l'épreuve a été respecté : 2 pages au maximum consacrées au parcours professionnel, 6 pages au maximum dédiées à la présentation d'une activité pédagogique, annexes limitées à 10 pages. A cet égard, le jury rappelle que le non-respect de ce cahier des charges entraîne *de facto* l'élimination du candidat.

Une des principales difficultés de ce dossier consiste en son caractère synthétique et en sa concision.

Le jury s'interroge ainsi sur la logique du choix de certains candidats de présenter un dossier dont le nombre de pages est inférieur aux limites imposées.

- « Pertinence du choix de l'activité »

La définition de l'épreuve demande au candidat de mettre en lumière les compétences professionnelles qu'il maîtrise pour exercer dans le champ des biotechnologies, discipline du concours. Si une expérience d'enseignement dans le domaine facilite cette analyse, des situations pédagogiques un peu plus éloignées des biotechnologies peuvent cependant se révéler porteuses pour autant que le candidat montre clairement sa capacité à transposer l'activité professionnelle dans les classes dont il aura la responsabilité. Cela n'a pas toujours été le cas, ce qui conduit alors à la présentation d'un dossier très pauvre. Par ailleurs quelques rares activités sont apparues complètement hors-sujet (volcans, visite en milieu hospitalier...).

- « Maîtrise des enjeux scientifiques, techniques et professionnels » , « maîtrise des enjeux didactiques et pédagogiques ».

L'activité choisie doit permettre au candidat de montrer son niveau de maîtrise de ces enjeux. Il est donc amené à rechercher un équilibre entre les aspects technologiques et/ou scientifiques d'une part, leur exploitation didactique d'autre part, cet équilibre enrichissant notablement les dossiers. Pourtant, de trop nombreux dossiers ont développé à l'excès une des deux composantes. Ce déséquilibre peut être pressenti comme une forme d'évitement stratégique de la part du candidat cherchant à masquer un aspect moins maîtrisé.

Parfois, l'activité détaillée proposée manque d'ambition par rapport au niveau de classe choisi alors qu'une séance connexe (présentée succinctement dans la séquence) aurait été plus riche, aurait permis de mettre en valeur plus efficacement les compétences scientifiques du candidat. *A contrario*, un contenu scientifique solide peut souffrir d'imprécision sur le plan didactique en raison d'un certain manque d'indications fournies quant au déroulement de la séance exploitée dans le rapport.

- « Justification des choix pédagogiques et prise de recul dans l'analyse de la situation exposée ».

Cette dimension est valorisée par les membres du jury. Les meilleurs dossiers ont permis aux candidats d'analyser la situation pédagogique proposée pour pouvoir, à l'avenir, la faire éventuellement évoluer, l'adapter : suivant la diversité du public, en matière d'évaluation.... Mais de trop nombreux candidats n'ont pas effectué ce travail d'analyse de leur propre pratique, se bornant parfois à se positionner en modèle.

- « Expression, présentation du document et des annexes »

La plupart des dossiers sont bien écrits et correctement présentés.

Epreuve d'admission

LEÇON PORTANT SUR LES PROGRAMMES DES LYCEES ET DES CLASSES POST-BACCALAUREAT

<i>Durée de l'épreuve :</i>	<i>6 heures</i>
<i>Travaux pratiques :</i>	<i>4 heures</i>
<i>Préparation de l'exposé :</i>	<i>1 heure</i>
<i>Exposé :</i>	<i>30 minutes</i>
<i>Entretien :</i>	<i>30 minutes</i>

Coefficient 2

**CAPET INTERNE
ET CAER**

**Section : BIOTECHNOLOGIES
Option : BIOCHIMIE – GENIE BIOLOGIQUE**

Épreuve pratique d'admission :
Leçon portant sur les programmes des lycées
et des classes post-baccalauréat

**Durée : 6 heures
Coefficient : 2**

*Travaux pratiques : 4 heures
Préparation de l'exposé : 1 heure
Exposé : 30 minutes
Entretien : 30 minutes*

Le sujet comporte 13 pages.
Le candidat doit s'assurer de disposer d'un exemplaire complet dès le début de l'épreuve.

Rappel des textes

« *Épreuve pratique d'admission*

Leçon portant sur les programmes des lycées et des classes post-baccalauréat.

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

*Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours de travaux pratiques à partir d'**un ou plusieurs protocoles** et comporte un exposé suivi d'un entretien avec les membres du jury.*

La séquence de formation s'inscrit dans les programmes de lycée ou de classes post-baccalauréat du lycée dans la discipline considérée.

*Le candidat est amené au cours de sa **présentation orale** 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 décrire la **séquence de formation** qu'il a élaborée, à présenter de manière détaillée **une des séances** de formation constitutives de la séquence.*

Au cours de l'entretien avec le jury, le candidat est conduit plus particulièrement à préciser certains points de sa présentation ainsi qu'à expliquer et justifier les choix de nature didactique et pédagogique qu'il a opérés dans la construction de la séquence de formation présentée. »

Les objectifs pédagogiques concernent essentiellement la séance détaillée. Le candidat effectue un choix raisonné des compétences à développer chez les élèves ou étudiants tout en veillant à la cohérence globale de la séquence bâtie. La présentation orale permettra au candidat d'argumenter les choix effectués.

Le jury valorise le caractère pluridisciplinaire de la séquence envisagée ; **trois protocoles au minimum devront être mis en œuvre par le candidat** au laboratoire.

Ces **réalisations pratiques sont exploitées**, en tout ou partie, dans le cadre de la séance présentée de façon détaillée **lors de la soutenance**.

La séquence présentée concerne l'enseignement de spécialité de la série STL biotechnologies.

Le projet technologique en classe de terminale est l'outil pédagogique privilégié pour l'enseignement de spécialité "biotechnologies".

Les activités technologiques doivent être contextualisées et gagnent pédagogiquement à être intégrées dans une démarche de projet.

La thématique de projet de l'épreuve se situe dans le domaine des biotechnologies appliquées aux bio-industries :

**« Milieu de culture pour cellules eucaryotes :
vérification de quelques paramètres et contrôle de qualité »**

Ressources documentaires proposées :

Documents d'aide à la contextualisation :

Fiche documentaire 1 : Composition du milieu DMEM à forte concentration en glucose HEPES (GIBCO®)....	4
Fiche documentaire 2 : Certificat de contrôle de qualité d'un lot de sérum de veau fœtal (EUROBIO).....	5

Fiches techniques et modes opératoires :

Protocole 1 : Dosage du glucose par le kit Glucose RTU™	6
Protocole 2 : Dosage des protéines par la méthode du Biuret.....	8
Protocole 3 : Contrôle de stérilité par filtration sur membrane et mise en culture.....	9
Protocole 4 : Galerie API® 20E	12
Protocole 5 : Détection immuno-enzymatique du virus BVD-V	13

<u>Aide mémoire de métrologie.....</u>	13
--	----

Échantillons mis à disposition :

- ⤴ Milieu de culture DMEM à haute concentration en glucose HEPES (Base synthétique)
- ⤴ Sérum de veau fœtal :
 - ⤴ 50 mL pour la microbiologie
 - ⤴ 1 mL en microtube pour le dosage des protéines « SVF-Biuret »,
 - ⤴ 200 µL pour l'ELISA « SVF ELISA ».
- ⤴ Souche contaminante isolée après un contrôle de stérilisation de Sérum de Veau Fœtal et présentée sur gélose Mc Conkey.

Fiche documentaire 1: Composition du Milieu DMEM à forte concentration en glucose
HEPES (GIBCO®) document fournisseur

Components	Molecular Weight Amino Acids	Concentration mg·L⁻¹	Concentration mM
Glycine	75.0	30.0	0.4
L-Arginine hydrochloride	211.0	84.0	0.39810428
L-Cystine 2HCl	313.0	63.0	0.20127796
L-Glutamine	146.0	580.0	3.9726028
L-Histidine hydrochloride-H ₂ O	210.0	42.0	0.2
L-Isoleucine	131.0	105.0	0.8015267
L-Leucine	131.0	105.0	0.8015267
L-Lysine hydrochloride	183.0	146.0	0.7978142
L-Methionine	149.0	30.0	0.20134228
L-Phenylalanine	165.0	66.0	0.4
L-Serine	105.0	42.0	0.4
L-Threonine	119.0	95.0	0.79831934
L-Tryptophan	204.0	16.0	0.078431375
L-Tyrosine	181.0	72.0	0.39779004
L-Valine	117.0	94.0	0.8034188
Vitamins			
Choline chloride	140.0	4.0	0.028571429
D-Calcium pantothenate	477.0	4.0	0.008385744
Folic Acid	441.0	4.0	0.009070295
Niacinamide	122.0	4.0	0.032786883
Pyridoxine hydrochloride	204.0	4.0	0.019607844
Riboflavin	376.0	0.4	0.0010638298
Thiamine hydrochloride	337.0	4.0	0.011869436
i-Inositol	180.0	7.2	0.04
Inorganic Salts			
Calcium Chloride (CaCl ₂ ·2H ₂ O)	147.0	264.0	1.7959183
Ferric Nitrate (Fe(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O)	404.0	0.1	2.4752476E-4
Magnesium Sulfate (MgSO ₄ ·7H ₂ O)	246.0	200.0	0.8130081
Potassium Chloride (KCl)	75.0	400.0	5.3333335
Sodium Bicarbonate (NaHCO ₃)	84.0	3700.0	44.04762
Sodium Chloride (NaCl)	58.0	3500.0	60.344826
Sodium Phosphate monobasic (NaH ₂ PO ₄ ·2H ₂ O)	154.0	141.0	0.91558444
Other Components			
D-Glucose (Dextrose)	180.0	4500.0	25.0
HEPES	238.0	5958.0	25.033613
Phenol Red	376.4	15.0	0.039851222

Fiche documentaire 2 : copie du certificat de contrôle de qualité d'un lot de sérum de veau foetal (EUROBIO)

Le sérum de veau foetal est ajouté pour obtenir une concentration finale de 10 % (v/v) au milieu de culture DMEM. Le milieu obtenu est appelé milieu complet.

BULLETIN D'ANALYSES

Sérum de veau foetal

Référence catalogue : CVFSVF00-0U
N° d'agrément vétérinaire: FR 91692200

Numéro de lot : S54207-1964
Date de péremption : 2017/06/30
Format : aaaa/mm/jj
Conservation : -15 à -22°C

Origine : Brésil

1- Contrôles Microbiologiques

Test de stérilité

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
bactéries aerobies	non détectées	non détectées
bactéries anaerobies	non détectées	non détectées
moisissures	non détectées	non détectées

Recherche d'anticorps viraux

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
BVD-1	N/A	Non détecté
BVD-2	N/A	Non détecté

Recherche de mycoplasmes

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
Bouillon de Culture	non détecté	Non détecté

Recherche d'endotoxines

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
Taux d'endotoxines	N/A	<0,5 EU/mL

Recherche de virus

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
BVH-1	non détecté	non détecté
PI-3	non détecté	non détecté
BVD-V	non détecté	non détecté

2- Contrôles Physico-Chimiques

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
pH	6,8-8,2	7,3

3- Contrôles Biochimiques

TESTS	SPECIFICATIONS	RESULTATS
Hémoglobine	<20 mg/dL	19,0 mg/dL
Albumine	N/A	2,4 g/dL
Protéines totales	3,0 - 4,5	3,9 g/dL
Cholestérol	N/A	N/A
Glucose	N/A	N/A

4- Test de croissance cellulaire

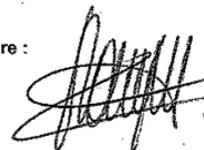
Souches cellulaires	SPECIFICATIONS	RESULTATS
MRC-5	≥ 75%	102%

Emis par le Contrôle Qualité

Nom : C. ROUGER

Date : 13/02/2013

Signature :



LOT CONFORME

REF 61 269 / 61 270

07987 I - fr - 2010/07 **FR**

Glucose RTU™

IVD

Dosage enzymatique du glucose dans urines, sérum et plasma humains.

INTRODUCTION ET OBJET DU TEST (1)

Le glucose constitue la principale source énergétique des cellules (glycolyse). Il est apporté par l'alimentation sous forme de polysaccharides (amidon, glycogène exogène) ou de disaccharides (saccharose, lactose, maltose). Ceux-ci sont hydrolysés au cours de la digestion en monosaccharides, dont le glucose.

Au niveau du foie et des muscles, le glucose est partiellement transformé en glycogène, polymère de stockage. En cas de besoins énergétiques accrus, il y a glycogénolyse et / ou biosynthèse de glucose (néoglucogénèse au niveau du foie).

L'homéostasie glycémique assure un apport énergétique permanent aux cellules. La régulation de la glycémie est complexe et fait intervenir des enzymes hépatiques régulatrices et des hormones (insuline, hormones thyroïdiennes, glucagon...) qui assurent une adaptation rapide.

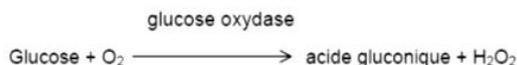
La régulation de la glycémie est en relation avec celle d'autres métabolismes dont celui des protéines et celui des acides gras.

En conditions physiologiques normales, le glucose n'est pas excrété dans les urines.

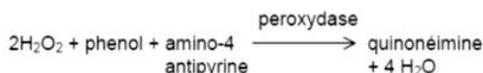
En dehors du dépistage et de la surveillance des états diabétiques, le dosage du glucose est réalisé lors d'affections pancréatiques, métaboliques ou endocriniennes. La fièvre et la dénutrition protéique entraînent également une baisse de la glycémie.

PRINCIPE

Le glucose est dosé en utilisant la séquence glucose oxydase – peroxydase – chromogène :



L'eau oxygénée formée est dosée selon la réaction de TRINDER (2).



L'intensité de la coloration (quinonéimine), mesurée à 505 nm, est proportionnelle à la quantité de glucose présente dans l'échantillon.

Code SFBC : H7

PRESENTATION ET COMPOSITION DU COFFRET

(Réf. 61 269 : 400 tests - Réf. 61 270 : 1000 tests)

Glucose RTU™	Tampon phosphate pH 6,6	225 mmol/l
- Réf. 61 269 : 4 x 100 ml (liquide)	Amino-4-antipyrine	0,3 mmol/l
- Réf. 61 270 : 4 x 250 ml (liquide)	Phénol	8,5 mmol/l
	EDTA	5 mmol/l
	Peroxydase	≥ 300 U/l
	Glucose oxydase	≥ 10 000 U/l
1 notice		

REACTIF ET MATERIEL NECESSAIRES MAIS NON FOURNIS

Réactif

Calimat (Réf. 62 321).

Matériel

Equipement général de laboratoire.

PRECAUTIONS D'UTILISATION

- Pour diagnostic *in vitro* uniquement.
- Pour usage professionnel uniquement.
- Vérifier l'intégrité des réactifs avant leur utilisation.
- Ne pas utiliser le réactif après la date de péremption indiquée sur l'étiquette étui.

CONDITIONS DE STOCKAGE

- Conserver le coffret à 2-8°C.
- Le réactif est stable jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette étui, s'il est conservé dans les conditions préconisées.
- Ne pas congeler le réactif.
- Réactif sensible à la congélation, éviter le contact avec les parois réfrigérantes.

ECHANTILLONS

Nature des échantillons (3, 4)

- Sérum ou plasma recueilli sur anticoagulant + antiglycolytique : EDTA + fluorure de sodium ou héparinate de lithium + fluorure de sodium. Conserver de préférence dans la glace jusqu'au moment de la centrifugation puis centrifuger à 1000 x g minimum pendant 10 minutes dans les meilleurs délais (1 heure au maximum après le prélèvement) pour limiter la glycolyse. Utiliser de préférence le plasma.
- Urines de 24 heures pures ou diluées, si nécessaire, dans l'eau déminéralisée.

Stabilité du sérum et du plasma (3, 4, 5, 6)

- 48 heures à 18-25°C si séparé des hématies, des globules blancs et des plaquettes.
- 4 jours à 2-8°C si séparé des hématies, des globules blancs et des plaquettes.
- 3 mois à -25 ± 6°C.

Stabilité des urines (7)

Conserver les urines de 24 heures en flacon opaque et à 2-8°C. Analyser sans délai.

Interférences

Il n'a pas été observé, pour ce dosage, d'influence significative :

- de l'hémolyse, après surcharge d'échantillons en hémoglobine, jusqu'à 210 µmol/l de monomère,
- des triglycérides jusqu'à 6 mmol/l,
- de la bilirubinémie, après surcharge d'échantillons en bilirubine, jusqu'à 139 µmol/l.

Il est néanmoins conseillé de ne pas utiliser d'échantillons visiblement hémolysés, lipémiques ou ictériques et d'effectuer si possible un nouveau prélèvement.

ETALONNAGE

Utiliser Calimat (Réf. 62 321) : calibrateur multiparamétrique.

MODE OPERATOIRE MANUEL**Préparation du réactif**

Réactif prêt à l'emploi.

Stabilité après ouverture, dans le flacon d'origine

- 2 mois à 2-8°C.
- 21 jours à 20-25°C.

Réalisation du test

Longueur d'onde : _____ 505 nm (492 à 550 nm)

Zéro de l'appareil : _____ blanc réactif

	Blanc réactif	Etalon	Dosage
Etalon	-	10 µl	-
Echantillon	-	-	10 µl
Réactif	1 ml	1 ml	1 ml

Mélanger.
Photométrer après une incubation de :

- 10 minutes à 37°C.
- 20 minutes à 20-25°C.

Stabilité de la coloration : _____ 1 heure à 20-25°C.

Stabilité de l'étalonnage : Effectuer un étalonnage à chaque série de dosages.

RESULTATS ET INTERPRETATION

L'interprétation des résultats du test doit être faite en tenant compte du contexte clinique et éventuellement des résultats d'autres tests.

Calcul

$$\text{Concentration de l'échantillon} = \frac{\text{DO échantillon}}{\text{DO étalon}} \times n$$

n = concentration de l'étalon

Pour les urines, multiplier, si nécessaire, le résultat obtenu par le facteur de dilution.

FACTEUR DE CONVERSION

$$\text{mmol/l} \times 0,180 = \text{g/l}$$

$$\text{mmol/l} \times 18 = \text{mg/dl}$$

$$\text{g/l} \times 5,56 = \text{mmol/l}$$

$$\text{mg/dl} \times 0,056 = \text{mmol/l}$$

CONTROLE DE QUALITE

- LYOTROL™ N (Réf. 62 373)
- LYOTROL™ P (Réf. 62 383)
- MONOTROL™ (Réf. 62 472)
- UNITROL™ (Réf. 62 453)

Pour s'assurer de la validité de la série, effectuer un contrôle à chaque série de dosages. La valeur obtenue doit être dans l'intervalle d'acceptation.

Remarque

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que le contrôle de qualité est mis en oeuvre conformément à la législation locale en vigueur.

LIMITES DU TEST

En cas d'hyperglycémie très élevée, supérieure à 50 mmol/l, une décoloration du milieu réactionnel est visible à l'œil nu et se traduit par une instabilité de la DO lors de la mesure. Ce phénomène peut donner un résultat faussement abaissé, dans le domaine de mesure. Dans ce cas, il est nécessaire de refaire le dosage sur l'échantillon dilué au 1/10 dans une solution de NaCl à 9 g/l.

VALEURS ATTENDUES

Ces valeurs sont données à titre indicatif, il est recommandé à chaque laboratoire d'établir ses propres valeurs de référence sur une population rigoureusement sélectionnée.

Sérum ou plasma (1, 7)

	mmol/l	g/l	mg/dl
Prématurés	1,10 – 3,30	0,20 – 0,59	20 - 59
Nouveaux nés	1,70 – 3,30	0,31 – 0,59	31 - 59
Enfants	3,30 – 5,60	0,59 – 1,01	59 - 101
Femmes	4,10 – 5,90	0,74 – 1,06	74 – 106
Hommes	4,20 – 6,10	0,76 – 1,10	76 – 110

Urines

En conditions physiologiques normales, le glucose n'est pas excrété dans les urines.

PERFORMANCES (8)

Les études du réactif Glucose RTU™ ont donné les résultats suivants.

Les performances présentées ont été obtenues avec la méthodologie indiquée dans cette notice.

Toute déviation de méthodologie peut modifier les résultats.

Les performances sont données à titre indicatif.

Limite de détection analytique

Elle a été déterminée à partir de dosages effectués sur de l'eau déminéralisée (moyenne + 5 x écart type).

La limite de détection est inférieure ou égale à 0,07 mmol/l (0,013 g/l ou 1,26 mg/dl).

Linéarité

Le réactif est linéaire jusqu'à 22,2 mmol/l (4,00 g/l ou 400 mg/dl).

$$S_R = 0,06 \text{ g/l}$$

Protocole 2 : Dosage des protéines par la méthode du Biuret

Pour toute chaîne polypeptidique contenant au moins 2 liaisons peptidiques, les liaisons peptidiques forment, en milieu très alcalin, un complexe coloré avec les ions Cu^{2+} . En utilisant un réactif standardisé, en excès, les protéines sont dosables par colorimétrie à 540 nm.

1. Échantillon

- 1 mL d'échantillon de sérum de veau fœtal en microtube « SVF – BIURET ».

2. Matériel et réactifs

- ⤴ Solution de BSA (*Bovine Serum Albumin*) à $5,00 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ en solution NaCl.
- ⤴ Solution de BSA contrôle à $2,00 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.
- ⤴ Réactif de Gornall en distributeur



H302, H315, H319, H410,



H314

- ⤴ Solution d'eau physiologique NaCl $0,15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- ⤴ Série de tubes à hémolyse.

3. Protocole

- ⤴ Préparer une gamme étalon de BSA de 6 tubes contenant entre 0 et 1 mg de protéine par tube, en eau physiologique pour un volume final de 0,200 mL.
- ⤴ Préparer l'échantillon « Essai » pour un volume final de 0,200 mL (les dilutions éventuelles sont réalisées en NaCl à $0,15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) et la solution de BSA contrôle dans les mêmes conditions.
- ⤴ Ajouter 1 mL de réactif de Gornall dans chaque tube.
- ⤴ Homogénéiser, attendre 20 minutes à l'obscurité et lire au spectrophotomètre à 540 nm.
- ⤴ Exploiter les résultats informatiquement à l'aide d'un tableur.

Données métrologiques associées à la méthode de dosage proposée :

- ⤴ Écart-type de répétabilité $s_r = 0,16 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
- ⤴ Écart-type de reproductibilité $s_R = 0,21 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$
- ⤴ Incertitude-type composée $u_c = 0,26 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

Protocole 3 : Contrôle de stérilité par filtration sur membrane et mise en culture

On vérifie la stérilité des productions (Milieu de culture – base synthétique ou sérum de veau fœtal) par filtration sur membrane d'un volume donné puis mise en culture des membranes sur des géloses sélectives ou non sélectives.

1. Échantillon

- ⤴ Échantillon de sérum de veau fœtal (50 mL) noté « SVF-50 mL + numéro de poste »

2. Matériel et réactifs

- ⤴ Solution de rinçage (eau distillée stérile) 100 mL, notée « eau de rinçage »
- ⤴ Unité de filtration avec membrane à pores de 0,45 µm
- ⤴ Gélose PCA (fiche technique fournie) coulée en boîte de diamètre de 55 mm notée « PCA »
- ⤴ Pince métallique

3. Protocole

Mode opératoire de la filtration

- ⤴ L'ensemble du matériel est fourni dans un sachet plastique et a été préalablement autoclavé.
- ⤴ L'ensemble de l'appareillage (*cf* schéma) doit être placé entre deux bacs Bunsen de manière à aménager une zone stérile et à pouvoir stériliser le matériel le cas échéant.
- ⤴ Dévisser le godet. Dégager la membrane de ses 2 feuillets de protection et la poser stérilement à l'aide d'une pince, sur le support filtre, quadrillage vers le haut. Revisser le godet.
- ⤴ Relier la fiole à vide au système à vide du robinet d'eau grâce à une feuille anglaise (tuyau en caoutchouc).
- ⤴ Déposer 50 mL de SVF à tester dans le godet. Faire le vide sans brutalité. Laisser s'écouler le liquide et rincer (en particulier les bords internes du godet) avec environ 50 mL d'eau distillée stérile.
- ⤴ Faire le vide sans brutalité. Répéter l'opération de rinçage avec le reste d'eau distillée stérile.
- ⤴ Sécher la membrane en effectuant plusieurs petits vides.

Mode opératoire de la mise en culture

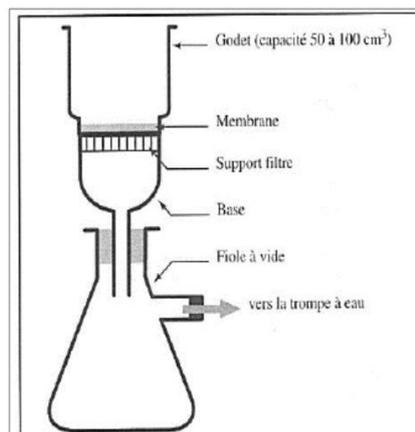
- ⤴ Dévisser le godet et récupérer délicatement la membrane à l'aide d'une pince métallique.
- ⤴ La déposer délicatement sur le milieu PCA fourni, quadrillage vers le haut, sans faire de bulle.
- ⤴ Incuber à la température de 30°C durant 24 heures.

Interprétation des résultats de la filtration

Une membrane sur milieu PCA est fournie après incubation, à la fin de la manipulation.

- ⤴ Interpréter les résultats de la filtration

Schéma d'un montage de filtration (d'après « Microbiologie alimentaire » Christiane et Jean-Noël JOFFIN, CRDP Aquitaine



PCA STANDARD (GELOSE) Milieu standard correspondant à la formule de l'APHA pour l'analyse du lait, des eaux, des aliments et des produits laitiers.

COMPOSITION	(grammes/litre)
Extrait de levure	2,5
Tryptone	5,0
Glucose	1,0
Agar	15,0
pH 7,0 ± 0,2	

500 grammes permettent de préparer 21,3 litres de milieu.

PREPARATION

Verser 23,5 g de poudre dans un litre d'eau distillée. Porter à ébullition jusqu'à dissolution complète. Répartir et stériliser 15 minutes à 121°C à l'autoclave.

DESCRIPTION

La gélose PCA standard a été mise au point par Buchbinder et coll.¹ qui désiraient utiliser une gélose sans poudre de lait lors d'études sur les tests de contrôle des produits laitiers permettant l'obtention de résultats de numération statistiquement valables.

Ce milieu est préparé à partir d'ingrédients sélectionnés et testés selon le protocole de l'APHA.² La gélose PCA standard répond aux exigences de l'APHA³ et de l'AOAC.⁴

CONSERVATION

Conserver le milieu déshydraté à 10–25°C jusqu'à la date de péremption indiquée sur le flacon.

Conserver les boîtes prêtes à l'emploi à 2–8°C.

CONTROLE DE QUALITE

Comparer avec le lot précédent en utilisant des échantillons de lait cru ou pasteurisé. Incuber 48 heures à 32–35°C.

PRECAUTIONS

Pour réaliser les méthodes standards préconisées, suivre le protocole donné dans les moindres détails.

BIBLIOGRAPHIE

1 Buchbinder et al. (1951), *Public Health Reports*, 66, 327.

2 American Public Health Association (1978), *Standard Methods for the Examination of Dairy Products*, 14th Edn., APHA Inc. Washington DC.

3 American Public Health Association (1976), *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, APHA Inc. Washington DC.

4 Association of Official Analytical Chemists (1978), *Bacteriological Analytical Manual*, 5th Edn. AOAC, Washington DC.

(<http://www.oxid.com/FR>)

Protocole 5 : Détection immuno-enzymatique du virus BVD-V.

Le virus de la diarrhée virale bovine (BVD-V) est détecté par méthode ELISA à l'aide d'anticorps monoclonaux spécifiques dirigés contre une protéine non structurale nps125/80 présente dans toutes les souches du virus.

1. Echantillon

- ⤴ Sérum de veau fœtal (0,2 mL) « SVF ELISA ».

Matériel

- ⤴ Barrette sensibilisée avec 100 µL d'un anticorps monoclonal BVD/C16 anti nps125/80.
- ⤴ Support de barrette.
- ⤴ Adhésif.
- ⤴ Agitateur de plaques.
- ⤴ Lecteur de microplaques avec filtre à 492 nm.

Réactifs

- ⤴ « Contrôle haut » : 200 µL, protéine nps 125/80 en PBS, de titre élevé.
- ⤴ « Contrôle bas » : 200 µL, protéine nps 125/80 en PBS, de titre faible.
- ⤴ « Conjugué » : 1 mL, anticorps anti nps125/80 couplé à la peroxydase (POD) dilué en PBS.
- ⤴ « Substrat » : 2 mL, substrat de la POD en tampon citrate.
- ⤴ « H₂SO₄ » à 2 mol·L⁻¹ : 1 mL.
- ⤴ « Tampon PBS-Tween » : PBS + Tween à 0,1%, une pissette.

2. Mode opératoire

- ⤴ Réaliser trois lavages successifs des barrettes avec le tampon PBS-Tween puis égoutter sur papier absorbant
- ⤴ Les cupules A2 et B2 servent de témoins
- ⤴ Distribuer dans les cupules :
 - ⤴ A1 et B1 : 50 µL de « Contrôle haut ».
 - ⤴ C1 et D1 : 50 µL de « Contrôle bas »
 - ⤴ C2 et D2 : 50 µL d'échantillon à tester
- ⤴ Incuber 20 minutes à température ambiante et sur agitateur rotatif
- ⤴ Rejeter le contenu des cupules et laver 3 fois avec du tampon PBS-Tween
- ⤴ Ajouter dans toutes les cupules sauf A2, 50 µL de conjugué
- ⤴ Couvrir d'un film autocollant et incuber 20 minutes à température ambiante et sur agitateur rotatif
- ⤴ Réaliser 3 lavages successifs avec du PBS-Tween
- ⤴ Ajouter dans toutes les cupules 100 µL de solution « Substrat »
- ⤴ Incuber 2 minutes à température ambiante
- ⤴ Ajouter 50 µL de solution d'acide sulfurique
- ⤴ Lire les absorbances à 492 nm.

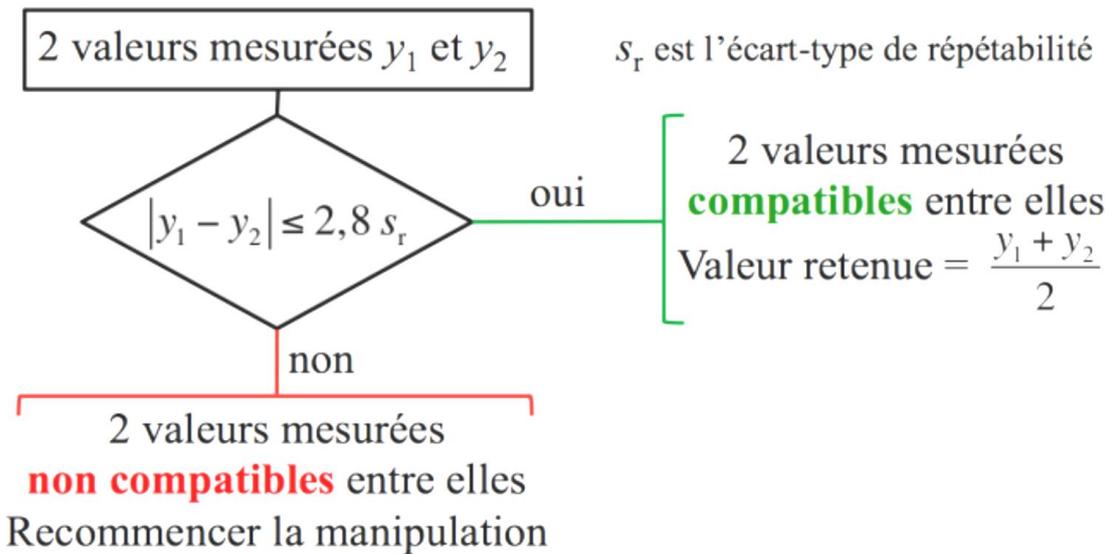
3. Interprétation

- ⤴ Valider le test par les différents témoins réalisés
- ⤴ Calculer A(Echantillon) – A(Contrôle bas)
- ⤴ Interpréter avec les données suivantes :

A(Echantillon) – A(Contrôle bas) ≤ 0,3	Négatif
A(Echantillon) – A(Contrôle bas) > 0,3	Positif

Logigramme de traitement des résultats

Contrôle d'acceptabilité à partir de 2 résultats :



Validation d'un contrôle par calcul de l'écart normalisé (EN)

$$EN = \frac{|x - a|}{\sqrt{u_c^2(a) + s_R^2}}$$

Où ;

- « a » est la valeur de référence acceptée de l'échantillon de contrôle,
- « $u_c(a)$ » est l'incertitude-type composée affectée à l'échantillon « a »,
- « s_R » est l'écart-type de reproductibilité pour le mesurage de « a »,
- « x » est la mesure de « a » par le laboratoire.

Si $EN < 2$, le biais n'est pas significatif et l'on pourra valider le résultat obtenu.

**CAPET INTERNE
ET CAER**

**Section : BIOTECHNOLOGIES
Option : BIOCHIMIE – GENIE BIOLOGIQUE**

Épreuve pratique d'admission :
Leçon portant sur les programmes des lycées
et des classes post-baccalauréat

**Durée : 6 heures
Coefficient : 2**

*Travaux pratiques : 4 heures
Préparation de l'exposé : 1 heure
Exposé : 30 minutes
Entretien : 30 minutes*

Le sujet comporte 19 pages.
Le candidat doit s'assurer de disposer d'un exemplaire complet dès le début de l'épreuve.

Rappel des textes

" Épreuve pratique d'admission

*Leçon portant sur les programmes des lycées et des classes post-baccalauréat. L'épreuve a pour but d'évaluer, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat à concevoir et organiser une séquence de formation pour un **objectif pédagogique imposé** et un **niveau de classe donné**.*

*Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours de travaux pratiques à partir d'**un ou plusieurs protocoles** et comporte un exposé suivi d'un entretien avec les membres du jury.*

La séquence de formation s'inscrit dans les programmes de lycée ou de classes post-baccalauréat du lycée dans la discipline considérée.

*Le candidat est amené au cours de sa **présentation orale** 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 décrire la **séquence de formation** qu'il a élaborée, à présenter de manière détaillée **une des séances** de formation constitutives de la séquence.*

Au cours de l'entretien avec le jury, le candidat est conduit plus particulièrement à préciser certains points de sa présentation ainsi qu'à expliquer et justifier les choix de nature didactique et pédagogique qu'il a opérés dans la construction de la séquence de formation présentée."

Les objectifs pédagogiques concernent essentiellement la séance détaillée. Le candidat effectue un choix raisonné des compétences à développer chez les élèves ou étudiants tout en veillant à la cohérence globale de la séquence bâtie. La présentation orale permettra au candidat d'argumenter les choix effectués.

Le jury valorise le caractère pluridisciplinaire de la séquence envisagée ; **trois protocoles au minimum devront être mis en œuvre par le candidat** au laboratoire. Ces **réalisations pratiques sont exploitées**, en tout ou partie, dans le cadre de la séance présentée de façon détaillée **lors de la soutenance**.

La séquence présentée concerne l'enseignement de spécialité de la série STL biotechnologies.

Le projet technologique en classe de terminale est l'outil pédagogique privilégié pour l'enseignement de spécialité "biotechnologies".

Les activités technologiques doivent être contextualisées et gagnent pédagogiquement à être intégrées dans une démarche de projet.

La thématique de projet de l'épreuve se situe dans le domaine de la biologie médicale :

« Diabète et complications infectieuses »

Ressources documentaires proposées :

Documents d'aide à la contextualisation :

Fiche documentaire 1 : Compte-rendu de l'analyse biochimique d'un sérum.....	4
Fiche documentaire 2 : Compte-rendu d'un examen cyto bactériologique des urines.....	5

Fiches techniques et modes opératoires :

Protocole 1 : Dosage du glucose en point final : kit Glucose RTUTM	6
Protocole 2 : Dosage du glucose en cinétique : kit Glucose RTUTM	8
Protocole 3 : Dénombrement et identification des germes urinaires à partir d'une culture obtenue sur milieu chromogène Uriselect 4.	9
Protocole 4 : Antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé : méthode des disques	15
Protocole 5 : Dosage de l'insuline par méthode ELISA.....	19

<u>Aide mémoire de métrologie.....</u>	19
--	----

Echantillons mis à disposition :

- ♣ Sérum d'un patient G pour le dosage du glucose: « Sérum patient G »
- ♣ Sérum d'un patient I pour le dosage de l'insuline
- ♣ Gélose Uriselect® 4ensemencée selon la méthode à l'anse calibrée avec une urine

BIOCHIMIE DU SANG

Sérum ou plasma

Patient à jeun

oui

GLYCÉMIE

Enzymatique

1.80 g/l

9.99 mmol/l

VR 0,70 - 1,05

VR 3,88 - 5,83

EXAMENS SPÉCIALISÉS

INSULINÉMIE TOTALE

BPR Liaison -Ref Diasorin- Immunoluminometrie (CLIA)

0.5 mUI/l

VR 3,2 - 16,3

Fiche documentaire 2 : Compte-rendu d'un examen cyto bactériologique des urines

BACTÉRIOLOGIE		
EXAMEN CYTO-BACTERIOLOGIQUE DES URINES		
Conditions de recueil :	Effectué au laboratoire	
Modalités :	Flacon stérile	
Contexte clinique :	Grossesse	
EXAMEN CYTOLOGIQUE		
Depuis le 14/10/2013, les valeurs seuils de la cytologie urinaire dépendent de la technique utilisée.		
Examen microscopique		
Leucocytes:	14 400 /ml	VR < 10000
Hématies:	20 100 /ml	VR < 10000
CULTURES BACTÉRIOLOGIQUES		
<small>h automate Prévi-Isola (Biomérieux) milieux de culture (Biomérieux)</small>		
Présence de :		
> <i>Enterococcus faecalis</i> (1000 UFC/ml)		
> <i>Escherichia coli</i> (100 000 UFC/ml)		
<small>Seuils significatifs définis par la Société Française de Microbiologie. 1000 UFC/ml pour E.Coli et Staphylococcus saprophyticus 100 000 UFC/ml pour les autres bactéries</small>		
INTERPRETATION		
Leucocyturie et bactériurie significatives, en faveur d'une infection urinaire A confronter au contexte clinique.		

ANTIBIOGRAMME

Souche testée : *Escherichia coli*
 Origine du prélèvement : Urine
 Antibiogramme en milieu liquide

Interprétation des concentrations critiques selon le CASFM et l'EUCAST (NC=non communiqué)

ANTIBIOTIQUE	Dénomination commerciale ®	Sensibilité
PÉNICILLINES		
Ampicilline	Ampicilline <i>Répond pour Clamoxyl, Amoxicilline, Bactox, Amodex</i>	Résistant
Amoxicilline + acide clavulanique	Augmentin	Résistant
Ticarilline	Ticarpen (h)	Résistant
Pipéracilline + Tazobactam	Tazocilline (h)	Sensible
CÉPHALOSPORINES de 1ère génération		
Céfalotine	Céfalotine <i>Répond pour Alfatil, Cefaclor, Kéforal, Céfazoline, Dexef, Oracéfal, Cefadroxil.</i>	Intermédiaire
CÉPHALOSPORINES de 2ème génération		
Céfoxitine	Céfoxitine (h)	Sensible
CÉPHALOSPORINES de 3ème génération		
Céfixime	Oroken	Sensible
Ceftriaxone	Rocéphine	Sensible
Céftazidime	Fortum (h)	Sensible
CARBAPÉNÈMES		
Ertapénem	Invanz (h)	Sensible
AMINOSIDES		
Amikacine	Amiklin (h)	Sensible
Gentamicine	Gentalline	Sensible
QUINOLONES		
Acide nalidixique	Pipram	Sensible
Norfloxacine	Noroxine 400	Sensible
Ofloxacine	Oflocet, Monoflocet	Sensible
Ciprofloxacine	Ciflox	Sensible
MOLÉCULES DIVERSES		
Nitrofurantoïne	Furadantine, Furadoïne	Sensible
Fosfomycine	Fosfocine, Monuril, Uridoz	Sensible
Cotrimoxazole	Bactrim	Résistant

REF 61 269 / 61 270

07987 I - fr - 2010/07 **FR**

Glucose RTU™

IVD

Dosage enzymatique du glucose dans urines, sérum et plasma humains.

INTRODUCTION ET OBJET DU TEST (1)

Le glucose constitue la principale source énergétique des cellules (glycolyse). Il est apporté par l'alimentation sous forme de polysaccharides (amidon, glycogène exogène) ou de disaccharides (saccharose, lactose, maltose). Ceux-ci sont hydrolysés au cours de la digestion en monosaccharides, dont le glucose.

Au niveau du foie et des muscles, le glucose est partiellement transformé en glycogène, polymère de stockage. En cas de besoins énergétiques accrus, il y a glycolyse et / ou biosynthèse de glucose (néoglucogénèse au niveau du foie).

L'homéostasie glycémique assure un apport énergétique permanent aux cellules. La régulation de la glycémie est complexe et fait intervenir des enzymes hépatiques régulatrices et des hormones (insuline, hormones thyroïdiennes, glucagon...) qui assurent une adaptation rapide.

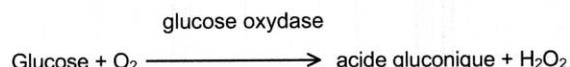
La régulation de la glycémie est en relation avec celle d'autres métabolismes dont celui des protéines et celui des acides gras.

En conditions physiologiques normales, le glucose n'est pas excrété dans les urines.

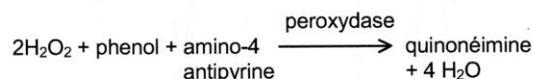
En dehors du dépistage et de la surveillance des états diabétiques, le dosage du glucose est réalisé lors d'affections pancréatiques, métaboliques ou endocriniennes. La fièvre et la dénutrition protéique entraînent également une baisse de la glycémie.

PRINCIPE

Le glucose est dosé en utilisant la séquence glucose oxydase – peroxydase – chromogène :



L'eau oxygénée formée est dosée selon la réaction de TRINDER (2).



L'intensité de la coloration (quinonéimine), mesurée à 505 nm, est proportionnelle à la quantité de glucose présente dans l'échantillon.

Code SFBC : H7

PRESENTATION ET COMPOSITION DU COFFRET

(Réf. 61 269 : 400 tests - Réf. 61 270 : 1000 tests)

Glucose RTU™	Tampon phosphate pH 6,6	225 mmol/l
- Réf. 61 269 : 4 x 100 ml (liquide)	Amino-4-antipyrine	0,3 mmol/l
- Réf. 61 270 : 4 x 250 ml (liquide)	Phénol	8,5 mmol/l
	EDTA	5 mmol/l
	Peroxydase	≥ 300 U/l
	Glucose oxydase	≥ 10 000 U/l
1 notice		

REACTIF ET MATERIEL NECESSAIRES MAIS NON FOURNIS

Réactif

Calimat (Réf. 62 321).

Matériel

Equipement général de laboratoire.

PRECAUTIONS D'UTILISATION

- Pour diagnostic *in vitro* uniquement.
- Pour usage professionnel uniquement.
- Vérifier l'intégrité des réactifs avant leur utilisation.
- Ne pas utiliser le réactif après la date de péremption indiquée sur l'étiquette étui.

CONDITIONS DE STOCKAGE

- Conserver le coffret à 2-8°C.
- Le réactif est stable jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'étiquette étui, s'il est conservé dans les conditions préconisées.
- Ne pas congeler le réactif.
- Réactif sensible à la congélation, éviter le contact avec les parois réfrigérantes.

ECHANTILLONS

Nature des échantillons (3, 4)

- Sérum ou plasma recueilli sur anticoagulant + antiglycolytique : EDTA + fluorure de sodium ou héparinate de lithium + fluorure de sodium.
- Conserver de préférence dans la glace jusqu'au moment de la centrifugation puis centrifuger à 1000 x g minimum pendant 10 minutes dans les meilleurs délais (1 heure au maximum après le prélèvement) pour limiter la glycolyse.
- Utiliser de préférence le plasma.
- Urines de 24 heures pures ou diluées, si nécessaire, dans l'eau déminéralisée.

Stabilité du sérum et du plasma (3, 4, 5, 6)

- 48 heures à 18-25°C si séparé des hématies, des globules blancs et des plaquettes.
- 4 jours à 2-8°C si séparé des hématies, des globules blancs et des plaquettes.
- 3 mois à -25 ± 6°C.

Stabilité des urines (7)

Conserver les urines de 24 heures en flacon opaque et à 2-8°C. Analyser sans délai.

Interférences

Il n'a pas été observé, pour ce dosage, d'influence significative :

- de l'hémolyse, après surcharge d'échantillons en hémoglobine, jusqu'à 210 µmol/l de monomère,
- des triglycérides jusqu'à 6 mmol/l,
- de la bilirubinémie, après surcharge d'échantillons en bilirubine, jusqu'à 139 µmol/l.

Il est néanmoins conseillé de ne pas utiliser d'échantillons visiblement hémolysés, lipémiques ou ictériques et d'effectuer si possible un nouveau prélèvement.

ETALONNAGE

Utiliser Calimat (Réf. 62 321) : calibrateur multiparamétrique.

MODE OPERATOIRE MANUEL**Préparation du réactif**

Réactif prêt à l'emploi.

Stabilité après ouverture, dans le flacon d'origine

- 2 mois à 2-8°C.
- 21 jours à 20-25°C.

Réalisation du test

Longueur d'onde : _____ 505 nm (492 à 550 nm)
Zéro de l'appareil : _____ blanc réactif

	Blanc réactif	Etalon	Dosage
Etalon	-	10 µl	-
Echantillon	-	-	10 µl
Réactif	1 ml	1 ml	1 ml

Mélanger.
Photométrer après une incubation de :

- 10 minutes à 37°C.
- 20 minutes à 20-25°C.

Stabilité de la coloration : _____ 1 heure à 20-25°C.

Stabilité de l'étalonnage : Effectuer un étalonnage à chaque série de dosages.

RESULTATS ET INTERPRETATION

L'interprétation des résultats du test doit être faite en tenant compte du contexte clinique et éventuellement des résultats d'autres tests.

Calcul

$$\text{Concentration de l'échantillon} = \frac{\text{DO échantillon}}{\text{DO étalon}} \times n$$

n = concentration de l'étalon

Pour les urines, multiplier, si nécessaire, le résultat obtenu par le facteur de dilution.

FACTEUR DE CONVERSION

$$\text{mmol/l} \times 0,180 = \text{g/l}$$

$$\text{mmol/l} \times 18 = \text{mg/dl}$$

$$\text{g/l} \times 5,56 = \text{mmol/l}$$

$$\text{mg/dl} \times 0,056 = \text{mmol/l}$$

CONTROLE DE QUALITE

- LYOTROL™ N (Réf. 62 373)
- LYOTROL™ P (Réf. 62 383)
- MONOTROL™ (Réf. 62 472)
- UNITROL™ (Réf. 62 453)

Pour s'assurer de la validité de la série, effectuer un contrôle à chaque série de dosages. La valeur obtenue doit être dans l'intervalle d'acceptation.

Remarque

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que le contrôle de qualité est mis en oeuvre conformément à la législation locale en vigueur.

LIMITES DU TEST

En cas d'hyperglycémie très élevée, supérieure à 50 mmol/l, une décoloration du milieu réactionnel est visible à l'œil nu et se traduit par une instabilité de la DO lors de la mesure. Ce phénomène peut donner un résultat faussement abaissé, dans le domaine de mesure. Dans ce cas, il est nécessaire de refaire le dosage sur l'échantillon dilué au 1/10 dans une solution de NaCl à 9 g/l.

VALEURS ATTENDUES

Ces valeurs sont données à titre indicatif, il est recommandé à chaque laboratoire d'établir ses propres valeurs de référence sur une population rigoureusement sélectionnée.

Sérum ou plasma (1, 7)

	mmol/l	g/l	mg/dl
Prématurés	1,10 – 3,30	0,20 – 0,59	20 - 59
Nouveaux nés	1,70 – 3,30	0,31 – 0,59	31 - 59
Enfants	3,30 – 5,60	0,59 – 1,01	59 - 101
Femmes	4,10 – 5,90	0,74 – 1,06	74 – 106
Hommes	4,20 – 6,10	0,76 – 1,10	76 – 110

Urines

En conditions physiologiques normales, le glucose n'est pas excrété dans les urines.

PERFORMANCES (8)

Les études du réactif Glucose RTU™ ont donné les résultats suivants.

Les performances présentées ont été obtenues avec la méthodologie indiquée dans cette notice.

Toute déviation de méthodologie peut modifier les résultats.

Les performances sont données à titre indicatif.

Limite de détection analytique

Elle a été déterminée à partir de dosages effectués sur de l'eau déminéralisée (moyenne + 5 x écart type).

La limite de détection est inférieure ou égale à 0,07 mmol/l (0,013 g/l ou 1,26 mg/dl).

Linéarité

Le réactif est linéaire jusqu'à 22,2 mmol/l (4,00 g/l ou 400 mg/dl).

$$S_R = 0,06 \text{ g/l}$$

Protocole 2 : Dosage du glucose en cinétique : kit Glucose RTU™

Le kit Glucose RTU™ peut être utilisé pour un dosage cinétique en continu.
Les volumes utilisés sont les mêmes que pour la méthode en point final.
La température choisie est de 37 °C.
L'absorbance est mesurée sur 2 minutes avec un pas de 15 s.

Protocole 3 : Dénombrement et identification des germes urinaires à partir d'une culture obtenue sur milieu chromogène Uriselect 4.

1. **Echantillon**

- ⤴ Culture sur une gélose Uriselect 4 ensemencée selon la méthode à l'anse calibrée de 10 µL avec une urine, notée « Uri + n° de poste ».

2. **Matériel**

- ⤴ Colorants de Gram, et consignes de réalisation de la coloration.
- ⤴ Tests enzymatiques d'orientation : réactifs pour la recherche de la catalase et de l'oxydase (et fiche technique de réalisation pour le test oxydase).
- ⤴ Tube contenant 5 mL d'eau physiologique stérile, noté « eau phy 5 mL ».
- ⤴ Galerie API® 20^E.
- ⤴ Gélose Trypticase Soja, notée « TS ».

3. **Fiche technique**

- ⤴ Fiche technique de la gélose Uriselect 4.
- ⤴ Fiche technique complète de la galerie API 20 E disponible dans la salle.
- ⤴ Organigramme simplifié extrait de la fiche technique API® 20E .

Une galerie ensemencée mais non révélée est fournie à la fin de la manipulation.

Sont également fournis :

- ⤴ *Les réactifs nécessaires à la révélation de la galerie.*
- ⤴ *Une fiche de décodage de la galerie ainsi qu'un moyen de lecture de celle-ci (catalogue fournisseur).*

**MILIEU D'ISOLEMENT ET DE NUMERATION DES GERMES URINAIRES
IDENTIFICATION DIRECTE D'Escherichia coli, Proteus, entérocoques**

IVD

1 . INTÉRÊT CLINIQUE

Uriselect 4 est un milieu permettant :

- L'isolement et la numération de tous les germes urinaires par une méthode d'ensemencement à l'öse calibrée
- L'identification directe, par mise en évidence d'activités enzymatiques, des bactéries les plus fréquemment responsables d'infections urinaires : Escherichia coli, Proteus, entérocoques
- L'orientation diagnostique pour les autres germes urinaires, en particulier les entérobactéries du groupe K.E.S. (Klebsiella, Enterobacter, Serratia).

2. PRINCIPE

- L'identification d'E.coli est réalisée par la mise en évidence de l'activité de 2 enzymes : la β galactosidase et la tryptophanase ; le clivage par la β galactosidase du 1er substrat chromogène contenu dans ce milieu, entraîne la coloration rose des colonies
- Les Proteus sont caractérisés par une activité TDA positive; Proteus mirabilis est identifié par son profil indole négatif
- Les entérocoques sont révélés par la présence d'une β glucosidase (esculinase); le clivage, par cet enzyme, du second substrat chromogène contenu dans le milieu, provoque une coloration bleu turquoise des colonies.

MODE DE REVELATION DES DIFFERENTES ACTIVITES ENZYMATIQUES

• **Spontanée**

Pour la β galactosidase et la β glucosidase : coloration des colonies, obtenue après 18 à 24 heures d'incubation à 37°C :

	Réaction positive	Réaction négative
β galactosidase	rose	blanche ou incolore
β glucosidase	bleu turquoise	

• **Spontanée ou après addition de réactif**

	Réaction positive	Réaction négative
TDA	coloration brun-orangé de la colonie et de la gélose Si coloration de faible intensité, ajouter 1 goutte de perchlorure de fer sur 1 colonie isolée : coloration brun-vertâtre en quelques secondes	absence de coloration

• **Après addition de réactif**

Pour la tryptophanase (production d'indole) : Addition d'une goutte de réactif de Kovacs (ou de réactif de James) sur 1 colonie isolée, directement sur la gélose (voir : rubrique VI. Utilisation).

	Réaction positive	Réaction négative
Indol (Kovacs)	virage au rose du réactif en 15 secondes, maximum	le réactif reste incolore, après 15 secondes
Indol (James)	virage au rouge de la colonie en 15 secondes, maximum	absence de virage de la colonie en 15 secondes

3. PRESENTATION

- Milieu prêt à l'emploi
 - coffret de 20 boîtes de Petri (90 mm) (UR14) code 63726
- Milieu déshydraté : flacon de 500 g code 64694

4. COMPOSANTS ESSENTIELS

Uriselect 4 est un milieu gélosé non sélectif, composé :

- D'une base nutritive riche, contenant 4 peptones, assurant la culture de tous les germes urinaires
- De 2 substrats chromogènes pour la détection des enzymes bactériennes : β galactosidase et β glucosidase
- De tryptophane pour la mise en évidence de l'activité de la tryptophanase (production d'indole) et de la tryptophane désaminase (TDA).

Préparation du milieu

Agiter le flacon avant usage. Mélanger 56,8 g de milieu déshydraté dans un litre d'eau distillée, en agitant continuellement, jusqu'à l'obtention d'une suspension homogène (environ 10 mn). Chauffer la préparation initiale jusqu'à ébullition en agitant fréquemment, pour garantir une dissolution optimale de l'agar. Si nécessaire, ajuster le pH à 7,3. Stériliser à 120°C pendant 15 minutes, puis répartir en boîtes de Petri ou en flacons sous agitation régulière.

5. CONSERVATION

- Milieu prêt à l'emploi : **Conservation à +2 - 8°C, à l'abri de la lumière.**
 - Milieu déshydraté : flacon soigneusement fermé dans un endroit sec et frais.
- La date de péremption et le numéro de lot sont indiqués sur les conditionnements.



6. UTILISATION

Matériel

- **Matériel fourni : milieu Uriselect 4**
- **Matériel spécifique non fourni :**
 - Réactif de Kovacs : flacon de 15 ml (x2) code 55313

En outre, le laboratoire devra disposer de pipettes stériles, d'une étuve à 37°C et d'un récipient pour déchets contaminés.

Prélèvement des urines

Le recueil des urines est une étape importante de l'examen cyto bactériologique des urines ; il est recommandé d'effectuer l'examen sur les urines du matin.

Afin d'éviter toute contamination par la flore commensale, il est indispensable de procéder de la manière suivante :

- **Chez l'homme :** faire une toilette soignée du méat urinaire et du gland à l'aide de liqueur de Dakin
- **Chez la femme :** il n'est pas nécessaire de sonder; une toilette minutieuse des organes génitaux externes avec la liqueur de Dakin, est suffisante. Il est souhaitable de placer un tampon vaginal, surtout pendant la période menstruelle.

Dans les deux cas, éliminer le début de la miction et recueillir les urines de "milieu de jet" dans un récipient stérile.

- **Chez le nourrisson :** utiliser un collecteur d'urine stérile.

Ensemencer les urines dans l'heure suivant le prélèvement; en cas d'impossibilité, conserver les urines à + 4°C de manière à éviter toute prolifération microbienne.

Ensemencement

- Utiliser une öse calibrée de 10 μ l
- Tenir l'öse verticalement et l'immerger dans l'urine
- Décharger l'öse en réalisant une strie sur un rayon de la boîte: figure (1)
- A partir du haut du dépôt et sans recharger l'öse, pratiquer des stries serrées sur toute la surface de la gélose, perpendiculairement au rayon tracé au début de l'ensemencement: figure (2)



(1)



(2)

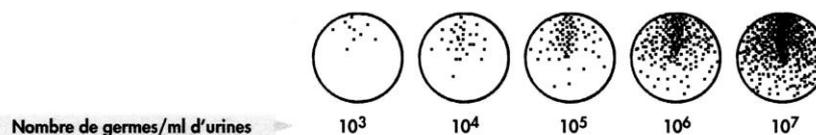
Incubation

Incuber la boîte ainsi ensemencée 18 à 24 heures à l'étuve à 37°C

7. INTERPRETATION DES RÉSULTATS

• Numération

Après 18 à 24 heures d'incubation à 37°C, la densité des colonies présentes sur la moitié supérieure de la boîte sera comparée à celle du schéma suivant :



Une numération $\leq 10^4$ germes/ml correspond le plus souvent à une contamination. Toutefois, un tel résultat doit être interprété en fonction de la leucocyturie et du contexte clinique.

Une numération $\geq 10^5$ germes/ml correspond probablement à une infection, à condition que le prélèvement ait été correctement réalisé.

• **Identification**

Etablir le diagnostic en fonction de la couleur des colonies :

ROSE

Activité β galactosidase positive ; il y a présomption d' E.coli à confirmer par une recherche de la production d'indole :

- Si le germe est indole \oplus : il s'agit d'un E.coli
- Si le germe est indole \ominus : l'identification se fera par une méthode classique.

Recherche de la production d'indole en cas de culture monomicrobienne

- Déposer directement sur la gélose, 1 goutte de réactif de **Kovacs** sur 1 colonie suspecte bien isolée :
 - Si le réactif vire au rose en 15 secondes maximum, la bactérie est indole \oplus
 - Si le réactif reste incolore après 15 secondes, la bactérie est indole \ominus
- Déposer directement sur la gélose, 1 goutte de réactif de **James** sur 1 colonie suspecte bien isolée :
 - Si la colonie vire au rouge en 15 secondes maximum, la bactérie est indole \oplus
 - Si la colonie reste incolore après 15 secondes, la bactérie est indole \ominus
- En cas de culture polymicrobienne, pratiquer la recherche de l'indole selon la technique décrite au paragraphe 7 du chapitre "REMARQUES".

BLEU TURQUOISE

Activité β glucosidase positive ; réaliser un examen microscopique:

- COCCI, avec colonies de petite taille ($\varnothing = 0,5 - 1,5$ mm) INTENSEMENT colorées en BLEU TURQUOISE : il s'agit d'un entérocoque
Si une de ces conditions n'est pas remplie, identifier le germe par une méthode classique.

BLEU - VIOLET

Double activité enzymatique β galactosidase et β glucosidase ; réaliser un examen microscopique :

- BACILLES, avec colonies de grande taille ($\varnothing = 2,0 - 3,0$ mm) et couleur bleu-violet : forte présomption de bactérie appartenant au groupe K.E.S. (Klebsiella – Enterobacter – Serratia) ; identifier par une méthode classique.

BRUN - ORANGE (avec coloration brune de la gélose)

Activité TDA \oplus : il s'agit d'une bactérie appartenant au groupe Proteus-Providencia-Morganella.

(Si l'intensité de la coloration est faible, l'addition d'une goutte de perchlorure de fer sur une colonie renforcera la révélation de la révélation de l'activité enzymatique : virage du réactif au brun-verdâtre en quelques secondes).

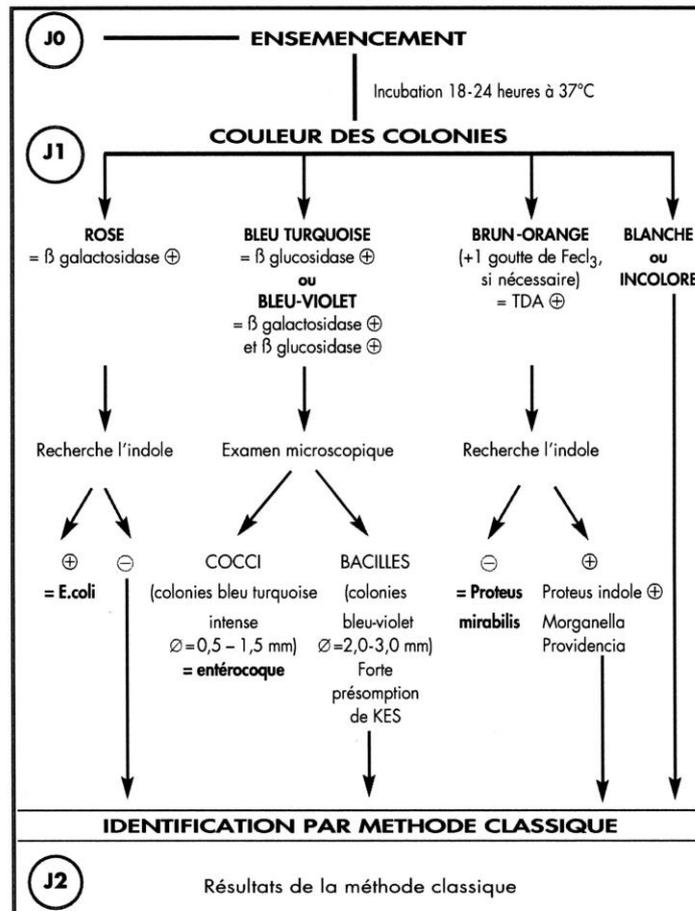
- Pratiquer la recherche de l'indole : en cas de culture monomicrobienne :
 - déposer 1 goutte de réactif de **Kovacs** directement sur 1 colonie de couleur brune :
 - . absence de virage du réactif en 15 secondes : indole \ominus ; il s'agit d'un Proteus mirabilis
 - . virage au rose du réactif dans les 15 secondes : indole \oplus ; il s'agit d'un Proteus indologène ou d'une Providencia ou d'une Morganella : identifier précisément par une méthode classique.
 - déposer 1 goutte de réactif de **James** directement sur 1 colonie de couleur brune :
 - . absence de virage de la colonie en 15 secondes : indole \ominus ; il s'agit d'un Proteus mirabilis
 - . virage au rouge de la colonie dans les 15 secondes : indole \oplus ; il s'agit d'un Proteus indologène ou d'une Providencia ou d'une Morganella : identifier précisément par une méthode classique.
- En cas de culture polymicrobienne, pratiquer la recherche de l'indole selon la technique décrite au paragraphe 7 du chapitre "REMARQUES"

BLANCHE ou INCOLORE

Identification par une méthode classique

BLANCHE ou INCOLORE

Identification par une méthode classique



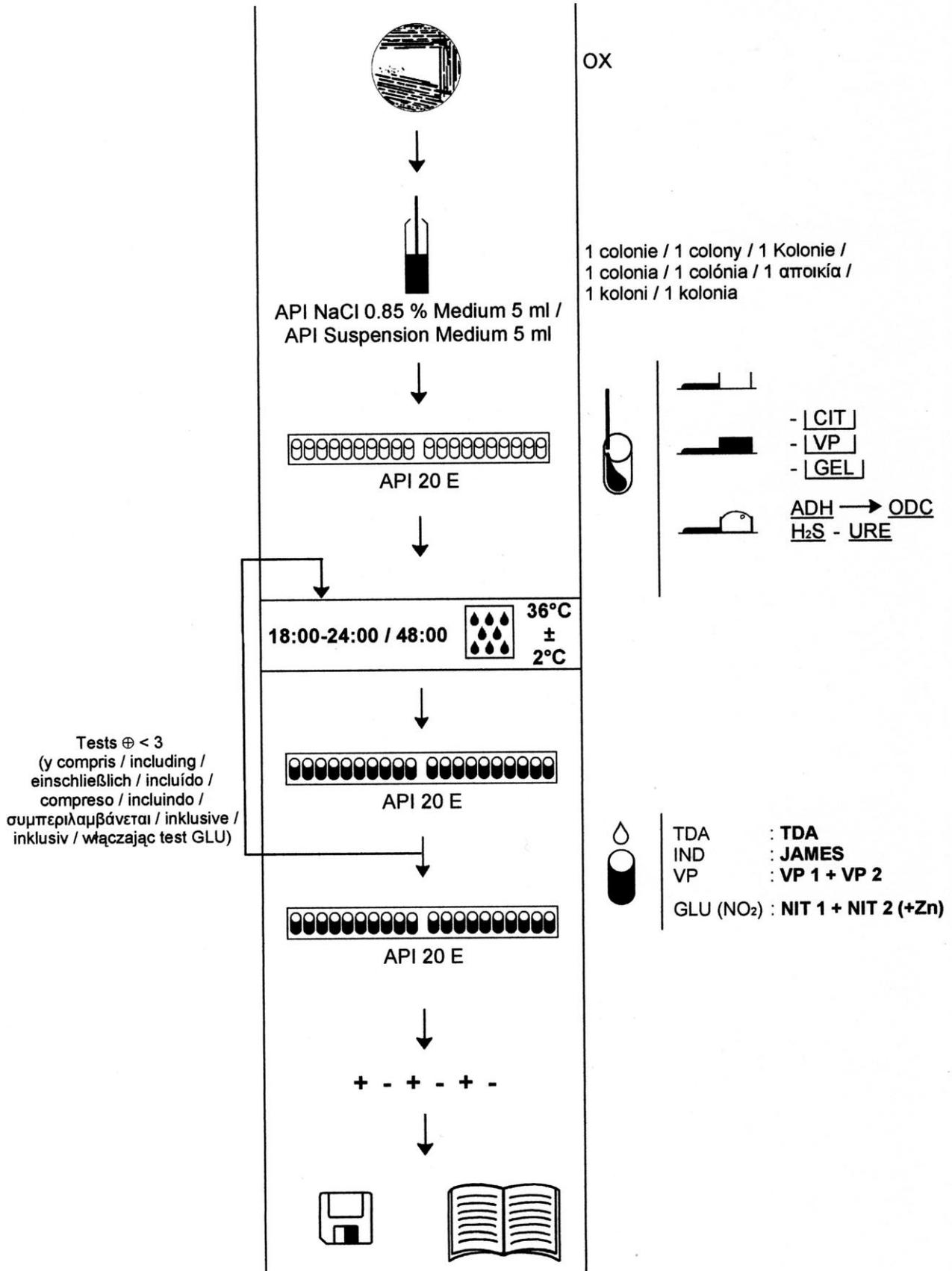
Profil des bactéries les plus fréquemment isolées

BACTERIES	COLONIES		CARACTÈRES			
	COULEUR		β -GALACTOSIDASE	β -GLUCOSIDASE	INDOLE	TDA
E.coli	ROSE		+	-	+	-
Proteus mirabilis	BRUN-ORANGE		-	-	-	+
Indol \oplus Proteus Providencia Morganella	BRUN-ORANGE		-	-	+	+
Enterococcus	BLEU TURQUOISE		-	+	-	-
KES-enterobakt.	BLEUE - VIOLET		+(-)*	+	+/-	-

* Très rarement, certaines souches appartenant au groupe K.E.S. présentent une activité β galactosidase faible : la couleur des colonies est alors intermédiaire entre le bleu-violet et le bleu turquoise.

Organigramme simplifié extrait de la fiche technique API® 20E

METHODOLOGIE / PROCEDURE / METHODIK / TECNICA / PROCEDIMENTO / ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ / METOD / METODYKA



Protocole 4 : Antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé , méthode des disques

1. Matériel

- ⤴ 2 tubes contenant 9 mL d'eau physiologique stérile, notés « eau phy 9 mL »
- ⤴ 1 étalon Mac Farland de 0,5
- ⤴ Un écouvillon stérile
- ⤴ 1 gélose Mueller Hinton, notée « MH »
- ⤴ 6 disques d'antibiotiques (voir liste ci-dessous) et un gabarit de dépôt
- ⤴ 1 pipette graduée de 1 mL.

	Sigle sur le disque
Pénicilline G	PEN
Amoxicilline (= une aminopénicilline)	AMX
Amoxicilline + acide clavulanique	AMC
Ticarcilline	TIC
Céfalotine (= céphalosporine de première génération : C1G)	CEF
Céfoxitine	FOX

Le résultat de l'antibiogramme est fourni à la fin de la manipulation.

2. Fiche technique

- ⤴ Extraits du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

CONDITIONS TECHNIQUES GENERALES POUR LES METHODES DE DILUTION ET DE DIFFUSION EN MILIEU GELOSE (Bull. Soc. Fr. Microbiol., 1993, 8, 156-66 ; Clin. Microbiol. Infect. 1996, 2, Suppl. 1)

Enterobacteriaceae*, bacilles à Gram négatif non fermentaires (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia* ...), *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.

Inoculum

A partir d'une culture de 18-24 h sur milieu gélosé non sélectif, préparer une suspension en bouillon Mueller-Hinton ou en solution saline (0,9 % NaCl) équivalente au standard McFarland 0,5 ($\sim 10^8$ UFC/mL). Cette suspension peut également être préparée à partir d'une culture en bouillon Mueller-Hinton obtenue après incubation à 37° C au bain-marie agité pendant 3 à 5 h, et dont la densité est ajustée au standard McFarland 0,5.

Milieu

Gélose Mueller-Hinton

Ensemencement

- méthode de dilution : diluer la suspension inoculum au 1/10 et déposer 1 à 2 μ L, soit $\sim 10^4$ UFC par spot.
- méthode de diffusion : ensemencer par écouvillonnage avec la suspension inoculum diluée au 1/10 ($\sim 10^7$ UFC/mL) ou ensemencer par inondation avec la suspension inoculum diluée au 1/100 ($\sim 10^6$ UFC/mL) en respectant les mesures de sécurité nécessaires.

- Lecture

Après 18-24 h d'incubation à 35-37° C.

4.1.2. Concentrations, diamètres critiques et règles de lecture interprétative (Tableau VII)

Antibiotiques	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Ampicilline	10 µg	≤ 4	> 8	≥ 19	< 16	Interprétation valable pour bacampicilline, pivampicilline. Cf. règle (1)
Amoxicilline	25 µg	≤ 4	> 8	≥ 21	< 16	Cf. règle (1)
Ampicilline/sulbactam	10/10 µg	≤ 4/8	> 8/8	≥ 19	< 16	Cf. règle (3). Interprétation valable pour un traitement intraveineux. Cf. règles (1) et (2).
Amoxicilline/ac. clavulanique Ticarcilline	20/10 µg 75 µg	≤ 4/2 ≤ 8	> 8/2 16	≥ 21 ≥ 24	< 16 < 22	
Ticarcilline/ac. clavulanique Pipéracilline	75/10 µg 75 µg	≤ 8/2 ≤ 8	> 16/2 > 16	≥ 24 ≥ 20	< 22 < 16	Interprétation valable pour un traitement intraveineux. Cf. règles (1) et (2).
Pipéracilline/tazobactam	75/10 µg	≤ 8/4	> 16/4	≥ 21	< 17	Interprétation valable uniquement pour les souches isolées des urines. Voir note en annexe 1 : lettre d'information (p.56)
Mécillinam	10 µg	≤ 8	> 8	≥ 24	< 22	
Imipénème	10 µg	≤ 2	> 8	≥ 24	< 17	Déterminer la CMI en cas de résistance par diffusion à l'ertapénème avec sensibilité à l'imipénème.
Méropénème	10 µg	≤ 2	> 8	≥ 22	< 15	
Ertapénème	10 µg	≤ 0,5	> 1	≥ 28	< 26	
Doripénème	10 µg	≤ 1	> 4	≥ 24	< 19	
Aztréonam	30 µg	≤ 1	> 8	≥ 27	< 21	Cf. règle (3).

Tableau VII (suite)

Antibiotiques	Charge du disque	Concentrations critiques (mg/L)		Diamètres critiques (mm)		Remarques
		S	R	S	R	
Céfalo­tine	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 18	< 12	Interprétation valable pour les céphalosporines injectables de 1 ^{ère} génération (céfapirine, céfazoline). Interprétation également valable pour les céphèmes orales de 1 ^{ère} génération (céfadroxil, céfalexine, céfradine, céfclor, cefatrizine, loracarbef) mais uniquement pour les souches isolées des urines.
Céfuroxime	30 µg	≤ 8	> 8	≥ 22	< 22	Non commercialisé en France
Céfamandole	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 22	< 15	
Céfoxitine	30 µg	≤ 8	> 32	≥ 22	< 15	
Céfotétan	30 µg	≤ 4	> 32	≥ 23	< 17	
Latomoxef	30 µg	≤ 4	> 32	≥ 23	< 17	
Céfotaxime	30 µg	≤ 1	> 2	≥ 26	< 23	Pour les 6 céphalosporines de ce groupe cf. règle (3).
Ceftriaxone	30 µg	≤ 1	> 2	≥ 26	< 23	
Ceftazidime	30 µg	≤ 1	> 4	≥ 26	< 21	
Céfépime	30 µg	≤ 1	> 4	≥ 24	< 21	
Cefpirome	30 µg	≤ 1	> 8	≥ 24	< 17	
Céfixime	10 µg	≤ 1	> 2	≥ 25	< 22	

Règles de lecture interprétative

- (1). Interpréter I un résultat S aux carboxy- et/ou aux uréido-pénicillines chez *Proteus mirabilis* R aux amino-pénicillines.
- (2). Interpréter I un résultat S aux uréido-pénicillines chez toute entérobactérie I ou R aux carboxy-pénicillines.

3. RESISTANCES NATURELLES AUX ANTIBIOTIQUES DES PRINCIPALES ESPECES BACTERIENNES D'INTERET MEDICAL

La résistance naturelle est caractéristique d'une espèce bactérienne. Elle délimite le spectre naturel de l'antibiotique et constitue une aide à l'identification. La résistance naturelle se traduit habituellement par des CMI supérieures à la valeur critique basse de concentration (c) de l'antibiotique concerné. Les quelques souches apparemment sensibles aux antibiotiques auxquels l'espèce est naturellement résistante devraient donc être interprétées « I ».

3. 1. Bacilles à Gram négatif non exigeants

Pénicilline G, oxacilline, macrolides, kétolides, lincosamides, streptogramines, acide fusidique, glycopeptides, oxazolidinones, lipopeptides.

3.1.1. Entérobactéries

Tableau IV – Résistance naturelle chez les entérobactéries.

Espèces	AM	AMC	TIC/ PIP	C1G	FOX	CTT	MA	CXM	GM	TET	COL	FT
<i>Klebsiella spp.</i>	R		R									
<i>E. hermanii</i>	R		R									
<i>C. koseri</i>	R		R									
<i>C. freundii</i>	R	R		R	R	R						
<i>E. cloacae</i>	R	R		R	R	R						
<i>E. aerogenes</i>	R	R		R	R	R						
<i>H. alvei</i>	R	R		R								
<i>S. marcescens</i>	R	R		R			R	R			R	
<i>P. mirabilis</i>										R	R	R
<i>P. vulgaris, P. penneri</i>	R			R			R	R		R	R	R
<i>M. organii</i>	R	R		R				R			R	R
<i>P. stuartii</i>	R	R		R					R	R	R	R
<i>P. rettgeri</i>	R	R	R	R	R					R	R	R
<i>Y. enterocolitica</i>	R	R		R			R	R				

R : résistance naturelle

AM : aminopénicillines ; AMC : amoxicilline + acide clavulanique ; TIC : ticarcilline ; PIP : pipéracilline

C1G : céphalosporines de 1^{ère} génération ; FOX : céfoxitine ; CTT : céfotétan ; MA : céfamandole ; CXM : céfuroxime ;

GM : gentamicine ; TET : tétracyclines y compris la tigécycline ; COL : colistine, polymyxine B ; FT : nitrofuranes.

Protocole 5 : Dosage de l'insuline par méthode ELISA.

1. Matériels et Réactifs

- ⤴ 1 barrette de 16 puits à fond plat et son adhésif, dont les puits A1 à H1 et A2 à H2 ont été sensibilisés par des anticorps anti-insuline et saturés,
- ⤴ 1 microplaque de 96 puits pour faire les dilutions,
- ⤴ 1 chronomètre,
- ⤴ 2 mL de tampon PBS (**PBS**),
- ⤴ 40 mL de tampon PBS-tween 20 (**PBS-Tween**),
- ⤴ 200 μL de solution d'insuline de concentration connue : **100 mU.L⁻¹ (Etalon)**,
- ⤴ 200 μL de sérum du sujet I à doser (**sérum I**),
- ⤴ 1 mL de conjugué (anticorps anti-insuline conjugué à une peroxydase) (**Conjugué**),
- ⤴ 1 mL de substrat OPD (o-phénylène diamine en tampon citrate et en présence d' H_2O_2) (**Substrat**),
- ⤴ **le substrat n'est stable que pendant une heure : le demander au moment de son utilisation.**
- ⤴ 1 mL de solution d'arrêt (acide sulfurique à 2 mol.L⁻¹ dans le sulfite de sodium à 0,5%) (**H₂SO₄**).

2. Mode opératoire

2.1 Gamme étalon d'insuline

A partir de la solution d'insuline de titre connu, préparer une gamme de dilution géométrique de raison 1/2, allant de 1/1 à 1/512 en tampon **PBS** ; le volume restant est de 100 μL .

2.2 Dosage de l'insuline dans le sérum I

- ⤴ Rejeter le contenu des cupules sensibilisées et saturées ;
- ⤴ Laver 3 fois en tampon **PBS-Tween** ;
- ⤴ Déposer 50 μL de chacune des dilutions de la solution d'insuline dans les puits A1 à H1 et A2 +B2 et 50 μL de tampon **PBS** dans les puits C2 et D2 ;
- ⤴ Déposer 50 μL de l'échantillon de sérum I **en triple** exemplaires, dans les puits E2 à G2 ;
- ⤴ Incuber 20 minutes à température ambiante et sur agitateur rotatif ;
- ⤴ Rejeter le contenu des cupules et laver 3 fois par 200 μL de tampon **PBS-Tween** ;
- ⤴ Déposer 50 μL de **conjugué** dans chacune des cupules sauf H2 dans laquelle on dépose 50 μL de tampon **PBS** ;
- ⤴ Incuber 20 minutes à température ambiante et sur agitateur rotatif ;
- ⤴ Rejeter le contenu des cupules et laver 3 fois par 200 μL de tampon **PBS-Tween** ;
- ⤴ Déposer 50 μL de **substrat** dans toutes les cupules et laisser agir 1,5 min ;
- ⤴ Ajouter 20 μL de solution d'arrêt **H₂SO₄** dans chacune des cupules ;
- ⤴ Lire rapidement les absorbances à 490 nm au lecteur de microplaques (le blanc est réalisé sur H2).

2.3 Exploitation des résultats

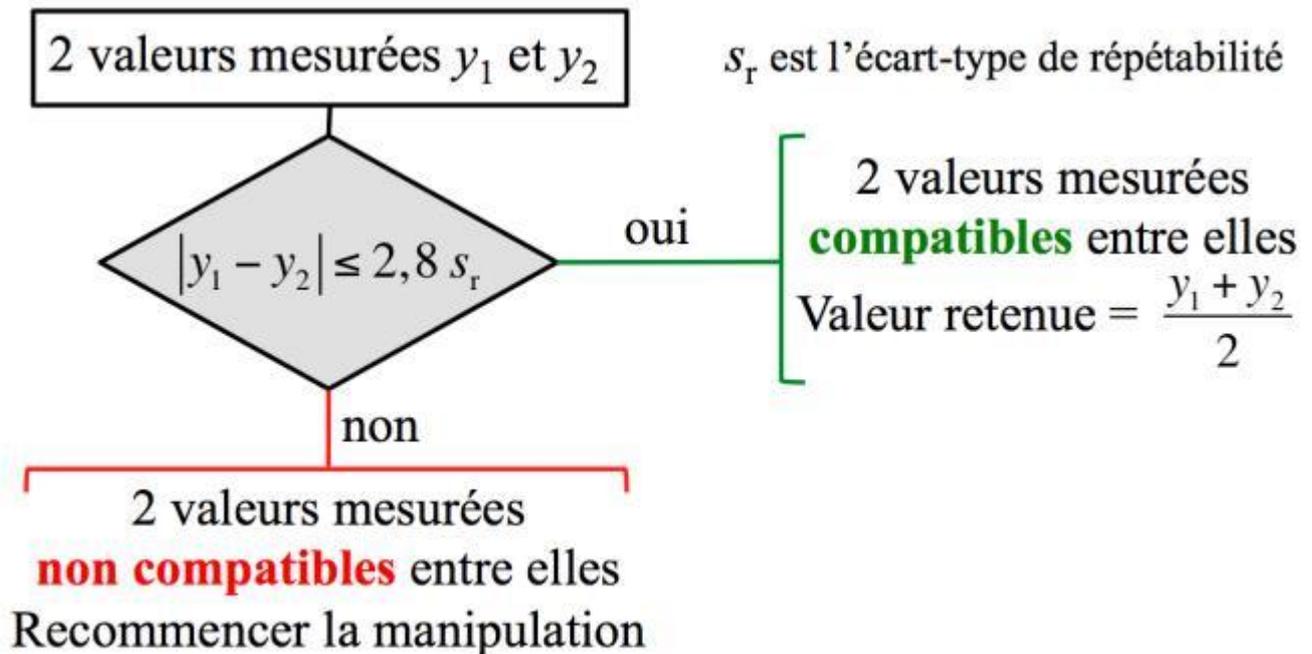
- ⤴ Tracer la courbe A corrigée = f(concentration en insuline en mU.L⁻¹) ;
- ⤴ Calculer la concentration en insuline dans le sérum I.

Données métrologiques associées à la méthode de dosage

- ⤴ Les résultats sont acceptables si $(A_{490\text{nm}} \text{ max} - A_{490\text{nm}} \text{ min}) \leq 0,080 \text{ unité } A_{490\text{nm}}$

1. Logigramme de traitement des résultats

Contrôle d'acceptabilité à partir de 2 résultats :



2. Validation d'un contrôle par calcul de l'écart normalisé (EN)

$$EN = \frac{|x - a|}{\sqrt{u_c^2(a) + s_R^2}}$$

Où ;

- « a » est la valeur de référence acceptée de l'échantillon de contrôle,
- « $u_c(a)$ » est l'incertitude-type composée affectée à l'échantillon « a »,
- « s_R » est l'écart-type de reproductibilité pour le mesurage de « a »,
- « x » est la mesure de « a » par le laboratoire.

Si $EN < 2$, le biais n'est pas significatif et l'on pourra valider le résultat obtenu.

Rapport de l'épreuve d'étude scientifique et technologique

Rapport établi par : M. BARBIERI, M. BLANCHET, Mme BONNEFOY, M. CNOKAERT, M. DESFARGES, M. DOUCET, Mme FALLER, M. FRAPERIE, M. GARNIER, Mme GAY, M. LESTRA, Mme MONTIXI, Mme SCHNEIDER, M. TRUCCHI.

Résultats :

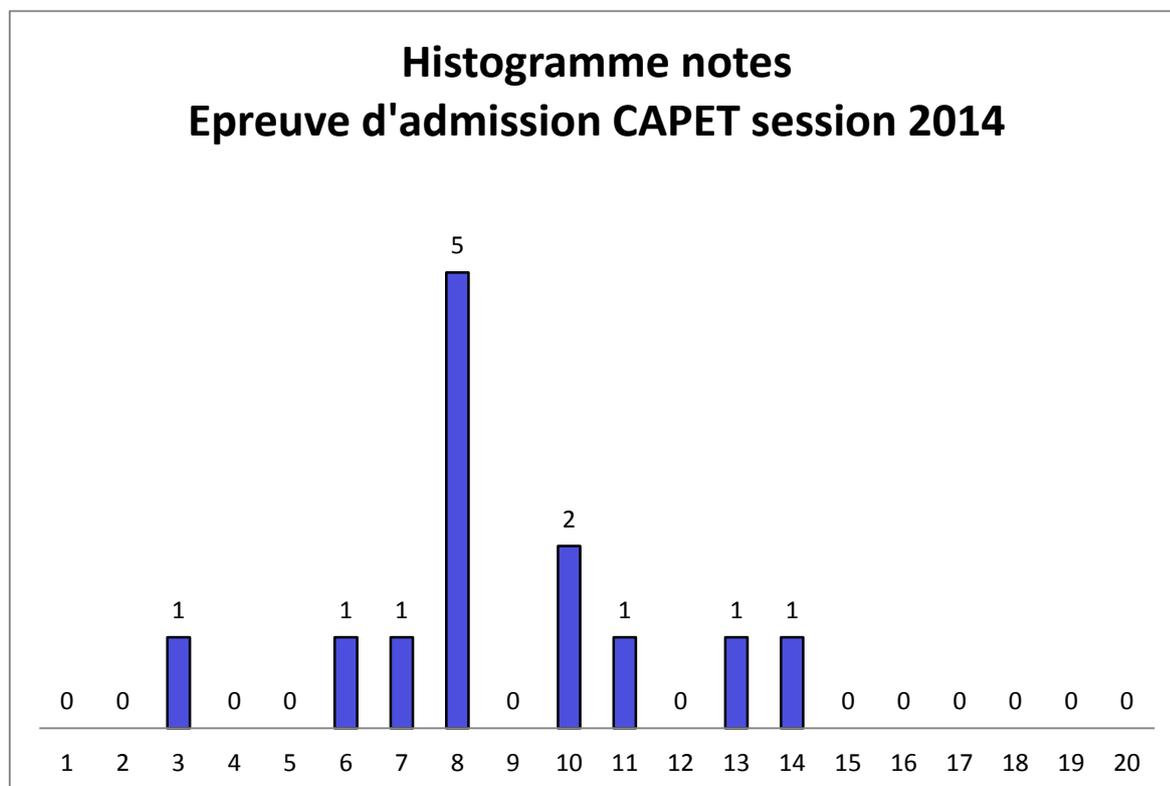
CAPET interne

Moyenne générale : 9,14

Répartition des notes :

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

HISTOGRAMME :



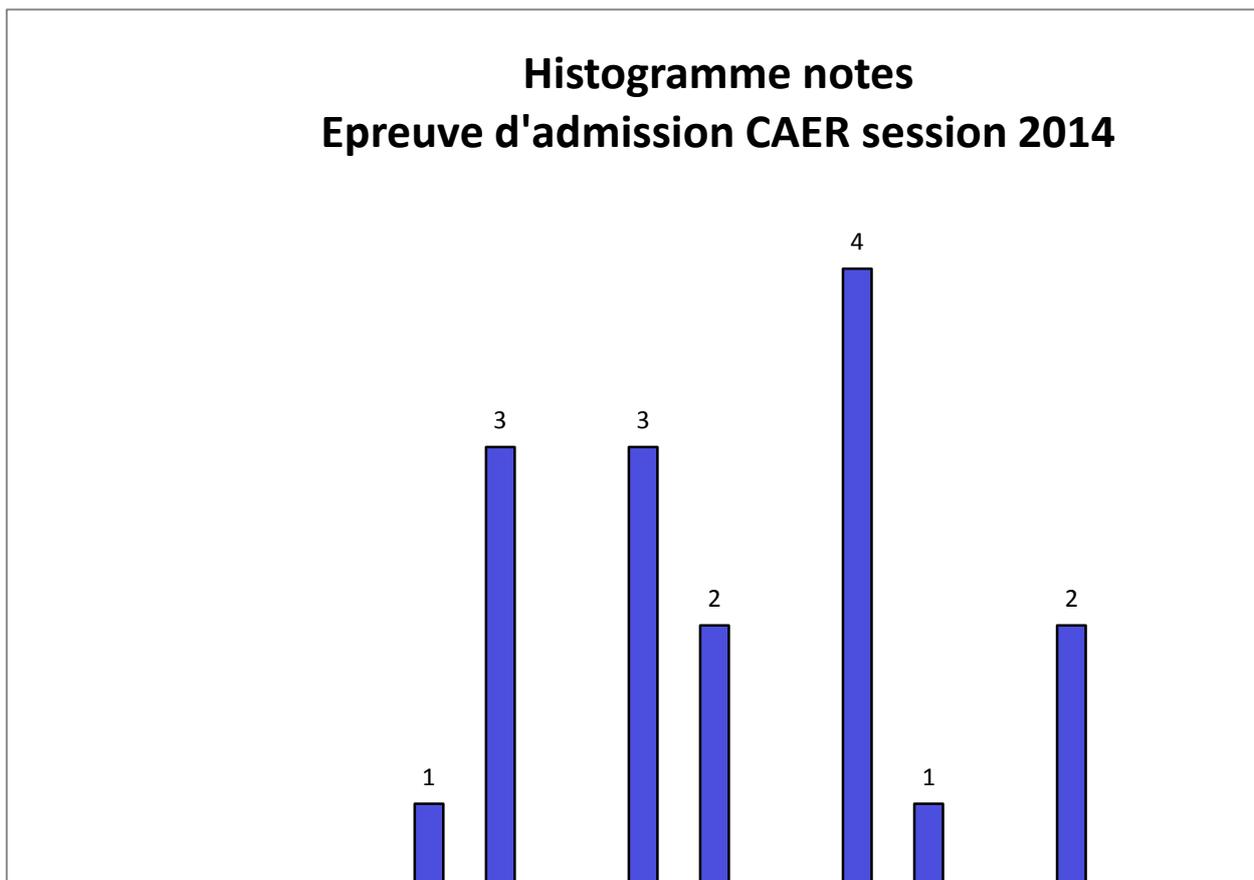
CAER

Moyenne générale : 11,31

Répartition des notes :

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

HISTOGRAMME



Commentaires :

Compte tenu de l'effectif limité des candidats admissibles directement lié au nombre de postes offerts ou contrats ouverts, l'analyse statistique des résultats donnés ci-dessus n'est pas pertinente. Tout au plus peut-on observer par comparaison avec la précédente session une progression, plus nette concernant le CAER, aussi bien en ce qui concerne le décalage global de l'histogramme vers la droite que l'amélioration des moyennes des notes obtenues

A l'issue de cette session, le jury estime utile de rappeler, et peut-être de compléter, les conseils et indications apportés par les précédents rapports.

Activités au laboratoire :

Comme demandé par le jury, à l'exception d'un candidat, les trois manipulations ont été systématiquement réalisées. La gestion des manipulations à réaliser dans des champs biologiques différents a paru maîtrisée. L'organisation du poste de travail était globalement convenable. Néanmoins la qualité de ces réalisations était très variable aussi bien en termes de maîtrise des gestes techniques que d'obtention de résultats exploitables.

Le jury note par ailleurs un manque de recul de plusieurs candidats concernant la maîtrise de la démarche de prévention des risques. On regrette par exemple l'usage de gants de protection non fondé sur l'analyse des risques. Plus gênant pour des candidats au professorat, le non-respect des règles élémentaires de sécurité : port de bijoux, bris de pipettes Pasteur en vue de leur élimination par exemple...

Au cours de la visite des membres du jury:

Certains candidats ont manqué d'ambition dans le choix de la manipulation à présenter au jury, optant pour un geste élémentaire peu porteur en termes de compétences. Par comparaison, le jury a apprécié positivement les candidats ayant choisi de présenter un enchaînement de gestes élémentaires associé à une démarche pédagogique commentée.

Sur le plan didactique :

A l'exception de quelques candidats insuffisamment préparés, le jury a généralement pu observer une réelle construction de séquence pédagogique, intégrant logiquement la séance exposée de manière détaillée.

Le jury a remarqué que les candidats ont tous bâti leur séance autour des manipulations mises en œuvre en salle de travaux pratiques, comme cela était imposé.

Cependant, le jury a particulièrement apprécié les candidats qui ont su enrichir le contexte proposé au départ. Ainsi, dans la séquence pédagogique, il était parfaitement pertinent, soit de proposer d'autres manipulations, soit d'intégrer les manipulations proposées dans un contexte différent que celui donné par le sujet. Cela a permis à ces candidats de valoriser leur culture scientifique et technologique.

Des progrès cependant restent attendus sur plusieurs points.

Les projets de découpage horaire tant de la séquence que de la séance étaient parfois soit totalement absents, soit très imprécis ou non réalistes.

Les objectifs de formation n'ont été que très rarement présentés ; de plus, certains candidats confondent objectif de formation et objectifs des manipulations proposées.

Les résultats expérimentaux obtenus ou fournis n'ont été, au mieux, que partiellement exploités alors que cette dimension doit constituer le cœur de la séance.

Le jury attend des candidats qu'ils puissent montrer leur niveau de maîtrise des fondements scientifiques des manipulations choisies et présentées.

Il attend d'envisager les documents support et les modalités d'évaluation de la séance présentée.

Au plan de la communication, les supports pédagogiques utilisés mériteraient souvent davantage de soin. S'il est bien compréhensible que le temps à consacrer à la préparation et à la réalisation des supports numériques au cours de l'épreuve soit compté, le jury souhaite rappeler que l'utilisation du tableau reste un support fondamental dans la classe.

Certains candidats se sont montrés très à l'aise et dynamiques, Les meilleurs ont su parfaitement exploiter les trente minutes d'exposé. Seuls quelques-uns ont développé ce qui a été ressenti par le jury comme une stratégie d'évitement. L'ensemble des autres candidats ont su montrer de bonnes qualités d'écoute. Le jury a valorisé l'honnêteté intellectuelle des candidats souvent associée à la concision et la rigueur scientifique de leurs réponses aux questions posées.

Ressources :

Tout au long de l'épreuve, les candidats disposaient d'un dossier numérique sous la forme d'une clé USB personnelle (contenu page suivante). Le contenu initial de cette ressource, identique pour tous les candidats, était fourni en annexe du sujet. Les candidats étaient invités à utiliser ce support pour préparer la partie orale de l'épreuve, un ordinateur personnel étant fourni à chaque stade de l'épreuve au laboratoire de travaux pratiques, dans la salle de préparation, dans la salle d'exposé enfin.

Lors de la phase finale de préparation, les candidats disposent enfin de quelques ouvrages techniques (liste pages suivantes)

Le sujet apportait sous forme papier les ressources documentaires nécessaires à la partie pratique : protocoles, fiches techniques, référentiels, normes.

Au laboratoire, chaque candidat disposait des échantillons et matériels nécessaires pour réaliser les manipulations demandées.

Contenu du dossier numérique fourni sur la clé USB à chaque candidat

LOGICIELS

- Regressi (accompagné d'un tutoriel simple pour l'emploi de Regressi)
- Libre Office Portable
 - LibreOfficeCalcPortable
 - LibreOfficeDrawPortable
 - LibreOfficeImpressPortable
 - LibreOfficeWriterPortable

PREVENTION DES RISQUES

- Site_3RB copie importée du site

REFERENTIELS ET PROGRAMMES

- Programmes de première et terminale
 - Biotechnologies,
 - Chimie Biochimie Sciences du Vivant,
 - Enseignement Technologique en Langue Vivante
 - Mesures et Instrumentation.
- Referentiel_BTS_Analyses_biologie_medicale
- Referentiel_BTS_bioanalyses_et_controls
- Referentiel_BTS_biotechnologies

Liste des ouvrages scientifiques et technologiques disponibles

Précis de biochimie. Harper
Dictionnaire des techniques de microbiologie. CRDP
Les produits laitiers (2° Éd.). TEC et DOC
Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire: Aliments, produits cosmétiques, eaux, produits pharmaceutiques. LAVOISIER
Science des aliments : Biochimie - Microbiologie - Procédés - Produits. (Volume 1 + Volume 2). LAVOISIER
Appareils et méthodes en biochimie et biologie moléculaire. FLAMMARION
Alimentation, sécurité et contrôles microbiologiques. EDUCAGRI
Aliments et boissons - Filières et produits. CRDP
Microbiologie et qualité dans les industries agroalimentaires. CRDP
Microbiologie alimentaire. Les fermentations alimentaires. TEC et DOC
Microbiologie. DUNOD
Microbiologie. PRESCOTT

Conclusion générale du Président du jury

Les précédentes sessions ont vu évoluer progressivement les épreuves d'admission puis d'admissibilité. L'arrêté du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique à compter de la session 2014 n'apporte que des modifications mineures aux épreuves, soulignées dans les extraits de cet arrêté fournis en annexe du présent rapport.

La session 2014 du CAPET interne et du CAER de Biotechnologies : Option Biochimie Génie Biologique ont vu à nouveau augmenter le nombre de postes ouverts pour le CAPET (de 5 à 6) comme de contrats offerts pour le CAER (de 6 à 9).

Le nombre d'inscrits a très légèrement fléchi (122 vs 119 pour le CAPET, 45 vs 48 pour le CAER), ce qui peut vraisemblablement être relié à l'ouverture de plusieurs concours exceptionnels de recrutement de professeurs qui ont pu limiter le nombre de candidats potentiels à ces concours internes. On observe cependant toujours un nombre de dossiers RAEP présentés relativement faible au regard du nombre d'inscrits (27% seulement pour le CAPET contre 60% pour le CAER).

A l'issue de cette session, 5 candidats ont été déclarés admis au CAPET, 9 au CAER. Les performances individuelles des candidats au CAPET n'ont malheureusement pas permis au jury de délivrer les 6 postes ouverts.

Le taux d'attractivité, mesuré par le rapport entre le nombre de candidats présents aux épreuves d'admissibilité et le nombre de postes ouverts ou de contrats offerts, est passé pour le CAPET interne de 6 à 5, avec un taux de pression en baisse mais qui reste toutefois convenable, et pour le CAER en hausse légère, 5 contre 8. Sans être exceptionnel, ce taux d'attractivité permet toutefois le recrutement de candidats de bon niveau puisque les moyennes des derniers admis s'établissent à 9,77 pour le CAPET et 10,63 pour le CAER.

Bien que quelques progrès aient pu être enregistrés, certains points délicats persistent.

Le document de 6 pages constituant la seconde partie des dossiers de RAEP reste purement déclaratif sans que les éléments disponibles permettent au jury d'en évaluer le caractère personnel, ni même la sincérité, seulement attestée par la validation d'un chef d'établissement.

Le jury a encore constaté que plusieurs candidats ont présenté le même dossier dans des disciplines de concours voisines, sans chercher à adapter leur document au programme de ce concours.

L'exercice du métier de professeur dans la voie technologique intègre à la fois l'excellence disciplinaire dans les multiples domaines scientifiques qui font la richesse des biotechnologies et la maîtrise des technologies mises en œuvre dans ce secteur essentiel d'activité.

Les lauréats de la session 2014 du CAPET interne / CAER Biotechnologies Option Biochimie Génie Biologique ont su répondre de manière convaincante à cette double exigence et méritaient amplement d'être reconnus dans le métier d'enseignant.

Arrêté du 19 avril 2013 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat de l'enseignement technique

NOR: MENH1310121A

Publication : JORF n°0099 du 27 avril 2013

Extraits de l'arrêté

ANNEXE II : ÉPREUVES DU CONCOURS INTERNE

Section biotechnologies

A. — Epreuve d'admissibilité

Epreuve de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle définie à l'annexe III (coefficient 1).

B. — Epreuve pratique d'admission

Leçon portant sur les programmes des lycées et des classes post baccalauréat.

L'épreuve a pour but d'évaluer, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat à concevoir et, organiser une séquence de formation pour un objectif pédagogique imposé et un niveau de classe donné. Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours de travaux pratiques à partir d'un ou plusieurs protocoles et comporte un exposé suivi d'un entretien avec les membres du jury.

La séquence de formation s'inscrit dans les programmes de lycée ou de classes post baccalauréat du lycée dans la discipline considérée.

Le candidat est amené, au cours de sa présentation orale, 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 décrire la séquence de formation qu'il a élaborée, à présenter de manière détaillée une des séances de formation constitutives de la séquence.

Au cours de l'entretien avec le jury, le candidat est conduit plus particulièrement à préciser certains points de sa présentation ainsi qu'à expliquer et à justifier les choix de nature didactique et pédagogique qu'il a opérés dans la construction de la séquence de formation présentée.

Durée : travaux pratiques : quatre heures ; préparation de l'exposé : une heure ; exposé : trente minutes ; entretien : trente minutes ; coefficient 2.

Lors de l'entretien, dix minutes maximum pourront être réservées à un échange sur le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle établi pour l'épreuve d'admissibilité, qui reste, à cet effet, à la disposition du jury.

ANNEXE III : ÉPREUVE DE RECONNAISSANCE DES ACQUIS DE L'EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE (RAEP) DU CONCOURS INTERNE

Le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle comporte deux parties.

Dans une première partie (deux pages dactylographiées maximum), le candidat décrit les responsabilités qui lui ont été confiées durant les différentes étapes de son parcours professionnel, dans le domaine de l'enseignement, en formation initiale (collège, lycée,

apprentissage) ou, le cas échéant, en formation continue des adultes.

Dans une seconde partie (six pages dactylographiées maximum), le candidat développe plus particulièrement, à partir d'une analyse précise et parmi ses réalisations pédagogiques dans la discipline concernée par le concours, celle qui lui paraît la plus significative, relative à une situation d'apprentissage et à la conduite d'une classe qu'il a eue en responsabilité, étendue, le cas échéant, à la prise en compte de la diversité des élèves ainsi qu'à l'exercice de la responsabilité éducative et à l'éthique professionnelle. Cette analyse devra mettre en évidence les apprentissages, les objectifs, les progressions ainsi que les résultats de la réalisation que le candidat aura choisie de présenter.

Le candidat indique et commente les choix didactiques et pédagogiques qu'il a effectués, relatifs à la conception et à la mise en œuvre d'une ou de plusieurs séquences d'enseignement, au niveau de classe donné, dans le cadre des programmes et référentiels nationaux, à la transmission des connaissances, aux compétences visées et aux savoir-faire prévus par ces programmes et référentiels, à la conception et à la mise en œuvre des modalités d'évaluation, en liaison, le cas échéant, avec d'autres enseignants ou avec des partenaires professionnels. Peuvent également être abordées par le candidat les problématiques rencontrées dans le cadre de son action, celles liées aux conditions du suivi individuel des élèves et à l'aide au travail personnel, à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication au service des apprentissages ainsi que sa contribution au processus d'orientation et d'insertion des jeunes.

Chacune des parties devra être dactylographiée en Arial 11, interligne simple, sur papier de format 21 × 29,7 cm et être ainsi présentée :

- dimension des marges :
- droite et gauche : 2,5 cm ;
- à partir du bord (en-tête et pied de page) : 1,25 cm ;
- sans retrait en début de paragraphe.

A son dossier, le candidat joint, sur support papier, un ou deux exemples de documents ou de travaux réalisés dans le cadre de la situation décrite et qu'il juge utile de porter à la connaissance du jury. Ces documents doivent comporter un nombre de pages raisonnables, qui ne sauraient excéder dix pages pour l'ensemble des deux exemples. Le jury se réserve le droit de ne pas prendre en considération les documents d'un volume supérieur.

L'authenticité des éléments dont il est fait état dans la seconde partie du dossier doit être attestée par le chef d'établissement auprès duquel le candidat exerce ou a exercé les fonctions décrites.

Les critères d'appréciation du jury porteront sur :

- la pertinence du choix de l'activité décrite ;
- la maîtrise des enjeux scientifiques et techniques, didactiques et pédagogiques de l'activité décrite ;
- la structuration du propos ;
- la prise de recul dans l'analyse de la situation exposée ;
- la justification argumentée des choix pédagogiques opérés ;
- la qualité de l'expression et la maîtrise de l'orthographe et de la syntaxe.

Coefficient 1.

Nota. — Pendant l'épreuve d'admission, dix minutes maximum pourront être réservées, lors de l'entretien, à un échange sur le dossier de RAEP, qui reste, à cet effet, à la disposition du jury.

Remarque : Les modifications apportées par le présent arrêté au texte de l'arrêté du 27 avril 2011 apparaissent soulignées dans l'extrait ci-dessus.