

B.T.S. ANALYSES DE BIOLOGIE MÉDICALE

E4 – U42 Bases scientifiques et technologiques de la biologie médicale

Microbiologie

SESSION 2021

—
Durée : 3 heures

Coefficient : 2
—

Aucun document ou matériel autorisé.

Ce sujet comporte un dossier technique dont la lecture est conseillée avant la rédaction.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 1/15

ÉVOLUTION DES TECHNIQUES DE MICROBIOLOGIE AU SEIN DES LABORATOIRES DE BIOLOGIE MÉDICALE

Les laboratoires de microbiologie ont fortement évolué ces dernières années avec l'émergence des plateaux techniques. La multiplication des analyses liée notamment au vieillissement de la population, la demande d'obtention de résultats toujours plus rapide, ont entraîné une adaptation des techniques disponibles ainsi que leur automatisation.

Des techniques récentes cohabitent aujourd'hui avec des techniques plus classiques afin de répondre au mieux à la demande d'un rendu rapide de résultats : ce sujet explore ces deux aspects au travers de quelques exemples.

1. Microscopie et diagnostic (6 points)

La microscopie conserve un rôle important dans la démarche de diagnostic.

1.1. Apport de la coloration de Gram

Cette technique historique reste dans de nombreux cas un élément clé dans la démarche d'identification.

1.1.1. Indiquer le résultat obtenu à la coloration de Gram pour une bactérie possédant le type de paroi représentée dans le document 1.

1.1.2. Citer un genre bactérien pour lequel cette coloration n'est pas adaptée.

La morphologie observée à la coloration de Gram reste un critère toujours utilisé dans l'orientation du diagnostic.

1.1.3. Décrire l'aspect à la coloration de Gram des genres *Pseudomonas* et *Neisseria*.

1.2. Apport de la microscopie dans le diagnostic des aspergilloses pulmonaires

L'observation microscopique est essentielle à l'établissement du diagnostic de l'aspergillose pulmonaire. Elle a été réalisée sur un liquide broncho-alvéolaire (LBA).

1.2.1. Justifier l'utilisation préférentielle, dans le cadre du diagnostic d'une aspergillose, d'un LBA.

1.2.2. Interpréter l'observation microscopique du LBA coloré selon la méthode de Grocott.

L'identification du germe responsable de l'aspergillose pulmonaire nécessite un examen microscopique réalisé après mise en culture du prélèvement de LBA.

1.2.3. Citer l'espèce généralement en cause dans l'aspergillose pulmonaire et indiquer le nom du milieu utilisé pour l'isoler, en précisant les conditions d'incubation.

1.2.4. Réaliser un schéma d'interprétation annoté de la photographie de l'examen microscopique de la souche isolée du LBA.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 2/15

1.3. Microscopie automatisée

La microscopie n'est pas réservée aux méthodes manuelles : des automates utilisent la microscopie dans leur principe analytique. C'est le cas de certains automates de cytologie urinaire qui réalisent l'analyse du sédiment urinaire grâce à un système vidéo couplé à un microscope.

Ces automates répondant aux contraintes d'efficacité et de rendement imposées aux Laboratoires d'analyses de Biologie Médicale, sont devenus incontournables dans la phase analytique de l'Examen CytoBactériologique de l'Urine (ECBU). Leurs répétabilité et reproductibilité sont meilleures que celles des méthodes manuelles. Ils satisfont aux exigences de l'accréditation : échantillons de contrôle interne de qualité (bas et haut niveau) et enregistrement des résultats dans le système de Gestion Electronique des Documents (GED) ou le Système Informatique du Laboratoire (SIL).

Une étude de répétabilité est réalisée à l'aide du contrôle interne de bas niveau.

1.3.1. Préciser les caractéristiques de l'échantillon de contrôle interne de bas niveau.

1.3.2. Indiquer les conditions permettant d'évaluer la répétabilité.

1.3.3. Préciser en quoi l'enregistrement des résultats dans le GED (ou SIL) répond aux exigences de l'accréditation.

1.3.4. Rappeler les principales modalités de prélèvement d'une urine.

Lorsque le délai d'acheminement de l'échantillon est supérieur à 2 heures, les urines doivent être prélevées dans un flacon contenant une quantité fixe de borate qui assure la stabilité de l'échantillon. Le flacon boraté présente deux repères de remplissage : un minimum et un maximum.

1.3.5. Expliquer l'impact sur l'ECBU d'un remplissage insuffisant du flacon boraté

1.3.6. Présenter de façon succincte le principe de fonctionnement de l'automate iQ1200 .

1.3.7. Expliquer pourquoi les résultats des paramètres « WBC » et « BAC » présentent une alarme.

2. Identification par détection de molécules caractéristiques (10 points)

De nombreux tests visant à raccourcir le délai de rendu des résultats reposent sur la détection de molécules spécifiques d'agents pathogènes.

2.1. Détection de molécules de surface de *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus est isolé à partir de prélèvements variés. Son identification peut être réalisée avec le kit Phadebact[®] Staph Aureus Test (MKL Diagnostics AB).

2.1.1. Justifier la présence de fibrinogène et d'immunoglobulines à la surface des particules du « réactif latex ».

Le coffret du test contient un contrôle positif et un contrôle négatif.

2.1.2. Schématiser les résultats obtenus lors de l'identification validée d'une souche de *Staphylococcus aureus*.

La spécificité et la sensibilité de ce test ont été établies en utilisant comme méthode de référence la recherche de la coagulase caractéristique des souches de *Staphylococcus aureus*.

La sensibilité du test Phadebact[®] Staph Aureus correspond au nombre de souches de *Staphylococcus aureus* rendues positives par le test rapporté à l'ensemble des souches de *Staphylococcus aureus* testées.

2.1.3. Établir le calcul ayant permis de déterminer la sensibilité du test Phadebact[®] Staph Aureus.

La coagulase et la fibrinolyse interviennent dans le pouvoir pathogène de *Staphylococcus aureus* notamment dans le cas des bactériémies d'origine thromboembolique.

2.1.4. Présenter le rôle de ces deux enzymes dans la survenue d'une bactériémie d'origine thromboembolique.

2.2. Détection d'enzymes bactériennes

BBL chromagar O157 est un milieu chromogène utilisé pour la recherche d'*Escherichia coli* O157 H7 à partir d'échantillons biologiques.

2.2.1. Donner la signification de O157 et de H7.

2.2.2. Détailler le principe général de fonctionnement et de lecture d'un milieu chromogène.

Ce milieu permet l'identification présomptive d'*Escherichia coli* O157 H7.

2.2.3. Expliquer la signification de l'expression « identification présomptive ».

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 4/15

2.3. Détection d'antigènes viraux du VIH

L'infection par le VIH, virus de l'immunodéficience humaine reste un problème de santé publique. Le sérodiagnostic consiste à détecter dans un échantillon sérique des anticorps anti-VIH et la présence d'antigènes viraux p24.

2.3.1. Reporter sur la copie, les numéros de 1 à 8 indiqués sur le schéma du cycle de multiplication du VIH et compléter par les légendes correspondantes.

2.3.2. Nommer l'enzyme caractéristique de la famille des *Retroviridae* à laquelle le VIH appartient.

2.3.3. Citer les trois principaux critères de classification des virus et préciser ceux correspondant au VIH.

La détection de l'Ag p24 peut être réalisée par une méthode immuno-enzymatique associée à une détection finale en fluorescence (ELFA : Enzyme Linked Fluorescent Assay) dont la composition des réactifs est présentée dans le dossier technique.

2.3.4. Localiser l'antigène p24 dans la structure virale.

2.3.5. Schématiser l'édifice moléculaire de détection de l'antigène p24.

2.4. Détection de l'ADN de l'agent responsable du paludisme

Selon le dernier rapport du 4 décembre 2019 de l'OMS, le paludisme fait partie des maladies infectieuses les plus importantes dans le monde. Les manifestations du paludisme sont différentes selon les espèces de *Plasmodium*.

2.4.1. Nommer l'espèce responsable d'un cas d'urgence de paludisme.

2.4.2. Indiquer le mode de transmission de ce parasite à l'Homme.

De nouveaux tests de diagnostic fondés sur la technologie de PCR en temps réel permettent la détection de l'ADN spécifique des différentes espèces de *Plasmodium*.

2.4.3. Citer les trois étapes d'un cycle de PCR.

2.4.4. Indiquer un avantage de la PCR en temps réel par rapport à une PCR classique.

À partir d'un prélèvement sanguin d'un patient de retour d'une zone à risque, l'ADN parasitaire est recherché à l'aide du Kit PCR RealStar® Malaria Screen & Type.

2.4.5. Expliquer l'origine de la fluorescence mesurée dans le cas d'un test positif.

2.4.6 Interpréter les résultats des analyses réalisées sur le prélèvement sanguin du patient X.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 5/15

3. Détection de résistances aux antibiotiques (4 points)

La détection et le suivi de l'évolution des résistances bactériennes sont des préoccupations majeures dans les services hospitaliers. Des méthodes classiques et récentes coexistent au laboratoire pour mettre en évidence la présence d'entérobactéries résistantes aux β -lactamines par des mécanismes enzymatiques.

3.1. Mise en œuvre d'une technique classique

L'antibiogramme par la méthode de diffusion en milieu gélosé est une technique classique permettant de détecter des résistances aux β -lactamines.

3.1.1. Indiquer les trois principaux groupes de β -lactamines. Expliquer le mode d'action des β -lactamines sur la cellule bactérienne en précisant leur molécule cible.

3.1.2. Citer un mécanisme non enzymatique permettant aux bactéries d'être résistantes aux β -lactamines.

La résistance bactérienne aux antibiotiques est souvent liée à la transmission de gènes de résistance par l'intermédiaire de plasmides.

3.1.3. Définir le terme plasmide puis nommer un mécanisme de transfert de plasmides entre bactéries.

Un antibiogramme a été réalisé par la méthode de diffusion en milieu gélosé selon les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM / EUCAST avril 2020). L'extrait du communiqué de l'EUCAST indique les méthodes qualitatives et quantitatives permettant de détecter la présence d'une β -lactamase à spectre élargi (BLSE).

3.1.4. Interpréter les résultats de l'antibiogramme réalisé sur une souche *Escherichia coli*.

3.1.5. En déduire le rôle de l'acide clavulanique.

3.2. Mise en œuvre d'une technique récente

L'émergence des entérobactéries productrices de carbapénèmases (EPC) impose une identification rapide des patients infectés et porteurs. Il est donc essentiel de disposer de techniques efficaces de diagnostic. La spectrométrie de masse MALDI-TOF est une méthode récente qui peut être utilisée pour la détection rapide de ces enzymes.

Le dossier technique présente une étude évaluant l'utilisation du spectromètre de masse pour détecter la présence d'une carbapénémase chez les entérobactéries. Le carbapénème utilisé pour cette étude est le faropénème de masse moléculaire 308 Da.

3.2.1. Reporter sur la copie la structure du noyau β -lactame du faropénème.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 6/15

3.2.2. Expliquer la résistance au faropénème consécutive à son hydrolyse par une carbapénémase.

3.2.3. Analyser les spectres et en déduire si la souche de *Klebsiella pneumoniae* produit une carbapénémase.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 7/15

DOSSIER TECHNIQUE

Liste des documents

Document 1 : Schéma de la structure d'une paroi bactérienne

Document 2 : Observation microscopique d'un LBA selon la méthode de Grocott (grossissement x400)

Document 3 : Observation microscopique d'une souche isolée d'un LBA coloré au bleu de méthylène (grossissement x400)

Document 4 : Cytologie urinaire automatisée et résultats d'un patient

Document 5 : Extrait de la fiche technique Phadebact[®] Staph Aureus Test

Document 6 : Cycle du VIH

Document 7 : Détection des antigènes p24 de l'échantillon sérique par VIDAS[®] HIV

Document 8 : Extrait de la fiche technique du Kit PCR RealStar[®] Malaria Screen & Type et résultat d'un patient

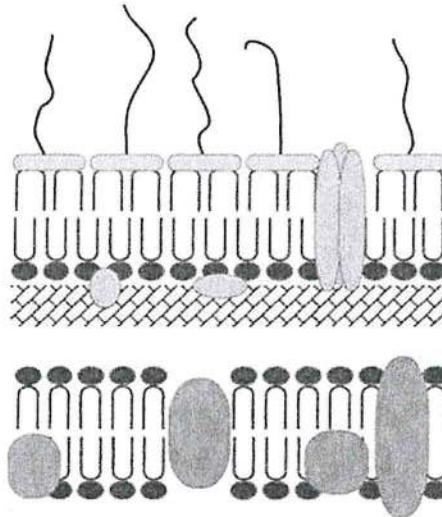
Document 9 : Extrait du communiqué du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM / EUCAST avril 2020) et résultats d'un antibiogramme d'une souche d'*Escherichia coli* réalisé par la méthode de diffusion en milieu gélosé

Document 10 : Technique de détection des carbapénèmases par spectrométrie de masse

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 8/15

DOCUMENT 1

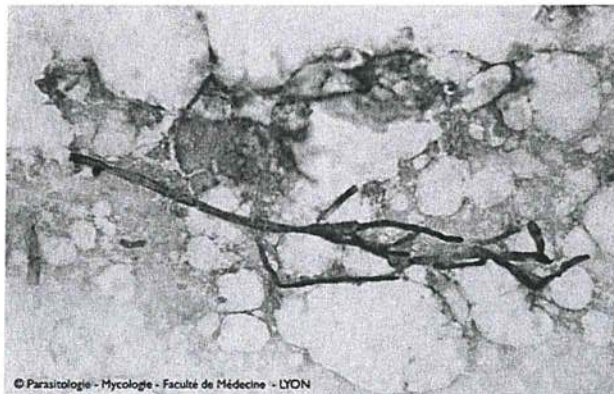
Schéma de la structure d'une paroi bactérienne



Source : <https://researchgate.net>

DOCUMENT 2

Observation microscopique d'un LBA selon la méthode de Grocott (grossissement x400)



DOCUMENT 3

Observation microscopique d'une souche isolée d'un LBA coloré au bleu de méthylène (grossissement x400)



Cytologie urinaire automatisée et résultats d'un patient

La cytologie urinaire automatisée

La cytologie urinaire est de plus en plus automatisée car elle permet d'obtenir une répétabilité et reproductibilité meilleures que celles des méthodes manuelles et ce pour un coût moindre et une rapidité d'exécution augmentée. De plus l'existence d'échantillons de contrôle ainsi que l'enregistrement de la totalité des résultats répond aux exigences de l'accréditation.

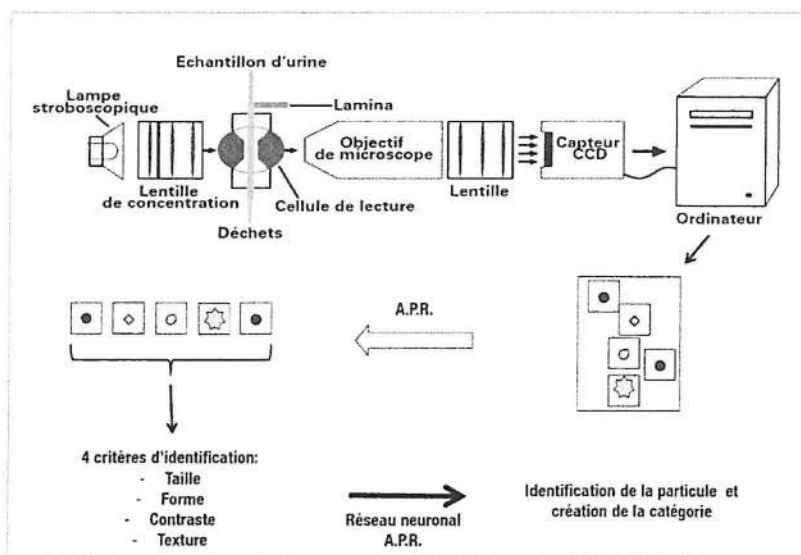
L'automate de cytologie urinaire iQ1200 réalise des captures d'image microscopique puis classe et compte les particules du sédiment urinaire, selon des critères morphologiques.

Le volume d'urine correspondant à un champ d'observation est déterminé en utilisant une solution de calibration dont la concentration de particules est connue.

Description de l'iQ1200

APR : logiciel de reconnaissance automatique des particules

CCD : caméra numérique haute définition CCD (charged couple device)



<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1773035X16301691-gr4.jpg>

Cet automate permet la reconnaissance des éléments suivants : Hématies (RBC) ; Leucocytes (WBC) ; Cellules Épithéliales (EPI) et cellules rondes (NEC) ; Cylindres Hyalins (HYA) ; Cylindres Pathologiques (PAT) ; Levures (YEA) ; Bactéries (BAC) ; Cristaux (CRY) ; CaOx monohydraté (CaOxm) ; CaOx dihydraté (CaOxd) ; cristaux de phosphate triple (TRI) ; Acide urique (URI) ; Mucus (MUC) et Spermatozoïdes (SPRM).

Les résultats sont exprimés en nombre de particules/ μL .

Extrait des résultats pour l'urine d'un patient :

N° échantillon 1102163111

ID patient XXXXXXXX

iQ1200

RBC	4,6	[/ μL]
WBC	105,3*	[/ μL]
EPI	8,1	[/ μL]
HYA	0,12	[/ μL]
BAC	1810,2*	[/ μL]

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 10/15

Extrait de la fiche technique Phadebact® Staph Aureus Test

BUT DU DOSAGE : Phadebact® Staph Aureus Test est utilisé pour détecter le récepteur du fibrinogène (clumping factor) et/ou la protéine A caractéristiques du *Staphylococcus aureus* obtenu de cultures primaires. Le réactif Phadebact est constitué de particules de latex recouvertes de fibrinogène et d'immunoglobulines d'origine humaine et porcine capables de réagir avec *Staphylococcus aureus*.

RÉACTIFS : Composants du test Phadebact® Staph Aureus 100 tests

- Phadebact® Staph Aureus réactif latex : particules rouges de latex recouvertes de protéines humaines et porcines en suspension dans un tampon contenant un conservateur.
- Phadebact® Staph Aureus contrôle positif : *S.aureus* (ATCC 25923) non viable dans un tampon contenant un conservateur.
- Phadebact® Staph Aureus contrôle négatif : *S.epidermidis* (CDC 3258) non viable dans un tampon contenant un conservateur.

RECUEIL ET MANIPULATION DES ÉCHANTILLONS :

Cultures pures de 18 heures sur boîtes de Pétri avec des colonies d'environ 2 mm. Prélever la colonie avec une anse stérile.

MÉTHODE :

Paramètres du test :

- Température de réalisation : température ambiante
- Volume de réactif Staph Aureus : 1 goutte
- Volume des contrôles : 1 goutte
- Temps de réalisation : 10 s d'homogénéisation puis 50 s d'agitation

Procédé du test :

Les réactifs doivent être à température ambiante au moment de leur utilisation. Homogénéiser les réactifs en les agitant vivement avant leur utilisation.

Noter chaque zone de réaction à utiliser. Inclure une zone pour le contrôle positif et une zone pour le contrôle négatif.

- Déposer une goutte de latex sur chaque zone de réaction.
- Déposer ensuite une goutte de contrôle positif et négatif sur les zones correspondantes.
- Prélever une colonie avec une anse. Homogénéiser la colonie et la goutte de latex pendant 10 secondes.
- Agiter la lame en l'inclinant à 45° pour mélanger le contenu de chaque zone de réaction.
- Quand une agglutination évidente apparaît dans les 60 secondes suivant le mélange initial, le résultat est positif.

Stabilité du mélange réactionnel final : la réaction d'agglutination est stable mais il est préférable de lire le résultat au bout de 60 secondes tant que le mélange est encore humide (l'évaporation provoquant l'assèchement des réactifs peut conduire à une mauvaise interprétation des résultats).

CARACTÉRISTIQUES DU TEST : Le réactif latex Phadebact® Staph Aureus a été évalué par des laboratoires indépendants sur 1000 échantillons de cultures avec une suspicion de Staphylocoque. L'évaluation a consisté en la comparaison du système Phadebact® Staph Aureus avec le test coagulase classique réalisé en tube. Les échantillons étaient des cultures sur milieux usuels de *Staphylococcus aureus* méticillino-résistants ou méticillino-sensibles et des souches de Staphylocoques à coagulase négative.

Les résultats des évaluations sont résumés dans le tableau ci-dessous :

		Résultats du test Coagulase	
		+	-
Résultats du test Phadebact S. Aureus	+	991	11
	-	9	989

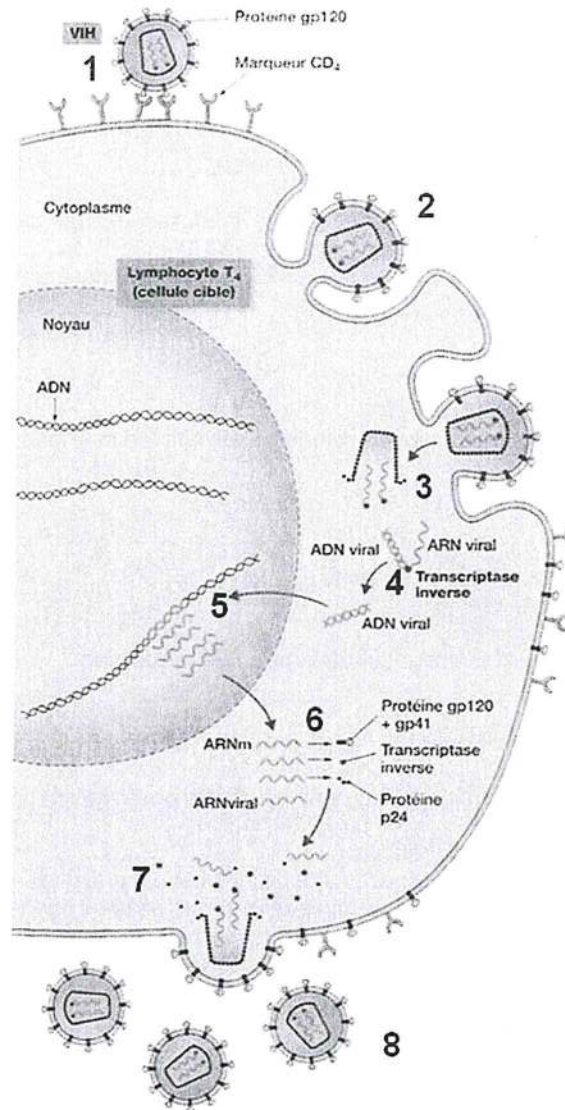
RÉSULTATS : Le réactif latex Phadebact® Staph Aureus a une **sensibilité de 99,1 %** et une spécificité de 98,9 %. La couleur rouge du réactif latex facilite la lecture de l'agglutination obtenue pour les Staphylocoques à coagulase positive.

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 11/15

DOCUMENT 6

Cycle de multiplication du VIH

(image site sylviejean.cazes.free.fr)



DOCUMENT 7

Détection des antigènes p24 de l'échantillon sérique par VIDAS® HIV

Cette recherche mettant en jeu une technique ELFA (Enzyme-Linked-Fluorescent-Assay) est réalisée sur un automate d'immunoanalyse.

Réactifs mis en jeu :

Anticorps polyclonaux anti-p24 biotinylés.

Cône sensibilisé par des anticorps monoclonaux anti-p24.

Conjugué phosphatase alcaline – streptavidine.

Substrat de la PAL¹ : 4-méthyl-ombelliférylphosphate (produit d'hydrolyse fluorescent).

¹ PAL : phosphatase alcaline

BTS Analyses de Biologie Médicale	Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1
	Page 12/15

Extrait de la fiche technique du Kit PCR RealStar® Malaria Screen & Type et résultat d'un patient

DESCRIPTION DU KIT ET USAGE PRÉVU

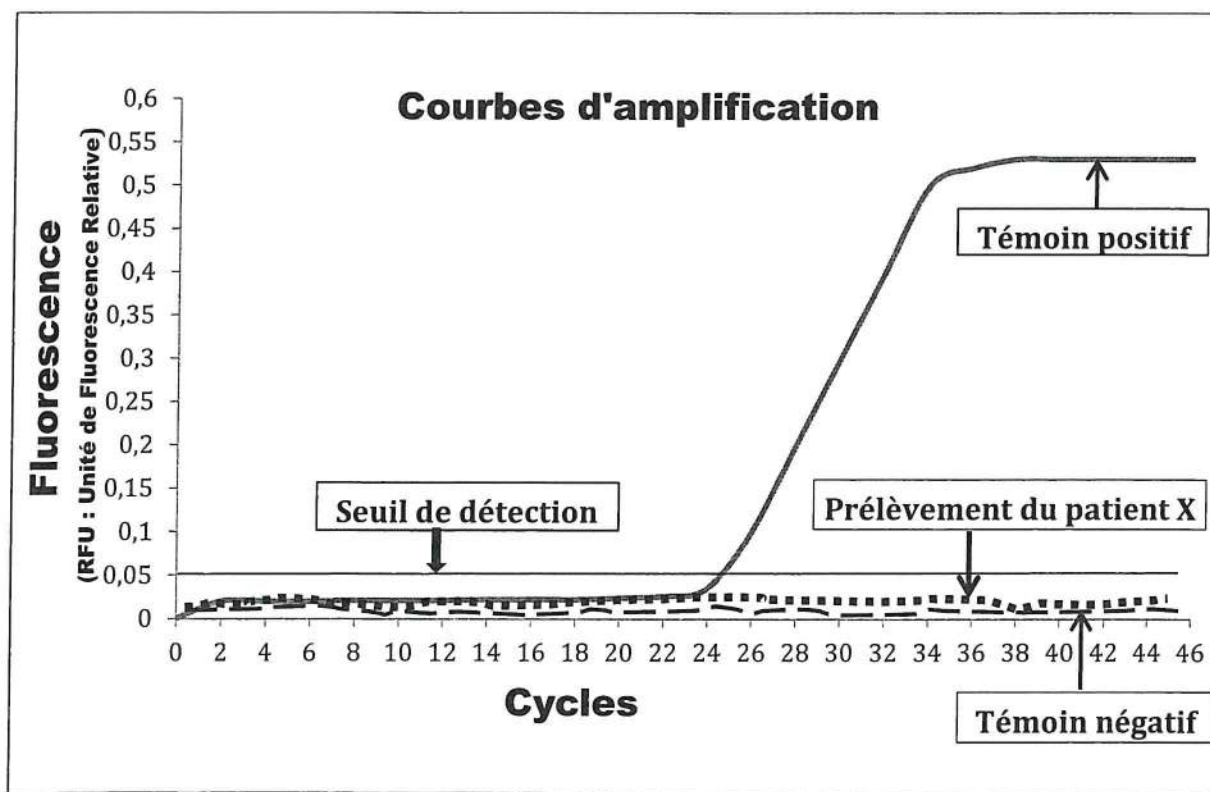
Le kit RealStar® Malaria Screen & Type PCR est un test de diagnostic *in vitro*, basé sur la technologie de PCR en temps réel, pour la détection qualitative et la différenciation de l'ADN des différentes espèces de *Plasmodium*.

La technologie PCR en temps réel, utilise une réaction en chaîne par polymérase (PCR) pour l'amplification de séquences cibles spécifiques des différentes espèces de *Plasmodium*. L'utilisation de sondes spécifiques aux cibles marquées avec un marqueur fluorescent (reporter) et un désactivateur (quencher) permet la détection de l'ADN amplifié.

COMPOSANTS DU KIT

- Un témoin positif
- Un témoin négatif
- Réactif « Mastermix » contenant tous les éléments (tampon PCR, ADN Polymérase, sel de magnésium, amorces et sondes) nécessaires à l'amplification par PCR et à la détection des cibles spécifiques.
- L'utilisation de sondes associées à des colorants différents permet la détection en parallèle de l'ADN spécifique des différentes espèces pathogènes pour l'homme de *Plasmodium*.

RÉSULTATS PCR TEMPS REEL OBTENUS À PARTIR D'UN PRÉLÈVEMENT SANGUIN DU PATIENT X



Extrait du communiqué du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM / EUCAST avril 2020)

La présence d'une BLSE peut être confirmée par des méthodes quantitatives ou qualitatives :

- Les méthodes quantitatives peuvent consister en :
 - la mesure d'une augmentation de 5 mm du diamètre de la zone d'inhibition d'un disque de céfotaxime, ceftazidime et céfépime combiné(s) à l'acide clavulanique comparativement à la zone d'inhibition autour de ce(s) même(s) disque(s) utilisé(s) sans acide clavulanique.
 - la diminution d'au moins 3 dilutions de la CMI de ces céphalosporines mesurées en présence d'acide clavulanique. Toute synergie significative témoigne de la présence d'une BLSE et permet de distinguer ces enzymes de certaines β -lactamases plasmidiques non BLSE hyperproduites (OXA-1/30, SHV-1).
- La méthode qualitative peut consister en l'utilisation de la méthode de la synergie entre deux disques sur l'antibiogramme standard c'est-à-dire un disque de céfotaxime, ceftazidime, céfépime et un disque contenant de l'acide clavulanique (ex. amoxicilline + acide clavulanique : AMC) distants de 30 mm des disques de céphalosporine. La présence d'une BLSE s'exprime par l'apparition d'une synergie en « bouchon de champagne ».

Résultats partiels d'un antibiogramme d'une souche d'*Escherichia coli* réalisé par la méthode de diffusion en milieu gélosé

Antibiotique testé	Diamètre mesuré (mm)
Céfotaxime (CTX)	14
Céfotaxime + acide clavulanique (CTX CLA)	25

Technique de détection des carbapénémases par spectrométrie de masse

D'après l'étude : Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization –Time of Flight Mass Spectrometry pour la détection rapide de résistance aux antibiotiques. Mirande C., Canard I., Perrot N., Welker M., Van Belkum A. and Chatellier S. Research & Development Microbiology, bioMérieux, La Balme-les-Grottes, France

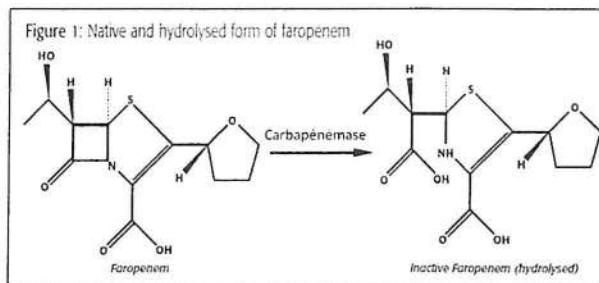
INTRODUCTION

La spectrométrie de masse (MS) est utilisée en routine pour l'identification des bactéries et des champignons.

Elle est testée dans cette étude pour mettre en évidence la présence de carbapénémase chez les bactéries.

On cherche à détecter des produits d'hydrolyse de l'antibiotique par la β -lactamase. Dans les spectres de masse, l'hydrolyse du cycle β -lactame se traduit par :

- la disparition du pic de masse original,
- l'apparition d'un pic ayant un décalage de + 18 Da (unité de masse moléculaire).

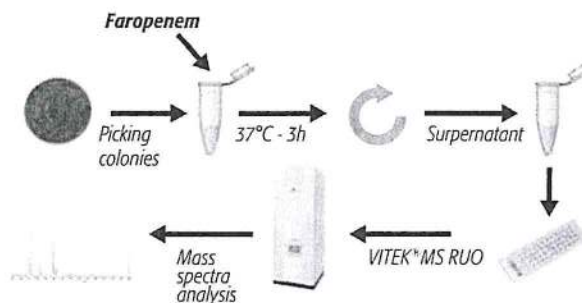


MÉTHODE

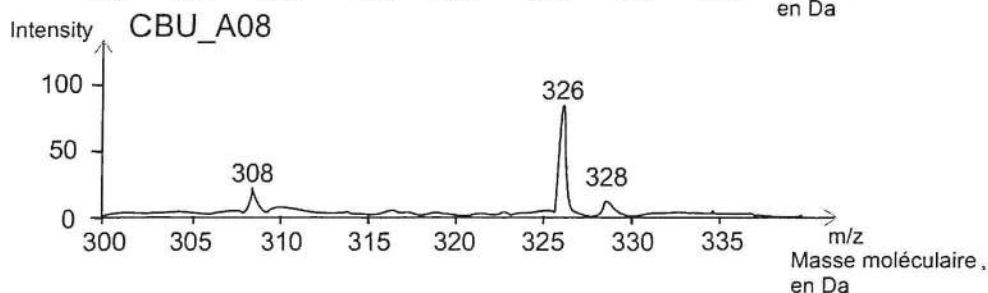
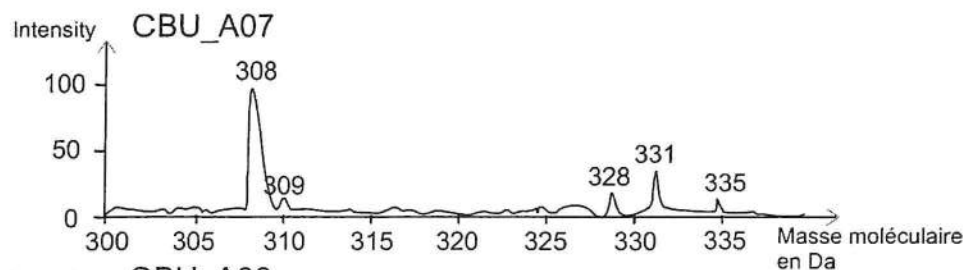
Une expérience utilisant du faropénème de masse moléculaire 308 Da est réalisée sur deux souches bactériennes :

- Souche β -lactamase négative mise en présence de faropénème : le surnageant après incubation est déposé sur la plaque MALDI en position A07.
- Souche de *Klebsiella pneumoniae* à étudier mise en présence de faropénème : le surnageant après incubation est déposé sur la plaque MALDI en position A08.

Figure 2: Methodology for antibiotic resistant detection



SPECTRES OBTENUS



BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2021
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)	21ABE4MB1	Page 15/15

