Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BTS ANALYSES DE BIOLOGIE MÉDICALE

SESSION 2009

BASES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES DE LA BIOLOGIE MÉDICALE

MICROBIOLOGIE

Calculatrice interdite
Aucun document autorisé

Les infections pulmonaires

1. Recueil des prélèvements. (7 points)

1.1. La manière la plus simple de recueillir un prélèvement pulmonaire est l'expectoration spontanée. Suite à ce recueil, l'analyse microbiologique nécessite un certain nombre d'étapes qui doivent mener à l'identification du ou des germes impliqués dans la pathologie.

1.1.1. Préciser les conditions de recueil de ce type de prélèvement.
1.1.2. Présenter les différentes étapes de l'analyse d'une expectoration spontanée hors recherche de Mycobactéries. Préciser entre autre :
- comment évaluer la qualité du prélèvement ;
- les milieux à ensemencer de manière systématique ;
- les données qui permettent de conclure à une infection.

1.2. Il est possible d'effectuer le prélèvement par lavage broncho-alvéolaire (LBA) ou par brossage bronchique protégé (BBP). Expliquer succinctement en quoi consiste chacun d'entre eux et leurs avantages.

2. *Haemophilus influenzae* est une bactérie pouvant provoquer des infections pulmonaires, notamment des pneumonies, consécutives à une grippe. (14 points)

2.1. La grippe est provoquée par un virus de la famille des *Orthomyxoviridae*.

2.1.1. Ce virus a les caractéristiques suivantes :
- taille du virus : 80-120 nm
- virus enveloppé présentant 2 spicules : HA et NA
- capside hélicoïdale de 9 nm de diamètre
- génome formé de 8 molécules d'ARN (-) différentes

Les virus de cette espèce sont divisés en sous-groupes sérologiques d'après la nature de leur spicule HA (H1 à H15) et de leur spicule NA (N1 à N9).

2.1.1.1. Représenter la structure du virus à l'aide d'un schéma légendé.
2.1.1.2. Préciser la signification de HA et NA et le rôle de ces spicules dans la virulence de ce virus.

CRDP Aquitaine

2.1.2. Les symptômes de la grippe sont dus à la multiplication virale au niveau des cellules de l'épithélium rhino-pulmonaire. Cette multiplication aboutit à la lyse de la cellule infectée.

2.1.2.1. Nommer et présenter brièvement les principales étapes de la multiplication de ce virus.

2.1.2.2. Préciser les modalités de la réplication de l'acide nucléique de ce virus, en insistant sur l'origine de l'enzyme intervenant dans cette réplication.

2.1.2.3. Le virus de la grippe est dit lytique. D'autres virus sont dits persistants, d'autres encore oncogènes. Expliquer en quelques mots ce que signifie chacun de ces deux termes. Donner un exemple de virus dans chaque cas.

2.1.3. La grippe est une maladie faisant l'objet d'une surveillance internationale importante à cause de la possibilité de pandémie. Ce phénomène est heureusement rare (il se produit quelques fois par siècle). Une telle pandémie est due à un phénomène génétique appelé « cassure antigénique » ou « saut antigénique ».

2.1.3.1. Définir la pandémie.

2.1.3.2. Expliquer l'origine de la « cassure antigénique » en vous basant sur la structure du virus.

2.1.4. Identification des sous-types de virus grippaux.
La caractérisation antigénique d'un virus de la grippe est réalisée par isolement et identification du virus en culture cellulaire. La culture cellulaire est un moyen efficace d'amplification des virus grippaux. Quarante huit heures après l'inoculation des cellules MDCK (lignée continue de cellules de rein de chien) par les prélèvements, l'antigène HA est recherché dans le liquide de culture par hémagglutination d'hématies de cobaye. Si le titre est suffisant, l'identification du virus peut être réalisée par inhibition de l'hémagglutination (IHA).

2.1.4.1. Préciser la caractéristique principale des cellules de lignée continue.

2.1.4.2. Présenter brièvement les principales étapes d'une amplification virale sur culture cellulaire.

2.1.4.3. À l'aide d'un schéma annoté, expliquer le principe de la caractérisation du sérotype HA par inhibition de l'hémagglutination.

2.2. *Haemophilus influenzae* est une espèce commensale de l'oropharynx et du rhinopharynx. Dans certaines conditions, ces bactéries sont capables de provoquer des maladies pulmonaires ou extrapulmonaires.

2.2.1. Bien que commensales, ces bactéries possèdent un certain nombre de facteurs de virulence. En particulier, le sérotype b, est responsable de 95% des cas de maladies invasives profondes répertoriées. Il possède un facteur de virulence qui lui confère un pouvoir pathogène très supérieur à celui des autres sérotypes. Citer ce facteur.

2.2.2. L'identification du genre *Haemophilus* repose sur des critères culturaux, en particulier l'exigence en facteur X (hémine) et en facteur V (NAD^+).

2.2.2.1. Citer un milieu non sélectif qui permet l'isolement de cette bactérie à partir d'une expectoration spontanée. Expliquer pourquoi il permet la culture des *Haemophilus influenzae*.

2.2.2.2. Présenter une technique qui permet de mettre en évidence l'exigence d'une bactérie en facteurs X et V.

2.2.2.3. Indiquer le rôle biologique de ces deux facteurs.

CRDP Aquitaine

3. Certaines Mycobactéries peuvent également provoquer des maladies pulmonaires. (6,5 points)

3.1. Dans le cadre d'une infection à Mycobactéries, la première étape de la recherche consiste en une coloration spécifique des BAAR.

3.1.1. Préciser la signification du sigle BAAR.

3.1.2. Expliquer à quoi est due cette propriété.

3.1.3. Exposer le principe général d'une telle coloration.

3.2. L'étape suivante de l'analyse est la mise en culture. La manipulation des prélèvements susceptibles de contenir des agents infectieux à transmission aéroportée doit être réalisée sous poste de sécurité microbiologique.

3.2.1. Préciser le rôle d'un PSM de type II.

3.2.2. Indiquer d'autres précautions ou obligations qui doivent être observées lors de la manipulation des mycobactéries.

3.3. La mise en culture nécessite un traitement préalable supplémentaire.

3.3.1. Préciser ce traitement en le justifiant.

3.3.2. Citer les caractéristiques culturales des Mycobactéries.

3.4. Actuellement, l'identification après culture repose sur des méthodes génotypiques.

3.4.1. Indiquer les deux avantages majeurs de ces méthodes.

Le protocole d'une technique est présenté en ANNEXE 1.

3.4.2. Représenter sous forme de schémas annotés les résultats obtenus à chacune des étapes de la technique dans le cas d'une réaction positive (de la même manière qu'on le ferait pour une réaction immunologique).

4. Pneumonies nosocomiales. (7 points)

4.1. *Pseudomonas aeruginosa*

Cette espèce est fréquemment retrouvée dans les pneumopathies nosocomiales.

4.1.1. Définir infection nosocomiale.

4.1.2. Indiquer l'habitat naturel de cette bactérie et expliquer la prévalence de cette bactérie dans les infections nosocomiales.

L'identification de cette espèce repose notamment sur la recherche de pigments diffusibles.

4.1.3. Nommer ces molécules, ainsi que les milieux utilisés pour leur recherche.

4.1.4. Un de ces deux pigments est retrouvé chez d'autres espèces de *Pseudomonas*. Indiquer lequel et préciser son rôle dans le pouvoir pathogène de ces bactéries.

4.1.5. Citer 3 autres facteurs de virulence de *Pseudomonas aeruginosa*.

Cette bactérie fait partie des bactéries les plus résistantes aux antibiotiques en milieu hospitalier. Les résistances observées peuvent être naturelles ou acquises.

4.1.6. Définir résistance naturelle et résistance acquise.

4.1.7. L'ANNEXE 2 correspond à l'antibiogramme d'une souche sauvage de *P. aeruginosa*. En déduire le phénotype de résistance naturelle de cette espèce.

L'acquisition de résistances est fortement favorisée chez cette espèce par la présence de bactériophages tempérés.

4.1.8. Expliquer en quoi la présence de tels bactériophages favorise l'acquisition de résistances au sein d'une population de *Pseudomonas aeruginosa*.

CRDP Aquitaine

5. Infections pulmonaires fongiques. (5,5 points)

5.1. L'espèce *Cryptococcus neoformans* peut provoquer des pneumopathies opportunistes, en particulier chez les personnes atteintes du SIDA. La transmission a lieu essentiellement par inhalation. L'incidence de la maladie est d'environ une centaine de cas par an en France.

5.1.1. Décrire l'aspect microscopique de ce germe.

5.1.2. L'orientation vers cette espèce repose notamment sur le test uréase. Présenter le principe de la mise en évidence de ce caractère.

5.1.3. L'identification peut être faite grâce à un auxanogramme du carbone. Exposer le principe de cette recherche.

5.2. Les sujets immunodéprimés peuvent également être atteints par une aspergillose pulmonaire.

5.2.1. Nommer l'espèce la plus souvent responsable de cette affection.

5.2.2. Une méthode d'identification est l'observation macroscopique et microscopique de colonies d'*Aspergillus* après culture sur un milieu sélectif.

5.2.2.1. Citer un milieu de culture qui peut être utilisé.

5.2.2.2. Présenter les caractéristiques microscopiques de ce genre sous la forme d'un dessin correctement légendé.

C.R.D.P.
75, cours Alsace et Lorraine
33075 BORDEAUX CEDEX
Tél. : 05 56 01 56 70

CRDP Aquitaine

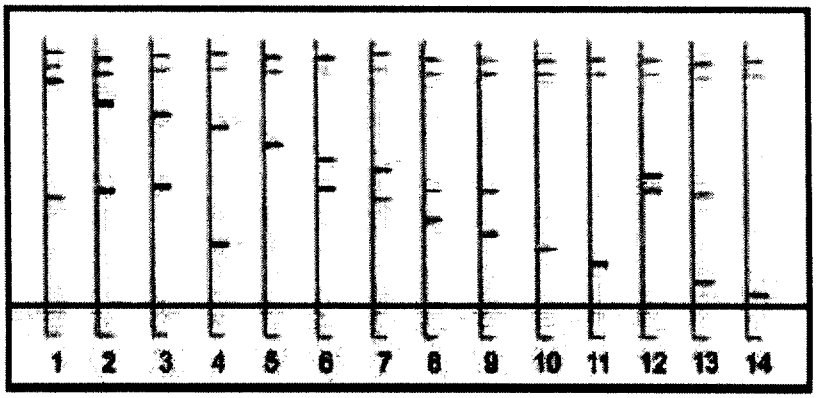
ANNEXE 1 : le système GenoType® *Mycobacterium*

La procédure complète comporte plusieurs phases, présentées de manière simplifiée sur ce document. Les réactions se déroulent sur une bandelette sur laquelle ont été fixées par le fabricant des sondes d'ADN spécifiques des différentes espèces recherchées. Il y a également un certain nombre de témoins qui permettent de valider la lecture et la technique.

Les étapes sont :

- extraction de l'ADN à partir de la culture d'une mycobactérie,
- amplification par PCR à l'aide d'amorces biotinylées,
- détection de l'ADN amplifié par hybridation :
    - dénaturation chimique de l'ADN amplifié,
    - hybridation des fragments amplifiés simples brins biotinylés à des sondes pré-immobilisées sur la membrane,
    - lavage stringent,
    - addition d'un conjugué streptavidine/phosphatase alcaline suivie d'une révélation chromogénique,
- chaque bandelette est comparée au document suivant pour identifier la mycobactérie.

GenoType® Mycobacterium



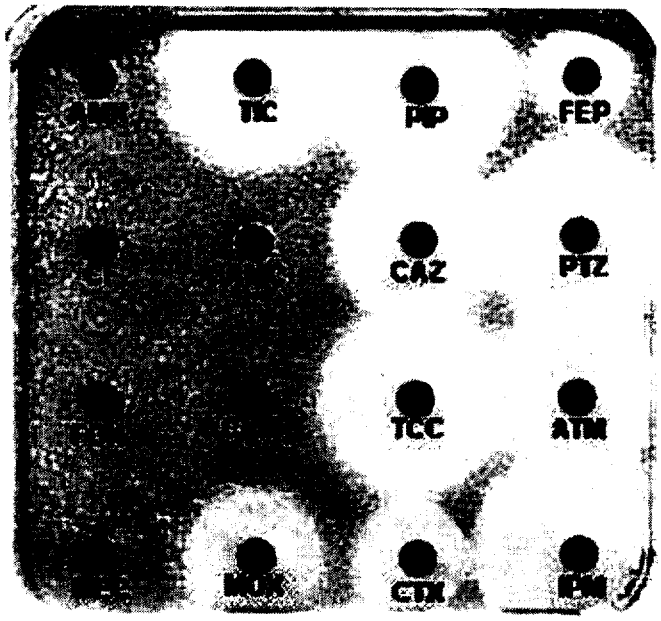
Identifizierung von 13 Mykobakterien-Spezies mittels **GenoType®** Mycobacterium aus Kulturproben:

1: *M. avium*
2: *M. celatum*
3: *M. chelonae*
4: *M. fortuitum I*
5: *M. fortuitum II*
6: *M. gordonae*
7: *M. intracellulare*
8: *M. kansasii*
9: *M. malmoense*
10: *M. peregrinum*
11: *M. phlei*
12: *M. scrofulaceum*
13: *M. tuberculosis complex*
14: *M. xenopi*

Ce document a été élaboré à partir des données recueillies sur les sites suivants :
http://techmicrobio.net/html/systematique/GramPositif/Mycobacteries/Mycobacteries.htm
http://www.biocentric.com/notices/genotype%20CM%20fr.pdf

CRDP Aquitaine

ANNEXE 2 : antibiogramme d'une souche sauvage de *Pseudomonas aeruginosa*. Seules des β-lactamines ont été testées.



Nom des antibiotiques testés : (de droite à gauche puis de haut en bas)

AMX : amoxicilline (aminopénicilline)

TIC : ticarcilline (carboxypénicilline)

PIP : pipéracilline (uréidopénicilline)

FEP :céfépime (céphalosporine de 3eme génération)

CF : céfalotine (céphalosporine de première génération)

AMC : amoxicilline + acide clavulanique

CAZ : ceftazidine (céphalosporine de troisième génération)

PTZ :pipéracilline + tazobactam

FOX : céfoxitine (céphalosporine de deuxième génération)

CXM : céfuroxime (céphalosporine de deuxième génération)

TCC : ticarcilline + acide clavulanique

ATM : aztréonam (monobactam)

MEC :mécillinam (pénicilline)

MOX : latamoxef (oxacéphème, assimilable à une C3G)

CTX : céfotaxime (céphalosporine de troisième génération)

IPM : imipénème (carbapénème)

Cet antibiogramme est tiré de la page suivante : http://www.microbe-edu.org/

CRDP Aquitaine

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.