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 :
formav.co/explorer

BTS ABM

E4 - U42 : B.S.T.B.M. (MICROBIOLOGIE)

Session 2013 • Code sujet : **13ABE4MB1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Les rotaviroses (8 questions) **Page 3**

2. Les risques d'infection bactérienne (21 questions) **Page 7**

3. Les mycoses transmises par les animaux (8 questions) **Page 15**

4. Les parasitoses d'origine animale (7 questions) **Page 19**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 22**

Sujet officiel (PDF) : https://btsabm.fr/assets/annales/bts-abm/E4.2 - Microbiologie/2013/BTS ABM - E4.2 - Microbiologie - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

1. Les rotaviroses

Le sujet présente les rotavirus comme une cause majeure de gastro-entérites aiguës chez l'enfant et évoque leur transmission possible de l'animal à l'être humain. Il demande d'étudier leurs caractéristiques virologiques, leur multiplication et le diagnostic par agglutination à partir d'un extrait de la fiche technique d'un coffret.

Question 1.1. Citer les principaux critères de classification des virus.

Les virus sont classés selon les caractéristiques de leur génome (ADN ou ARN, simple ou double brin, organisation), la forme et la symétrie de la capside, ainsi que la présence ou l'absence d'une enveloppe. On considère aussi leur stratégie de réplication, leurs caractères antigéniques et, selon les classifications, leur hôte ou leur tropisme. Ces critères permettent de regrouper les virus en familles, genres et espèces.

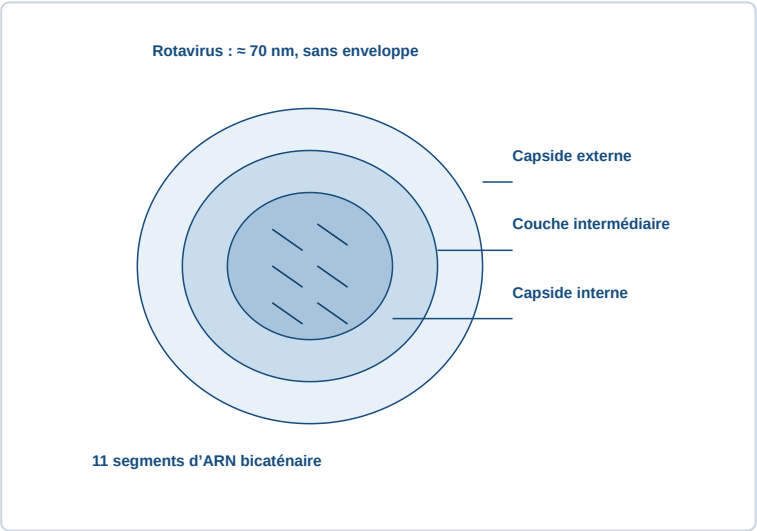
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Génome, capside, enveloppe, stratégie de réplication, caractères antigéniques, hôte et tropisme.

Question 1.2. Représenter schématiquement un rotavirus.

Le rotavirus est une particule non enveloppée d'environ 70 nm, à capside icosaédrique. Le schéma représente les couches de la capside et le génome constitué de 11 segments d'ARN bicaténaire. Les couches sont indiquées de l'extérieur vers l'intérieur ; le dessin est schématique et non à l'échelle.

Schéma simplifié d'un rotavirus



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Particule non enveloppée, d'environ 70 nm, à capside icosaédrique et génome formé de 11 segments d'ARN bicaténaire.

Question 1.3. Expliquer la résistance des rotavirus dans l'environnement.

Le rotavirus résiste dans l'environnement car il ne possède pas d'enveloppe lipidique, souvent sensible aux solvants et aux détergents. Sa capside protéique protège le génome et contribue à maintenir l'infectiosité lors de la persistance dans les matières fécales et sur les surfaces. Cette stabilité facilite la transmission féco-orale, notamment par les mains ou les objets contaminés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'absence d'enveloppe et la protection par la capside favorisent la persistance environnementale du rotavirus.

Question 1.4. Décrire les étapes du cycle de multiplication de ce type de virus.

1. Fixation du virion aux cellules intestinales sensibles, puis entrée dans la cellule et décapsidation partielle.
2. Dans le cœur viral, l'ARN polymérase virale transcrit l'ARN bicaténaire en ARN messagers, qui sont traduits par la cellule.
3. Les protéines virales et les nouveaux génomes sont produits et assemblés dans le cytoplasme, notamment dans les viroplasmes. Les particules acquièrent ensuite leur maturation.
4. Les virions sont libérés, en particulier lors de la lyse cellulaire.

La transcription de l'ARN dans le cœur protège le génome bicaténaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Fixation, entrée, décapsidation, transcription, traduction, réplication, assemblage, maturation et libération.

Diagnostic des rotaviroses

Question 1.5.1. À partir de l'annexe 1, donner le principe du diagnostic des rotaviroses par le coffret Pastorex Rotavirus.

Le coffret recherche les antigènes du rotavirus dans le surnageant de selles par agglutination de particules de latex. Le réactif R2 est un latex portant des anticorps anti-rotavirus : en présence des antigènes correspondants, ceux-ci relient les particules et produisent une agglutination visible. R3 est le latex de contrôle négatif. Il permet de repérer une agglutination non spécifique et d'interpréter la réaction obtenue avec R2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Détection des antigènes du rotavirus par agglutination de latex sensibilisé avec des anticorps spécifiques.

Question 1.5.2. Justifier l'étape de centrifugation prévue dans le protocole de diagnostic.

La notice indique de diluer les selles au 1/10 dans le diluant R1, d'agiter au vortex pendant 1 minute, puis de centrifuger la suspension à 1 000 tours/min. La réaction est effectuée sur le surnageant. La centrifugation sédimente les matières fécales et les débris, afin d'obtenir un surnageant suffisamment clair pour lire l'agglutination. Si les selles sont très muqueuses et que le surnageant reste trouble, la notice recommande de filtrer la partie muqueuse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La centrifugation clarifie la suspension et fournit le surnageant à tester pour les antigènes viraux.

Question 1.5.3. Interpréter les trois résultats du tableau en comparant, pour chacun, la réaction du surnageant avec R2 et avec R3.

R2 est le latex anti-rotavirus ; R3 est le contrôle négatif. On compare les deux réactions, car une agglutination interprétable doit être spécifique de R2.

Résultat	Surnageant + R2	Surnageant + R3	Interprétation
1	Agglutination	Suspension homogène	Rotavirus détecté
2	Suspension homogène	Suspension homogène	Résultat négatif
3	Agglutination	Agglutination	Réaction non spécifique, résultat ininterprétable

Pour le résultat 3, l'agglutination avec R3 invalide la lecture positive éventuelle avec R2 ; le test ne permet donc pas de conclure à la présence spécifique du rotavirus.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Résultat 1 : positif. Résultat 2 : négatif. Résultat 3 : non spécifique et ininterprétable.

Question 1.5.4. Présenter la réalisation du contrôle qualité du test et les résultats attendus.

Sur deux puits distincts d'une carte, déposer une goutte de latex R2 dans le premier et une goutte de latex R3 dans le second. Ajouter 50 µl de l'antigène de contrôle positif R4 dans chaque puits, mélanger avec des agitateurs distincts, puis faire tourner la carte et lire après 2 minutes. Le contrôle vérifie à la fois le fonctionnement du latex spécifique et l'absence de réaction avec le latex négatif.

- R4 + R2 : agglutination attendue.
- R4 + R3 : suspension homogène attendue.

La série est valide si ces deux résultats sont obtenus.

✓ RÉPONSE À RETENIR

R4 + R2 : agglutination. R4 + R3 : suspension homogène. Série valide si les deux résultats sont conformes.

2. Les risques d’infection bactérienne

L’exercice étudie plusieurs infections bactériennes associées aux animaux de compagnie : yersiniose, infection après morsure, staphylococcie et psittacose. Les questions portent sur l’identification et la virulence bactériennes, les analyses microbiologiques, les méthodes de diagnostic et les résistances aux antibiotiques.

Yersinia pseudotuberculosis

Question 2.1.1. Nommer la famille à laquelle appartient le genre Yersinia et citer trois autres genres d’intérêt médical appartenant à cette famille.

Yersinia appartient à la famille des Enterobacteriaceae. Trois autres genres d’intérêt médical de cette famille sont *Escherichia*, *Salmonella* et *Shigella*. *Klebsiella* est également une réponse recevable.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Enterobacteriaceae : *Escherichia*, *Salmonella* et *Shigella*.

Question 2.1.2. Expliquer la notion d’homologie entre deux bactéries.

L’homologie traduit une parenté entre deux séquences génétiques, due à une origine évolutive commune. En pratique, on compare leurs séquences d’ADN ou d’ARN et l’on exprime leur degré de similarité. Ainsi, les 90 % indiqués pour les deux espèces correspondent à une forte ressemblance des séquences comparées, sans signifier que les bactéries sont identiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L’homologie traduit une parenté génétique, évaluée par la comparaison de séquences.

Question 2.1.3. Expliquer ce qu’est l’ARN 16S.

L’ARN 16S est l’ARN ribosomique de la petite sous-unité 30S du ribosome bactérien. Le gène qui le code comporte des régions conservées et des régions variables. Leur séquençage permet de comparer les bactéries et d’aider à leur identification. Dans le sujet, l’identité de cet ARN chez les deux espèces indique une forte proximité, mais ne suffit pas à rendre leurs génomes identiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> ARN ribosomique de la sous-unité bactérienne 30S, utilisé pour comparer et identifier les bactéries.

Question 2.1.4. Pour mettre en évidence l'ONPG hydrolase de Y. pseudotuberculosis, donner le principe du test, préciser les conditions préalables à sa réalisation et les justifier.

L'ONPG, incolore, est hydrolysé par la β-galactosidase en galactose et en o-nitrophénol jaune : l'apparition du jaune révèle l'enzyme. Réaliser le test sur une culture pure et jeune, préalablement cultivée en présence de lactose pour induire la β-galactosidase. Une culture riche en glucose est à éviter, car le glucose peut réprimer sa synthèse. La perméabilisation des cellules facilite l'accès de l'ONPG à l'enzyme.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Jaunissement après hydrolyse de l'ONPG : β-galactosidase présente.

Sérovars et antigènes

Question 2.1.5.1. Préciser la localisation des antigènes O et H de Y. pseudotuberculosis et leur nature chimique respective.

Antigène	Localisation	Nature chimique
O	Chaîne externe du lipopolysaccharide de la membrane externe	Polysaccharide
H	Flagelles	Protéine, la flagelline

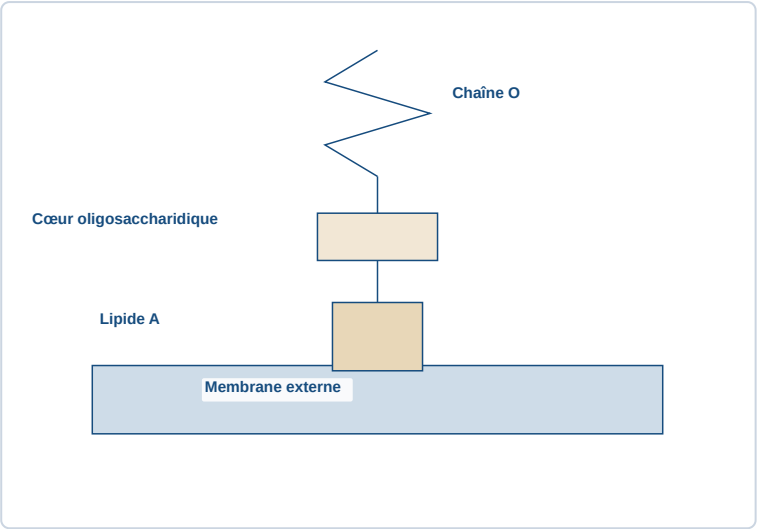
Les variations de structure de ces antigènes permettent de distinguer les sérovars.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> O : polysaccharide du LPS ; H : flagelline des flagelles.

Question 2.1.5.2. Réaliser un schéma simplifié de la molécule portant l'antigène O.

Le LPS comporte trois parties, de l'intérieur vers l'extérieur : le lipide A ancré dans la membrane externe, le cœur oligosaccharidique, puis la chaîne polysaccharidique O exposée à la surface. Le schéma représente cette organisation simplifiée. La partie variable du polysaccharide constitue l'antigène O.

Organisation simplifiée du LPS



✓ RÉPONSE À RETENIR

Antigène O : chaîne polysaccharidique externe du LPS.

Virulence de Yersinia

Question 2.1.6.1. Définir les plasmides et expliquer les conséquences de leurs propriétés dans le cas des bactéries d'intérêt médical.

Un plasmide est une molécule d'ADN extrachromosomique, généralement circulaire, capable de se répliquer indépendamment du chromosome. Il peut porter des gènes de virulence, comme dans le cas décrit, ou des gènes de résistance aux antibiotiques. Lorsque des plasmides sont transférés entre bactéries, ces caractères peuvent se diffuser rapidement dans une population et favoriser la propagation d'infections difficiles à traiter.

✓ RÉPONSE À RETENIR

ADN extrachromosomique réplicatif pouvant porter et diffuser des gènes de virulence ou de résistance.

Question 2.1.6.2. Préciser le type d'interaction impliqué dans l'adhérence d'une bactérie sur une cellule cible.

L'adhérence repose sur une reconnaissance spécifique entre une adhésine bactérienne et un récepteur de la cellule cible. Il s'agit d'une interaction ligand-récepteur, fondée sur la complémentarité de leurs structures et assurée par des liaisons non covalentes. Cette fixation permet à la bactérie de s'attacher aux tissus et peut constituer la première étape de la colonisation.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Interaction spécifique entre une adhésine bactérienne et un récepteur cellulaire.

Question 2.1.6.3. Citer les principaux moyens de résistance des bactéries à la phagocytose.

Les principaux moyens d'échapper à la phagocytose sont :

- la capsule, qui limite l'opsonisation et l'ingestion ;
- des protéines de surface qui perturbent l'action des anticorps ou du complément ;
- des toxines qui détruisent les phagocytes ;
- la survie intracellulaire, notamment en empêchant la fusion du phagosome avec le lysosome ou en résistant aux mécanismes microbicides.

Ces mécanismes favorisent la persistance de la bactérie dans l'hôte.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Capsule, échappement à l'opsonisation, destruction des phagocytes et survie intracellulaire.

Pasteurella multocida

Question 2.2.1. Citer les étapes de l'analyse classique d'un pus au laboratoire et préciser les milieux et les conditions d'isolement.

1. Examiner le pus et réaliser un examen direct, notamment après coloration de Gram.
2. Ensemencer sans délai sur gélose au sang et gélose chocolat ; ajouter un bouillon d'enrichissement ou une culture anaérobie selon le contexte.
3. Incuber vers 35-37 °C en aérobiose ; incuber la gélose chocolat sous CO_2 et le milieu adapté en anaérobiose, si indiqué.
4. Observer les colonies, identifier le germe et réaliser un antibiogramme.

Un prélèvement profond, recueilli sans contamination, améliore la valeur de l'analyse.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Examen direct, cultures adaptées aux conditions d'isolement, puis identification et antibiogramme.

Question 2.2.2. Indiquer les principaux caractères bactériologiques de Pasteurella multocida.

Pasteurella multocida est un petit coccobacille à Gram négatif, immobile, non sporulé, parfois capsulé et souvent à coloration bipolaire. C'est une bactérie aéro-anaérobie facultative, généralement oxydase positive, catalase positive et indole positive. Elle pousse sur gélose au sang et gélose chocolat, mais ne pousse habituellement pas sur gélose MacConkey. Elle est fréquemment associée aux morsures animales.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Petit coccobacille à Gram négatif, immobile, oxydase et catalase positives ; croissance sur gélose au sang.

Hémocultures

Question 2.2.3.1. Préciser les modalités de réalisation des prélèvements sanguins destinés à l'hémoculture.

Effectuer les prélèvements avant l'antibiothérapie, si possible pendant un épisode fébrile ou des frissons. Après antisepsie rigoureuse de la peau et des bouchons, prélever par ponction veineuse périphérique, idéalement sur des sites distincts. Répartir le volume sanguin recommandé dans des flacons aérobies et anaérobies, en respectant les consignes du système utilisé. Indiquer l'heure, le site et les renseignements cliniques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélèvements périphériques aseptiques avant antibiothérapie, dans des flacons aérobies et anaérobies avec un volume adapté.

Question 2.2.3.2. Expliquer une méthode automatisée de détection des hémocultures positives.

Les flacons sont incubés et surveillés en continu par l'automate. En cas de croissance, les bactéries produisent notamment du CO_2, détecté par un capteur, souvent grâce à une variation de fluorescence ou de couleur. L'appareil signale alors le flacon positif. Le laboratoire effectue un examen direct, puis une subculture pour identifier le microorganisme et déterminer sa sensibilité aux antibiotiques.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'automate détecte le CO_2 produit par la croissance microbienne dans le flacon.

Staphylocoques et SARM

Question 2.3.1. Citer les facteurs de virulence permettant la multiplication locale puis la dissémination hématogène des staphylocoques pathogènes et préciser le rôle de chacun.

Les facteurs de virulence contribuent à la multiplication locale puis à l'extension de l'infection :

- coagulase : formation d'un dépôt de fibrine protecteur autour du foyer ;
- capsule et protéine A : échappement à l'opsonisation et à la phagocytose ;
- hyaluronidase et staphylokinase : diffusion dans les tissus et lyse de la fibrine ;
- hémolysines et leucocidines : lésions cellulaires et destruction des leucocytes.

La progression tissulaire peut favoriser la dissémination sanguine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Coagulase et facteurs anti-phagocytaires protègent le foyer ; enzymes et toxines favorisent l'extension.

Question 2.3.2. Donner la signification de « SARM ».

SARM signifie « *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline ». Ces souches présentent une résistance à la méticilline et, en pratique, à la plupart des antibiotiques β-lactamines. La détection au laboratoire permet d'orienter le traitement et de mettre en œuvre les mesures de prévention de la transmission.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline.

Question 2.3.3. Expliquer le mécanisme de résistance en cause chez ces bactéries et préciser son origine génétique.

Le gène *mecA* code la protéine PBP2a, une protéine de liaison aux pénicillines ayant une faible affinité pour les β-lactamines. La synthèse de la paroi peut donc se poursuivre malgré ces antibiotiques, entraînant la résistance à la méticilline et aux β-lactamines concernées. *mecA* est porté par l'élément génétique mobile SCCmec, intégré au chromosome et acquis par transfert horizontal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> *mecA*, porté par SCCmec, code PBP2a, peu affine pour les β-lactamines.

Question 2.3.4. À l'aide de l'annexe 2, proposer un protocole de détection des SARM par la méthode de diffusion en milieu gélosé.

À partir d'une culture pure récente, préparer une suspension standardisée et ensemencer uniformément une gélose Mueller-Hinton. Déposer un disque de céfoxitine de 30 µg, puis incuber selon les conditions standardisées et mesurer le diamètre d'inhibition. Selon l'annexe 2, un diamètre inférieur à 25 mm indique une résistance et un diamètre d'au moins 27 mm une sensibilité. Les diamètres de 25 ou 26 mm sont dans la zone non tranchée par le tableau : demander une vérification. Le disque d'oxacilline de 5 µg peut aussi être utilisé : résistant sous 20 mm, sensible à partir de 20 mm.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Céfoxitine 30 µg : R < 25 mm, S ≥ 27 mm, 25-26 mm à vérifier. Oxacilline 5 µg : R < 20 mm, S ≥ 20 mm.

Question 2.3.5. Expliquer quelles caractéristiques doit présenter un milieu chromogène pour permettre la détection des SARM.

Le milieu chromogène doit sélectionner les staphylocoques résistants à la méticilline, en inhibant les flores concurrentes et les souches sensibles. Il doit aussi contenir un substrat chromogène transformé par une enzyme bactérienne en un pigment caractéristique. La croissance et la couleur des colonies permettent un repérage

présomptif des SARM. Un résultat positif doit être confirmé par les examens d'identification et de sensibilité appropriés.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Milieu sélectif des souches résistantes, avec un substrat donnant une coloration caractéristique.

Chlamydiae

Question 2.4.1. Citer deux autres espèces appartenant à la famille des Chlamydiae et préciser les pathologies dont elles sont respectivement responsables.

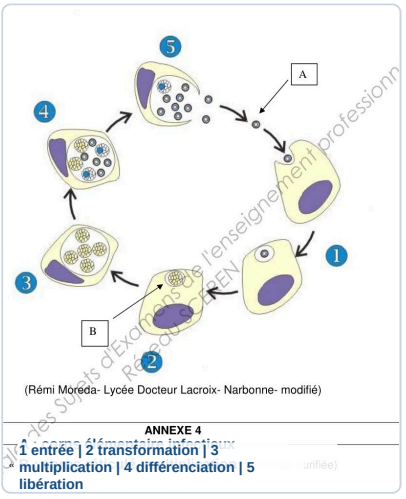
Deux espèces autres que *Chlamydophila psittaci* sont *Chlamydia trachomatis* et *Chlamydophila pneumoniae*. *C. trachomatis* est notamment responsable d'infections génitales, du trachome et de conjonctivites néonatales. *C. pneumoniae* provoque principalement des infections respiratoires, dont des pneumonies atypiques. Les deux sont des bactéries à multiplication intracellulaire obligatoire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> *C. trachomatis* : infections génitales ou trachome ; *C. pneumoniae* : infections respiratoires.

Question 2.4.2. À partir du cycle infectieux des Chlamydiae représenté en annexe 3, indiquer la signification des légendes A, B et 1 à 5.

Dans le cycle de l'annexe 3, A désigne le corps élémentaire, forme infectieuse, et B le corps réticulé, forme de multiplication intracellulaire. Les étapes numérotées sont : 1, entrée du corps élémentaire dans la cellule ; 2, transformation en corps réticulé ; 3, multiplication ; 4, différenciation en corps élémentaires ; 5, libération de ceux-ci, qui peuvent infecter de nouvelles cellules.

Cycle infectieux des Chlamydiae annoté



✓ RÉPONSE À RETENIR

A : corps élémentaire ; B : corps réticulé. 1 : entrée ; 2 : transformation ; 3 : multiplication ; 4 : différenciation ; 5 : libération.

Question 2.4.3. Justifier la nécessité d'utiliser des cellules en culture pour permettre la multiplication des Chlamydiae lors du diagnostic direct.

Les Chlamydiae sont des bactéries à multiplication intracellulaire obligatoire : elles ne se multiplient pas sur un milieu artificiel inerte. Le corps élémentaire pénètre dans une cellule et se transforme en corps réticulé, qui se multiplie dans une inclusion en utilisant les ressources de la cellule hôte. La culture cellulaire fournit donc le support vivant indispensable à leur multiplication et à leur détection directe.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les Chlamydiae ne se multiplient que dans des cellules hôtes vivantes.

3. Les mycoses transmises par les animaux

L'exercice aborde les dermatophytoses contagieuses pour l'être humain et les animaux, puis des mycoses opportunistes associées notamment aux oiseaux. Il mobilise l'identification microscopique, l'analyse de la composition d'un milieu de culture et l'étude des facteurs de virulence ou des activités enzymatiques de champignons pathogènes.

Dermatophytoses

Question 3.1.1. Citer trois genres de champignons dermatophytes.

Les dermatophytes sont des champignons filamenteux qui se développent sur les tissus kératinisés. Leur identification repose notamment sur l'examen microscopique et sur les caractères des spores, mais la question demande ici les genres principaux. Les trois genres classiquement retenus en microbiologie médicale sont *Trichophyton*, *Microsporum* et *Epidermophyton*. Ils peuvent être responsables d'infections de la peau et de ses annexes, avec des espèces dont les hôtes habituels et les sites atteints varient.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> *Trichophyton*, *Microsporum* et *Epidermophyton*.

Question 3.1.2. Indiquer les principales localisations des dermatophytoses et préciser quelle caractéristique des champignons permet d'expliquer ces localisations.

Les dermatophytoses atteignent surtout les tissus riches en kératine. Les dermatophytes sont kératinophiles : ils colonisent et utilisent cette protéine des couches superficielles et de leurs annexes.

- Peau, notamment la couche cornée.
- Cheveux et poils.
- Ongles.

Cette affinité explique la localisation des lésions. Les muqueuses et les tissus profonds ne sont pas leurs sites habituels d'infection.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Localisations : peau, cheveux ou poils et ongles. Leur richesse en kératine explique cette distribution.

Question 3.1.3. À partir de la composition du milieu BD Mycosel Agar donnée en annexe 4, justifier le rôle de chacun de ses constituants pour la culture des dermatophytes.

Constituant	Rôle
Digestion papaïque de semoule de soja, 10,0 g/L	Apporte peptides, acides aminés et nutriments azotés.
Glucose, 10,0 g/L	Source de carbone et d'énergie.
Cycloheximide, 0,4 g/L	Limite la croissance de nombreux champignons contaminants.
Chloramphénicol, 0,05 g/L	Inhibe les bactéries contaminantes.
Agar, 15,5 g/L	Gélifie le milieu et permet l'isolement.
pH 6,9 ± 0,2	Fournit un pH adapté à la culture des dermatophytes.

La digestion de soja et le glucose assurent l'apport nutritif. Les agents sélectifs réduisent les flores concurrentes, tandis que l'agar solidifie le milieu. Le pH indiqué participe aux conditions de culture ; ce n'est pas un agent antimicrobien.

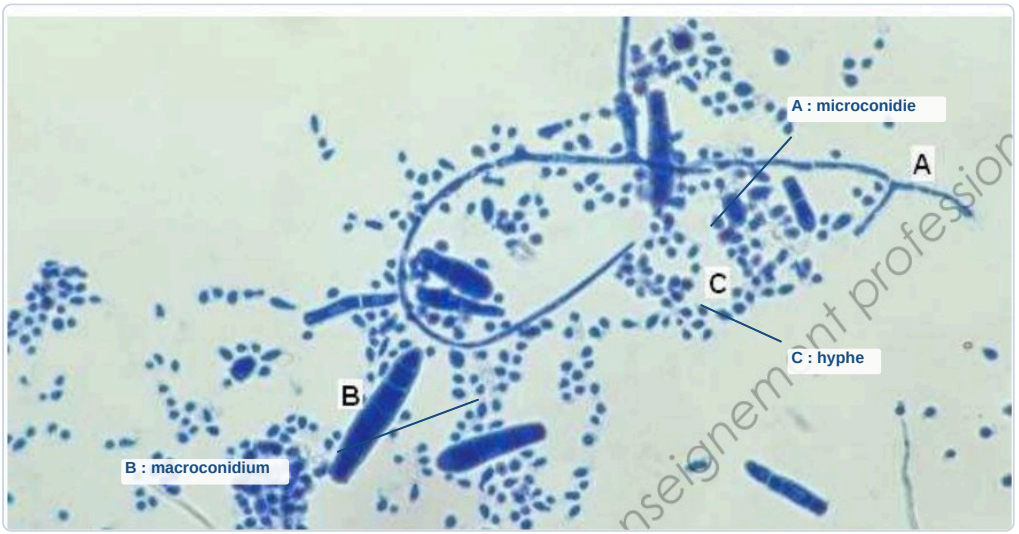
✓ RÉPONSE À RETENIR

Milieu nutritif et solide, rendu sélectif par la cycloheximide et le chloramphénicol, à pH 6,9 ± 0,2.

Question 3.1.4. Identifier les éléments A, B et C indiqués sur la photographie du dermatophyte en annexe 5.

Sur la photographie de l'annexe 5, A désigne une microconidie, petite spore généralement unicellulaire. B correspond à un macroconidium, spore plus grande et pluricellulaire. C indique une hyphe, filament constitutif du mycélium. Ces éléments microscopiques sont des critères d'orientation pour reconnaître un dermatophyte ; leur aspect précis varie selon le genre et l'espèce.

Annexe 5 annotée : structures du dermatophyte



✓ RÉPONSE À RETENIR

A : microconidie. B : macroconidium. C : hyphe.

Champignons opportunistes

Question 3.2.1. Définir l'expression « pathogène opportuniste ».

Un pathogène opportuniste est un microorganisme capable de provoquer une maladie lorsque les circonstances lui deviennent favorables. Il cause plus volontiers une infection si les défenses immunitaires de l'hôte sont diminuées, si une barrière cutanée ou muqueuse est altérée, ou s'il accède à un site normalement protégé. Le caractère opportuniste dépend donc de l'état de l'hôte et des conditions de rencontre avec le microorganisme, et non seulement de la présence de celui-ci.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Un pathogène opportuniste provoque surtout une infection lorsque les défenses de l'hôte sont diminuées ou qu'une porte d'entrée est présente.

Question 3.2.2. Indiquer la principale voie d'entrée de Cryptococcus neoformans et d'Aspergillus fumigatus dans l'organisme humain, ainsi que les pathologies dont ils sont respectivement responsables.

Pour ces deux champignons, la principale porte d'entrée est respiratoire : l'être humain inhale des particules infectieuses en suspension dans l'air. Les oiseaux ou leurs déjections peuvent contribuer à contaminer l'environnement, mais l'infection humaine ne résulte pas nécessairement d'un contact direct avec l'animal.

- *Cryptococcus neoformans* provoque la cryptococcose, notamment pulmonaire ou méningée.
- *Aspergillus fumigatus* provoque l'aspergillose, le plus souvent respiratoire, qui peut être allergique ou invasive.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Entrée par inhalation. *C. neoformans* cause la cryptococcose ; *A. fumigatus* cause l'aspergillose.

Cryptococcus neoformans

Question 3.2.3. Indiquer le principal facteur de virulence de Cryptococcus neoformans et présenter une méthode de laboratoire permettant de mettre en évidence cet élément structural.

Le principal facteur de virulence de *Cryptococcus neoformans* est sa capsule polysaccharidique, qui contribue notamment à échapper à la phagocytose. Une méthode classique de mise en évidence est l'examen microscopique d'une préparation à l'encre de Chine. Cette coloration négative assombrit le fond sans colorer la capsule : celle-ci apparaît comme un halo clair autour de la levure. La recherche d'antigène capsulaire constitue une autre méthode de laboratoire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Facteur de virulence : capsule polysaccharidique. Encre de Chine : halo clair autour de la levure.

Question 3.2.4. Donner le principe du test de détection de l'activité uréasique de Cryptococcus neoformans et préciser le nom du milieu utilisé.

Le test consiste à ensemencer le milieu à l'urée de Christensen avec la levure, puis à rechercher un virage de l'indicateur coloré. Si l'uréase est produite, elle hydrolyse l'urée et libère de l'ammoniac. L'alcalinisation qui en résulte fait virer le rouge de phénol au rose vif. En l'absence de virage, l'activité uréasique n'est pas détectée dans les conditions du test. Le milieu utilisé est le milieu urée de Christensen.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Milieu urée de Christensen : hydrolyse de l'urée, alcalinisation et virage au rose en cas de test positif.

4. Les parasitoses d’origine animale

La première partie porte sur la leishmaniose viscérale infantile, transmise par un phlébotome et dont le chien constitue le réservoir. La seconde étudie la toxoplasmose, ses voies de contamination et sa prophylaxie, puis une méthode de diagnostic moléculaire par PCR et hybridation.

Leishmaniose

Question 4.1.1. Indiquer si le cycle de Leishmania infantum est monoxène ou hétéroxène et justifier la réponse.

Le cycle de *Leishmania infantum* est **hétéroxène**, car son déroulement implique deux hôtes différents : un mammifère vertébré, dont le chien est le réservoir, et un insecte vecteur, le phlébotome. Chez le mammifère, le parasite est sous forme amastigote dans les cellules, notamment les macrophages ; chez le phlébotome, il prend la forme promastigote. La transmission par piqûre relie ces deux hôtes et exclut donc un cycle monoxène, qui se déroulerait chez un seul hôte.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Cycle hétéroxène : mammifère vertébré, notamment le chien, et phlébotome.

Question 4.1.2. Citer deux techniques de diagnostic de la leishmaniose au laboratoire.

1. **Examen parasitologique direct :** rechercher des amastigotes dans un prélèvement adapté, par exemple de moelle osseuse, après coloration microscopique.
2. **Sérologie :** détecter les anticorps spécifiques, notamment par immunofluorescence indirecte ou ELISA.

Ces deux méthodes répondent à des principes différents : la première recherche le parasite dans le prélèvement, la seconde met en évidence la réponse immunitaire. La PCR, qui détecte l’ADN parasitaire, constitue également une technique possible, mais deux méthodes suffisent ici.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Examen direct microscopique d’un prélèvement et sérologie par immunofluorescence indirecte ou ELISA.

Toxoplasmose

Question 4.2.1. Préciser le nom et la taxonomie du parasite responsable de cette parasitose.

Le parasite responsable est *Toxoplasma gondii*, un protozoaire eucaryote unicellulaire et intracellulaire obligatoire. Sa classification est : embranchement des Apicomplexa, classe des Conoidasida, sous-classe des Coccidia, ordre des Eucoccidiorida et famille des Sarcocystidae. Il appartient au genre *Toxoplasma*. Cette classification le distingue notamment des bactéries et des champignons. C’est un parasite à développement intracellulaire dont les différentes formes parasitaires sont responsables de la transmission et de l’infection.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Toxoplasma gondii, protozoaire Apicomplexa, classe des Conoidasida, famille des Sarcocystidae.

Question 4.2.2. Énoncer les voies de contamination possibles chez l'individu et préciser, pour chacune, la forme parasitaire impliquée.

Les contaminations s'expliquent par l'ingestion de formes parasitaires présentes dans les aliments ou l'environnement, ainsi que par le passage du parasite de la mère au fœtus. Les formes infectantes varient selon la source d'exposition.

Voie de contamination	Forme parasitaire
Viande crue ou insuffisamment cuite	Kystes tissulaires contenant des bradyzoïtes
Aliments, eau ou mains souillés par des déjections de félidés	Oocystes sporulés contenant des sporozoïtes
Transmission transplacentaire lors d'une primo-infection maternelle	Tachyzoïtes
Plus rarement, transfusion ou transplantation	Tachyzoïtes ou kystes tissulaires

Les voies principales sont alimentaire et fécale-orale ; la transmission transplacentaire expose le fœtus lors d'une primo-infection maternelle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ingestion de kystes tissulaires ou d'oocystes sporulés, transmission transplacentaire de tachyzoïtes, plus rarement transfusion ou greffe.

Question 4.2.3. Indiquer trois moyens de prophylaxie de la toxoplasmose.

La prophylaxie vise à éviter l'ingestion de kystes tissulaires et d'oocystes. Elle est particulièrement importante pendant la grossesse, car une primo-infection maternelle peut atteindre le fœtus.

- Cuire suffisamment la viande et éviter de la consommer crue ou peu cuite.
- Laver soigneusement les fruits, les légumes et les mains, notamment après manipulation de viande crue ou de terre.
- Éviter le contact avec les déjections de chat ; porter des gants pour jardiner et nettoyer la litière avec des précautions d'hygiène.

Ces mesures réduisent les risques alimentaires et environnementaux sans imposer d'éloigner le chat du foyer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cuire la viande, laver les aliments et les mains, éviter les déjections de chat et porter des gants pour jardiner.

Diagnostic moléculaire

Question 4.2.4.1. Donner les avantages de la technique de PCR décrite par rapport à la méthode de diagnostic classique.

La PCR recherche directement le matériel génétique de *Toxoplasma gondii*, tandis que le diagnostic classique sérologique recherche la réponse immunitaire de l'hôte. Elle peut ainsi détecter le parasite avant l'apparition d'anticorps spécifiques, ce qui est utile notamment pour le diagnostic d'une infection fœtale. La cible étant répétée plus d'une centaine de fois, son amplification augmente la sensibilité. Enfin, l'hybridation avec une sonde spécifique vérifie l'identité du fragment amplifié et renforce la spécificité du résultat.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Détection directe, potentiellement plus précoce et sensible ; la sonde confirme l'identité du fragment amplifié.

Question 4.2.4.2. Indiquer si cette technique peut être réalisée dans tous les laboratoires et justifier la réponse.

Non, la méthode décrite ne peut pas être réalisée dans tous les laboratoires. Elle associe plusieurs étapes spécialisées : amplification par PCR, électrophorèse sur gel d'acrylamide puis hybridation de type Southern-Blot. Il faut donc des équipements adaptés, un personnel formé et des procédures strictes pour prévenir les contaminations par l'ADN amplifié. De plus, la sonde radio-marquée nécessite des installations et des règles de radioprotection adaptées. Ces contraintes techniques et de sécurité limitent sa réalisation aux laboratoires équipés et autorisés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : équipements et personnel spécialisés, prévention des contaminations et installations adaptées à la sonde radioactive sont nécessaires.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2013)

Bilan de l'épreuve : Épreuve E4-U42 de microbiologie du BTS Analyses de Biologie Médicale, session 2013, code 13ABE4MB1, d'une durée de 3 heures et de coefficient 2. Sur 80 points, elle traite des zoonoses virales, bactériennes, fongiques et parasitaires. Elle évalue l'identification des agents infectieux, les mécanismes de virulence, les méthodes de diagnostic, l'interprétation de résultats et la prévention.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le rotavirus est non enveloppé, à capside icosaédrique, et possède un ARN bicaténaire segmenté en 11 fragments.
- Les antigènes O et H différencient les sérovars bactériens et ont des localisations et des natures chimiques distinctes.
- Les Chlamydiae se multiplient dans les cellules hôtes, ce qui justifie le recours à la culture cellulaire.
- La PCR amplifie une séquence cible ; le produit est caractérisé par électrophorèse et son identité contrôlée par hybridation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour l'agglutination, distinguer la réaction spécifique du témoin négatif et signaler une agglutination avec les deux réactifs comme non spécifique.
- Pour la détection des SARM, exploiter les disques et seuils critiques de l'annexe sans confondre diamètre et concentration.
- Pour les schémas et annexes, identifier précisément chaque repère demandé à partir de la figure ou de la photographie.
- Pour les questions de diagnostic, préciser les conditions opératoires pertinentes et justifier le choix du milieu ou de la méthode.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment interpréter les résultats d'agglutination avec R2 et R3 ?

Comparer la réaction avec R2, latex anti-rotavirus, à celle avec R3, le latex témoin négatif. Une agglutination uniquement avec R2 indique une réaction spécifique. L'absence d'agglutination avec les deux réactifs est négative, tandis qu'une agglutination avec les deux est non spécifique.

Q : À quoi sert l'annexe des diamètres critiques pour détecter un SARM ?

Elle fournit les disques antibiotiques, leurs charges et les seuils d'interprétation. Le protocole décrit l'ensemencement et la diffusion en milieu gélosé, puis la mesure des diamètres. Les résultats sont comparés aux seuils indiqués dans l'annexe.

Q : Comment gérer le temps et le barème de cette épreuve ?

L'épreuve dure 3 heures et comporte 80 points répartis en quatre parties de 14, 38, 14 et 14 points. La partie bactérienne étant la plus pondérée, prévoyez-lui un temps adapté tout en réservant du temps pour traiter les trois autres parties.

Q : Qu'attend le jury pour les questions qui s'appuient sur une annexe ?

Il faut utiliser les informations pertinentes de l'annexe en répondant à la consigne exacte. Identifiez les légendes demandées, exploitez les seuils ou compositions fournis et justifiez vos conclusions, sans inventer de valeurs absentes du sujet.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsabm.fr/assets/annales/bts-abm/E4.2 - Microbiologie/2013/BTS ABM - E4.2 - Microbiologie - Session 2013 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Analyses de Biologie Médicale : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.