

B.T.S. ANALYSES DE BIOLOGIE MÉDICALE

E4 – U42

Bases scientifiques et technologiques de la biologie médicale

Microbiologie

SESSION 2023

—
Durée : 3 heures

Coefficient : 2
—

Aucun matériel autorisé.

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.

Compétences et capacités évaluées :

C1	C2	C3	C4	C5
Analyser des ressources documentaires en s'appuyant sur savoirs scientifiques et technologiques	Exercer un regard critique sur la faisabilité d'une analyse ou fiabilité d'un résultat	Analyser un résultat, une procédure dans une situation professionnelle	Établir une synthèse à partir d'un raisonnement rigoureux	S'exprimer à l'écrit avec clarté et rigueur
4 points	5 points	6 points	4 points	1 point

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 1/15

LES MALADIES À DÉCLARATION OBLIGATOIRE (MDO)

En France, 34 maladies à déclaration obligatoire (MDO) ont été recensées et constituent un motif de prise en charge urgente des patients et de leurs prélèvements. Ces maladies doivent être signalées par les biologistes auprès des Agences Régionales de Santé (ARS) qui transmettent ensuite aux épidémiologistes de Santé Publique France.

Une recrudescence de certaines MDO est constatée : des cas importés ainsi que l'évolution du statut vaccinal des adultes, réticents face aux rappels, conduisent à une augmentation des cas de diphtérie et de rougeole.

Le vaccin bacille de Calmette et Guérin (BCG) n'étant plus obligatoire, des cas de tuberculose réapparaissent également.

Les cas de schistosomiase, quant à eux, sont imputés à des voyages en zone endémique.

1. Diagnostic de rougeole

La rougeole est une maladie contagieuse due à un virus qui se transmet facilement par la toux, les éternuements et les sécrétions nasales. La déclaration obligatoire de cette maladie en France est due à sa contagiosité, à l'absence de traitement et aux complications graves.

L'apparition des premiers boutons, également appelée éruption maculo-papuleuse, correspond au temps 0 à partir duquel sont définies les périodes conseillées pour les prélèvements et le choix des méthodes d'analyses.

La technique de référence permettant le diagnostic de certitude de la rougeole est une sérologie. Elle repose sur :

- la mise en évidence d'immunoglobulines M (IgM) spécifiques sur un premier prélèvement effectué à partir de 3 jours après l'éruption cutanée (+3J) ;
- sur l'élévation d'au moins quatre fois du titre des IgG sur deux prélèvements espacés de 10 à 20 jours.

Le principe de la technique de dosage des IgM sériques est présenté dans le **document 1 page 7/15 et 8/15**.

- Q1.** Argumenter le choix d'un tube sec pour réaliser le prélèvement. (C1)
- Q2.** Schématiser l'édifice moléculaire obtenu dans la cupule « contrôle positif » en fin de test. La représentation détaillée des IgM n'est pas attendue. (C1)

Les résultats obtenus chez la patiente Mme R. sont présentés dans le **document 2 page 8/15**.

- Q3.** Effectuer la validation technique du test *Platelia™ Measles IgM* à partir des résultats expérimentaux. (C2)
- Q4.** Interpréter les résultats du titrage des IgM anti-rougeole obtenu chez Mme R. Préciser la démarche à suivre par le technicien de laboratoire. (C3)

Les périodes conseillées pour le prélèvement sont présentées dans le **document 3 page 9/15**.

- Q5.** Vérifier la pertinence de la date des deux prélèvements pour le titrage des IgG. (C2)
- Q6.** Interpréter les résultats des titrages des IgG anti-rougeole obtenus chez Mme R. Conclure. (C3)

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 2/15

2. Diagnostic de tuberculose

Lors de tuberculose pulmonaire, les expectorations recueillies sont souvent peu chargées en bacilles tuberculeux.

- Q7.** Exposer 3 moyens de protection spécifiques mis en place au sein d'un laboratoire pour la gestion de ce type de prélèvements. (C2)

2.1. Prétraitement de l'échantillon

Dans le cadre d'un diagnostic de tuberculose, les échantillons d'expectoration nécessitent une à plusieurs étapes pré-analytiques présentées dans le **document 4 page 9/15**.

- Q8.** Préciser les deux objectifs de l'étape 1 de la procédure de prétraitement d'une expectoration. (C1)

2.2. Méthodes de diagnostic

La suite de l'analyse consiste en l'observation microscopique et la mise en culture de la suspension bactérienne obtenue.

Deux colorations spécifiques, l'une dérivée de la technique de Ziehl Neelsen et l'autre dite à l'auramine, existent pour l'observation microscopique des mycobactéries. Elles sont présentées dans le **document 5 page 10/15**.

- Q9.** Expliquer l'intérêt d'effectuer les deux colorations différentes pour conclure à un résultat positif. (C3)

Une lame colorée à l'auramine, identifiée comme positive, est fournie à un technicien lors d'une habilitation au poste d'observation. Après observation d'un champ au grossissement x 250, il rend un résultat : « aucun BAAR détecté ».

- Q10.** Expliciter la raison pour laquelle le technicien n'a pas été habilité. (C2)

3. Diagnostic de diphtérie

Les bactéries responsables de la diphtérie font partie du complexe d'espèces *diphtheriae* qui comprend trois espèces : *C. diphtheriae*, *C. ulcerans* et *C. pseudotuberculosis*.

Les autres espèces ne font pas partie de ce complexe et ne provoquent pas la maladie.

Les symptômes de la diphtérie sont en partie dus à la production d'une toxine diphtérique entraînant des complications pouvant conduire au décès.

3.1. Culture et examen direct

La démarche de diagnostic commence par l'isolement du prélèvement rhinopharyngé ou de gorge sur des géloses comme le milieu de Hoyle présenté dans le **document 6 page 11/15**. Dès l'obtention de colonies noires, une subculture sur gélose au sang est réalisée.

- Q11.** Expliquer le double rôle du tellurite de potassium dans l'isolement des corynébactéries à partir d'un échantillon rhinopharyngé ou de gorge. (C1)

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 3/15

Avant d'utiliser un lot de milieu de culture, un contrôle de qualité est effectué en ensemençant des souches de référence.

- Q12.** Interpréter la signification d'une forte culture d'une souche d'*E. coli* ATCC 25922 obtenue après 24 heures d'incubation sur le milieu de Hoyle et proposer deux actions à mettre en place. (C2)

3.2. Méthodes d'identification de l'espèce

En cas de colonie suspecte, les laboratoires suivent une des deux méthodes A ou B présentées dans le **document 7 pages 11/15 et 12/15**. En parallèle, un échantillon est envoyé au Centre National de Référence (CNR) pour confirmation. Ce dernier utilise la méthode de référence : le séquençage du gène *rpoB*.

- Q13.** Présenter chaque méthode, à l'aide d'un tableau, selon les critères suivants : caractère bactérien permettant l'identification, mode de lecture, durée d'analyse. (C4)
- Q14.** Argumenter la pertinence d'utiliser les galeries API® Coryne dans un contexte de procédure dégradée lorsque le spectromètre de masse MALDI TOF ne fonctionne pas. (C4)

3.3. Présence et expression de la toxine diphtérique

Toutes les corynébactéries du complexe *diphtheriae* ne produisent pas de toxine diphtérique. Au CNR, une PCR multiplex en temps réel détermine à la fois :

- l'espèce de *Corynebacterium* au sein du complexe d'espèces *diphtheriae* ;
- la présence ou l'absence du gène *tox* qui qualifie les souches toxigènes (*tox+*).

Pour détecter l'amplification génique par fluorescence, plusieurs fluorophores, présentés dans le **document 8 page 13/15**, sont greffés sur des sondes Taqman® de spécificité différente.

- Q15.** Analyser les résultats des échantillons S et T et conclure au potentiel caractère pathologique. (C3)

Bien que possédant le gène *tox*, certaines souches toxigènes n'expriment pas la toxine diphtérique. Les techniciens du CNR effectuent un test ELEK sur les souches de corynébactéries *tox+* pour vérifier que la toxine est exprimée. Le principe de cette technique est exposé dans le **document 9 page 14/15**.

- Q16.** Vérifier la spécificité et l'efficacité de la technique puis interpréter le résultat obtenu pour la souche de corynébactérie testée. (C2 + C3)
- Q17.** Établir une synthèse présentant les étapes chronologiques de la démarche de diagnostic de diphtérie mené à partir d'un prélèvement rhinopharyngé. (C4)

3.4. Traitement des cas de diphtérie

La sensibilité aux antibiotiques est testée sur les corynébactéries toxigènes. L'étude de la sensibilité à la pénicilline d'une souche de corynébactérie est présentée dans le **document 10 page 14/15**.

- Q18.** Interpréter le résultat obtenu et proposer une suite éventuelle à donner à l'analyse. (C3)

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 4/15

4. Diagnostic de schistosomiase

Au retour de ses vacances, Mme Z. constate une éruption cutanée transitoire. Quelques semaines plus tard, elle présente une dysurie, une légère fièvre et consulte son médecin qui lui prescrit un examen cyto bactériologique des urines (ECBU).

L'échantillon présente une hématurie mais ne contient pas de bactéries. Lors de l'interrogatoire qui suit, Mme Z. précise avoir enfreint une interdiction de baignade lors de son séjour. Une schistosomiase est alors suspectée et plusieurs prélèvements urinaires sont programmés. Le résultat du premier examen parasitaire des urines est négatif.

Le cycle parasitaire de *Schistosoma haematobium* est présenté dans le **document 11 page 15/15**.

- Q19.** Identifier le stade parasitaire recherché dans le prélèvement urinaire.
Enumérer trois critères d'observation permettant d'orienter vers le diagnostic de *Schistosoma haematobium*.(C1)
- Q20.** Expliquer pourquoi l'absence de parasite au premier prélèvement n'exclut pas une infection parasitaire. (C2)

Au troisième prélèvement, le diagnostic de schistosomiase est permis par l'observation microscopique d'éléments parasitaires.

- Q21.** Présenter l'intérêt du système informatique du laboratoire (SIL) dans le suivi du parcours de soin de Mme Z. (C3)

DOSSIER TECHNIQUE

Liste des documents

- Document 1 pages 7/15 et 8/15 :** « Détection des anticorps IgM anti-rougeole dans le sérum humain »
- Document 2 page 8/15 :** « Résultats expérimentaux des tests effectués chez Mme R. »
- Document 3 page 9/15 :** « Périodes de positivité des tests utilisés dans le diagnostic de la rougeole »
- Document 4 page 9/15 :** « Étapes de prétraitement de l'échantillon issu d'expectorations »
- Document 5 page 10/15 :** « Méthodologie de recherche par colorations spécifiques de Bacilles Acido-Alcool-Résistants (BAAR) »
- Document 6 page 11/15 :** « Extrait de la notice technique du milieu de Hoyle »
- Document 7 pages 11/15 et 12/15 :** « Méthodes A et B d'identification des Corynébactéries au laboratoire »
- Document 8 page 13/15 :** « PCR multiplex en temps réel sur deux échantillons S et T »
- Document 9 page 14/15 :** « Test d'immunodiffusion ELEK »
- Document 10 page 14/15 :** « Étude de la sensibilité à la pénicilline d'une souche X »
- Document 11 page 15/15 :** « Cycle parasitaire des schistosomes »

Détection des anticorps IgM anti-rougeole dans le sérum humain

D'après la fiche technique « Platelia™ Measles IgM » de chez Bio-Rad

Réactifs

MT PLATE	Microplaque : 6 x 8 puits sensibilisés avec des anticorps monoclonaux anti-IgM humaines
CONTROL +	Contrôle positif : sérum humain dilué contenant une quantité connue d'anticorps IgM anti-rougeole
CONTROL CUT OFF	Contrôle cut off : sérum humain dilué contenant une quantité connue d'anticorps IgM anti-rougeole
Ag + CONJ	Antigène : virus de la rougeole purifié, en tampon phosphate
	Conjugué : Anticorps monoclonaux anti-rougeole marqués à la peroxydase
CONTROL IgM-	Contrôle négatif : sérum humain dilué négatif en IgM anti-rougeole
WASH BUF (10X)	Tampon de lavage 10X : solution saline tamponnée, concentrée 10X
SAMP DIL	Diluant : solution protéique additionnée d'azide de sodium et de méthylorange pour diluer les échantillons de sérum
SUBS TMB	Substrat : Tétraméthylbenzidine et peroxyde d'hydrogène, stabilisé dans un tampon citrate
H ₂ SO ₄ 0,3M	Solution d'arrêt : H ₂ SO ₄ à 0,3 mol·L ⁻¹

Échantillons

Les sérums frais ou décongelés peuvent être utilisés. Les échantillons frais peuvent être stockés à + 2-8°C pendant 4 jours. **Ne pas utiliser de plasma humain sous peine de résultats inexploitable**

Procédure opératoire

- 1^{ère} étape Distribuer 100 µL de sérums à tester ou de sérums contrôles dans les puits :
- sérum à tester en simple essai
 - 1 contrôle négatif,
 - 2 contrôles cut-off
 - 1 contrôle positif
- Incuber pendant 45 minutes à 37°C
Laver 4 fois avec la solution tamponnée de lavage diluée au 1/10^{ème}
- 2^{ème} étape Distribuer 100 µL de conjugué reconstitué (Ag+CONJ) dans tous les puits sauf le blanc
Incuber pendant 45 minutes à 37°C
Laver 4 fois avec la solution tamponnée de lavage diluée
- 3^{ème} étape Distribuer 100 µL du substrat dans tous les puits
Incuber pendant 15 min. à température ambiante.
- 4^{ème} étape Distribuer 100 µL de solution d'arrêt dans tous les puits
Lire l'absorbance à 450 nm dans les 30 minutes.

DOCUMENT 1 (2/2)

Critères de validation du test

Lire les absorbances (A) à 450 nm et soustraire la valeur d'absorbance du blanc pour chaque mesure.

- Calcul de la valeur seuil :

$VS = \text{moyenne des valeurs d'absorbance obtenues pour le contrôle cut-off (CO)}$.

- Conditions de validation du test :

Pour valider la manipulation, les critères suivants doivent être respectés :

Valeurs des absorbances :

- ✓ Blanc $\leq 0,150$
- ✓ Chaque CO $\geq 0,200$ à 450 nm
- ✓ Contrôle Positif (CP) : $CP / VS > 1,5$
- ✓ Contrôle Négatif (CN) : $CN / VS < 0,6$

Interprétation des résultats

Calculer le rapport entre l'absorbance de l'échantillon et celle de la valeur seuil (Index) :

Index = Absorbance de l'échantillon / VS

L'index peut être exprimé en Unités Arbitraires : AU

L'échantillon est considéré comme :

- ✓ Positif : si l'index est supérieur à 1,2
- ✓ Douteux : si l'index est compris entre 0,8 et 1,2
- ✓ Négatif : si l'index est inférieur à 0,8

Si le résultat est douteux, répéter le test.

Si le résultat est de nouveau douteux, réaliser le test sur un nouveau prélèvement.

DOCUMENT 2

Résultats expérimentaux des tests effectués chez Mme R

Résultats du test de titrage des IgM anti-rougeole chez Mme R

Date du prélèvement : +3J

Nature du prélèvement : sang veineux prélevé sur tube sec

Conservation du prélèvement : échantillon traité le jour du prélèvement, après stockage à 2- 4°C

Puits	Blanc	Contrôle négatif	Contrôle positif	Contrôle cut off essai 1	Contrôle cut off essai 2	Échantillon Mme R
A à 450 nm	0,100	0,250	0,700	0,402	0,398	0,400

Évolution du titre en IgG anti-rougeole de Mme R

Date des prélèvements : +5J et +20J

Nature du prélèvement : sang veineux prélevé sur tube sec

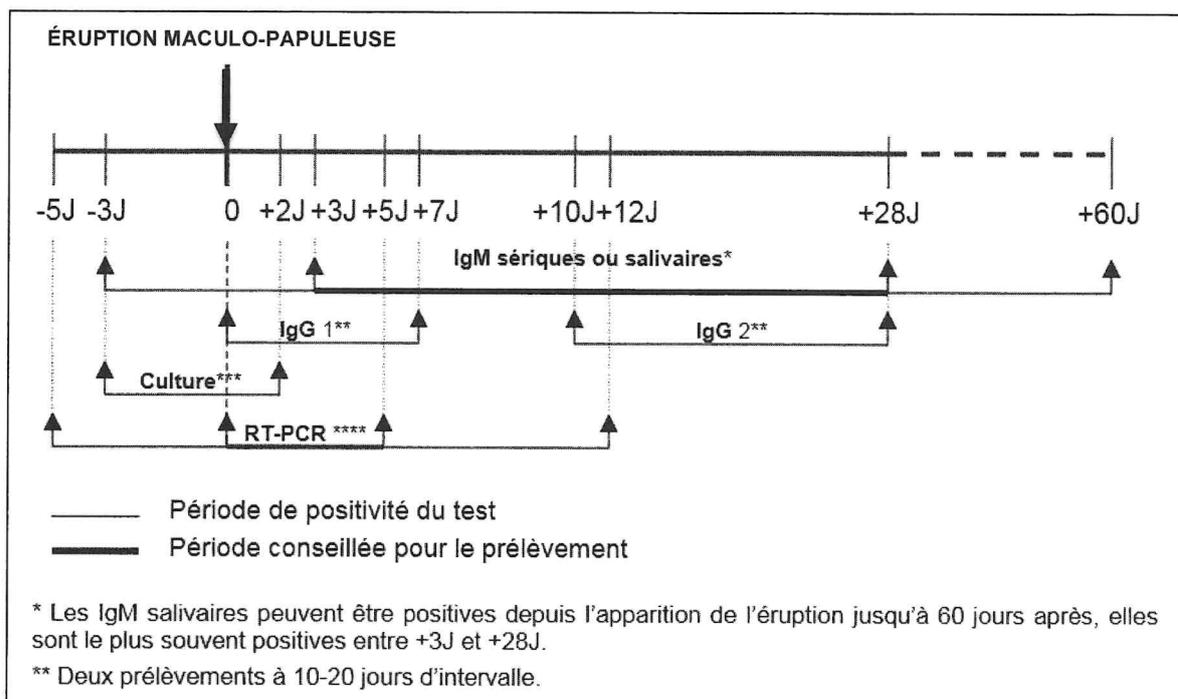
Conservation du prélèvement : échantillons traité le jour du prélèvement, après stockage à 2- 4°C

$$\frac{\text{Titre IgG}_{+20J}}{\text{Titre IgG}_{+5J}} = 4,3$$

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 8/15

DOCUMENT 3

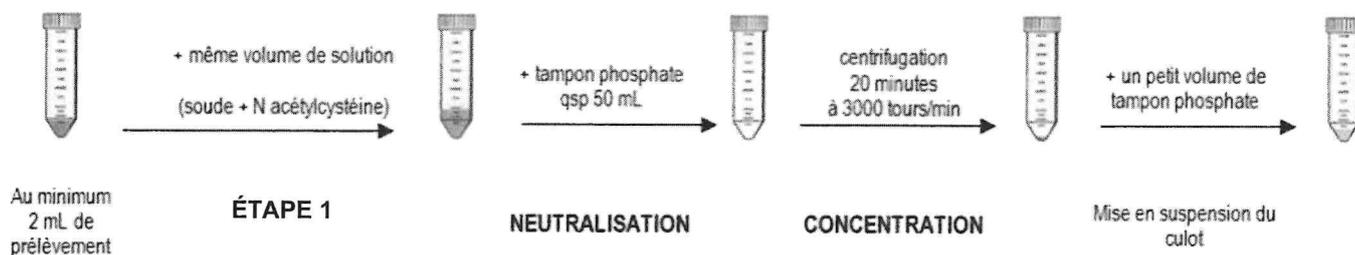
Périodes de positivité des tests utilisés dans le diagnostic de la rougeole.



Source : <https://solidarites-sante.gouv.fr/>, Juillet 2022

DOCUMENT 4

Étapes de prétraitement de l'échantillon issu d'expectorations



Pour des concentrations de $20 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ en soude et de $0,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ en acétyl cystéine, l'étape 1 dure 20 minutes.

Source : d'après <https://microbiologiemedicale.fr/>

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 9/15

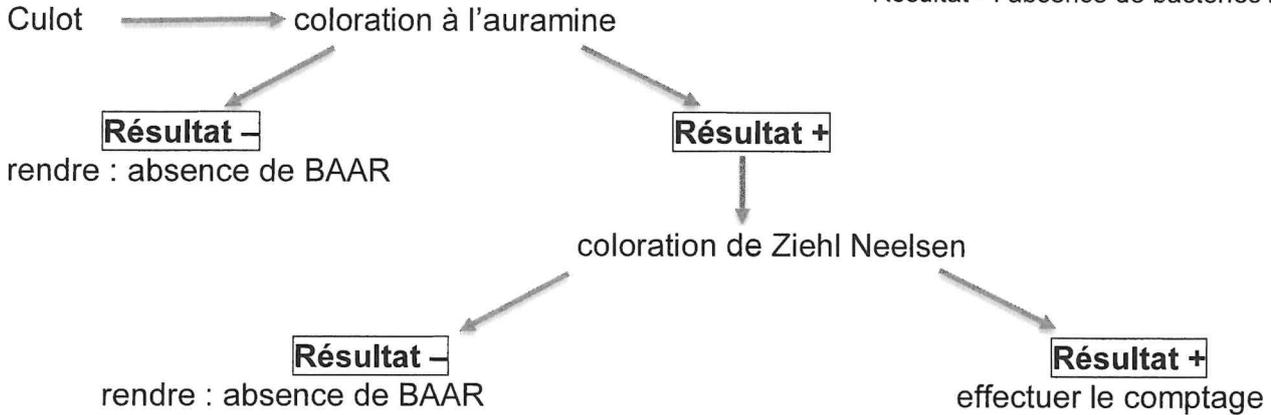
Méthodologie de recherche par colorations spécifiques de Bacilles Acido-Alcoolo-Résistants (BAAR)

Organigramme décisionnel :

Légende :

Résultat + : présence de bactéries marquées

Résultat - : absence de bactéries marquées



	Coloration à l'auramine sur frottis	Coloration dérivée de la technique de Ziehl Neelsen sur frottis
Sensibilité	+++	+
Spécificité	+	+++
Pictogrammes de sécurité		
Observation	Microscope à fluorescence X250	Microscope traditionnel X1000
Résultats	Les bacilles apparaissent jaune-vert brillant sur fond rouge, leur fluorescence facilitant leur détection.	Les bacilles apparaissent rouge vif sur fond bleu. La qualité de la coloration est essentielle pour visualiser les BAAR.

Interprétation des résultats	Bacilles Acido-Alcoolo-Résistants (BAAR) vus à la coloration		
	Résultats obtenus	Auramine X250	Ziehl Neelsen X1000
	Aucun BAAR détecté	0 (1 longueur)	0 (3 longueurs)
	+	1-9 (1 à 3 longueurs)	1-9 (1 longueur ^{**})
	++	1-9 (1 champ)	1-9 (10 champs [*])
	+++	10-90 (1 champ)	1-9 (1 champ)
	++++	> 90 (1champ)	> 9 (1champ)

D'après le Rémic 2015
 * le champ microscopique est la zone d'observation éclairée qui apparaît au manipulateur.
 ** Une longueur est un ensemble de champs. 3 longueurs au grossissement x1000 représentent environ 100 champs soit 20 minutes de lecture pour une personne habilitée.

DOCUMENT 6

Extrait de la notice technique du milieu de Hoyle

La gélose Tellurite Agar (Hoyle) est utilisée pour isoler les corynébactéries. Contrairement aux milieux non sélectifs, elle est ensemencée en frottant l'écouvillon rhinopharyngé ou de gorge sur toute la surface. La réduction du tellurite indique généralement la présence de corynébactéries.

COMPOSITION PAR LITRE D'EAU PURIFIÉE

Extrait de viande (10,0 g)	Peptone (10,0 g)
Chlorure de sodium (5,0 g)	Tellurite de potassium (0,35 g)
Sang de cheval défibriné, lysé (7%)	Agar (15,0 g)

CONTRÔLE DE QUALITÉ PAR L'UTILISATEUR

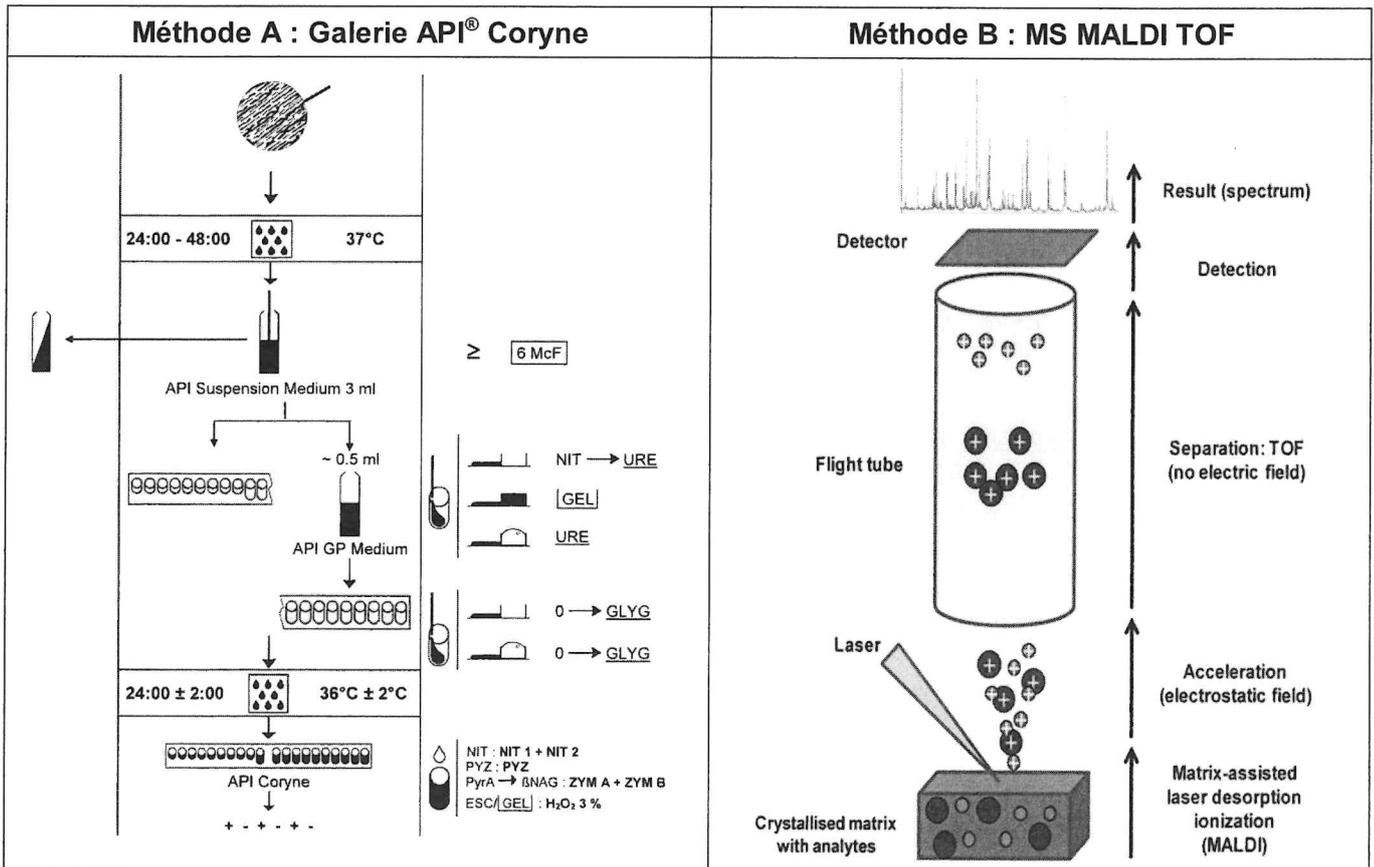
Ensemencer et incuber en conditions aérobies pendant 24 à 48 h, entre 35 et 37 °C.

Souches	Croissance
<i>Corynebacterium diphtheriae</i> ATCC 9675	Croissance bonne à importante ; colonies de taille petite à moyenne, gris foncé à noires
<i>Corynebacterium diphtheriae</i> ATCC 11913	Croissance bonne à importante ; colonies de taille moyenne, gris foncé à noires
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	Inhibition partielle à complète
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	Inhibition partielle à complète
Sans ensemencement	Rouge, légèrement opaque

Source : d'après : <https://legacy.bd.com> et <http://www.oxid.com>

DOCUMENT 7 (1/2)

Méthodes A et B d'identification des corynébactéries au laboratoire



DOCUMENT 7 (2/2)

Une étude a vérifié les performances des méthodes A et B utilisées en routine par les laboratoires recevant les prélèvements. Plusieurs dizaines d'échantillons ont été analysés puis envoyés au CNR pour vérification.

Nombre de souches analysées = 95	CNR Méthode de référence (rpoB)	Laboratoire ayant reçu le prélèvement			
		Méthode A		Méthode B	
		Espèce ou genre identifié	Nombre de souches identifiées	Espèce identifiée (+ score**)	Nombre de souches identifiées
78	<i>C. diphtheriae</i>	<i>C. diphtheriae</i>	78	<i>C. diphtheriae</i> (2,400 ± 0,100)	78
8	<i>C. ulcerans</i>	<i>C. ulcerans</i>	8	<i>C. ulcerans</i> (2,400 ± 0,100)	8
4	<i>C. pseudotuberculosis</i>	<i>C. pseudotuberculosis</i>	4	<i>C. pseudotuberculosis</i> (2,300 ± 0,100)	4
3	<i>C. amycolatum</i>	<i>Corynebacterium sp*</i>	3	<i>C. amycolatum</i> (2,200 ± 0,100)	3
1	<i>C. casei</i>	<i>Corynebacterium sp</i>	1	<i>C. casei</i> (2,000 ± 0,100)	1
1	<i>C. tuberculostearicum</i>	<i>Corynebacterium sp</i>	1	<i>Corynebacterium sp</i> (1,800 ± 0,100)	1

corynébactéries du complexe d'espèces *diphtheriae* autres corynébactéries

* Le résultat « *Corynebacterium sp* » est rendu quand l'espèce n'a pu être identifiée

** Le score (méthode B) est à interpréter selon la description ci-dessous :

Score	Description	Symbole
2,300 ... 3,000	Identification d'espèce hautement probable	+++
2,000 ... 2,299	Identification certaine du genre	++
1,700 ... 1,999	Probable identification de genre	+
0,000 ... 1,699	Identification non fiable	-

Source : d'après : <https://microbiologiemedicale.fr/>, <https://cloverbiosoft.com/>,
<https://www.researchgate.net/publication/> et : <https://www3.ha.org.hk/>

PCR multiplex en temps réel pour deux échantillons S et T

• Fluorophores utilisés en PCR multiplex :

Fluorophore	Marqueur spécifique de	Longueur d'onde d'émission (nm)	Ct limite pour positivité
Cy5	<i>C. diphtheriae</i>	668	32
HEX	<i>C. pseudotuberculosis</i>	555	36
FAM	<i>C. ulcerans</i>	520	34
Texas Red	gène tox*	617	32

Seules les espèces du complexe *diphtheriae* présentant le gène *tox* peuvent provoquer la diphtérie.

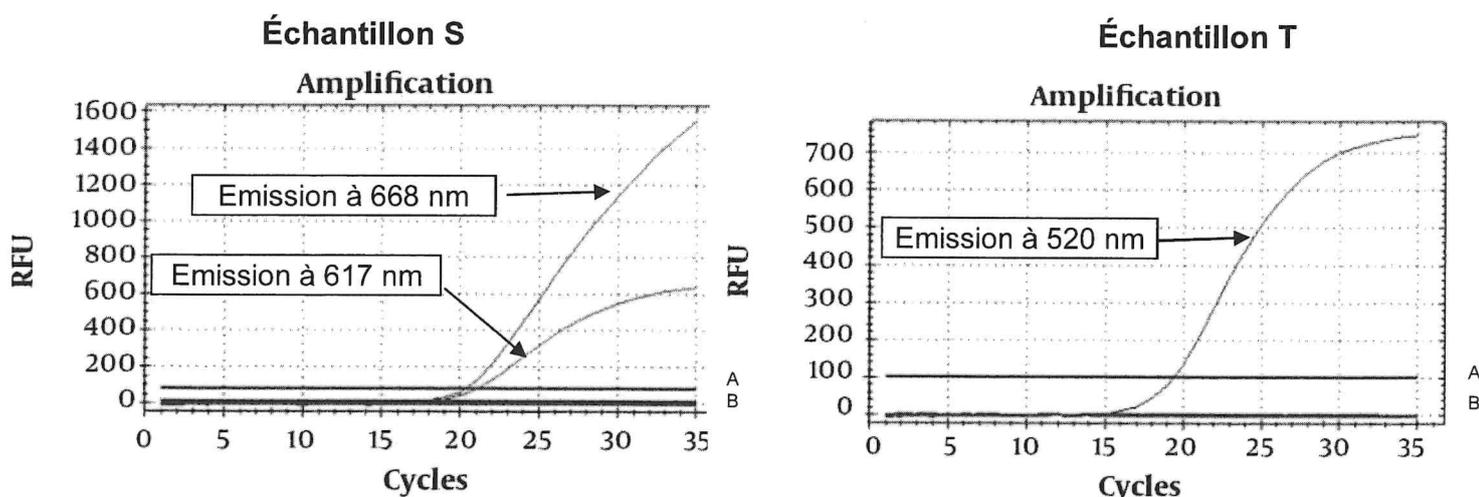
La valeur Ct (Cycle threshold) est le nombre de cycles nécessaires pour que la fluorescence mesurée dépasse la valeur seuil de positivité.

• Aide à l'interprétation :

La PCR multiplex explore la présence des 4 marqueurs spécifiques à l'aide de 4 sondes portant un fluorophore différent. L'émission aux 4 longueurs d'onde correspondantes est systématiquement mesurée. Les courbes d'amplifications sont superposées sur un même graphe. L'absence de signal, donc l'absence de courbe, traduit une absence d'amplification. Après la détermination du Ct celui-ci est comparé au Ct limite. Si le Ct est inférieur au Ct limite, le marqueur est présent.

• Analyse des courbes obtenues pour deux échantillons S et T :

RFU = unité de fluorescence



Les lignes horizontales (A et B) représentent les valeurs seuil de positivité :

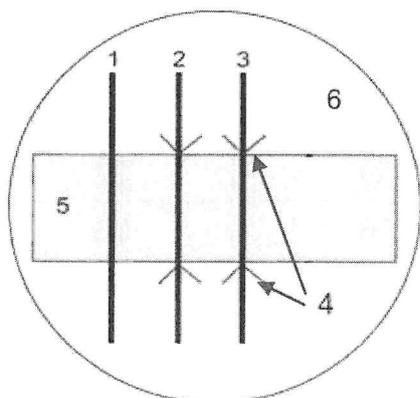
- seuil A pour le fluorophore Texas Red
- seuil B pour les fluorophores Cy5, HEX et FAM.

Source : d'après <https://brieflands.com/articles/jjm-121256.pdf>

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 13/15

DOCUMENT 9

Test d'immunodiffusion ELEK



- 1 : contrôle négatif : *C. diphtheriae* non toxigène
- 2 : souche de *C. diphtheriae* à tester
- 3 : contrôle positif : *C. diphtheriae* toxigène
- 4 : arcs de précipitation
- 5 : bandelette imbibée d'antitoxine diphtérique
- 6 : gélose

- Une bandelette de papier rectangulaire est immergée dans une solution d'antitoxine diphtérique à 100 U/mL puis intégrée au sein d'une gélose.
- Trois ensemencements par strie sont effectués sur la gélose, perpendiculairement à la bandelette puis la boîte est incubée à 37°C pendant 48 heures.
- La toxine produite par la croissance des corynébactéries toxigènes diffuse dans l'agar et produit un arc de précipitation quand elle rencontre l'antitoxine à la concentration optimum.
- Il y a absence d'arc de précipitation en cas de souche non toxigène.

Source : d'après O. Kates et al. Journal of clinical microbiology 2020

DOCUMENT 10

Étude de la sensibilité à la pénicilline d'une souche X

Souche testée	X
Espèce identifiée	<i>C. diphtheriae</i>
Présence du gène tox	Oui
Résultat du test ELEK	+
Diamètre mesuré autour du disque de pénicilline G	26

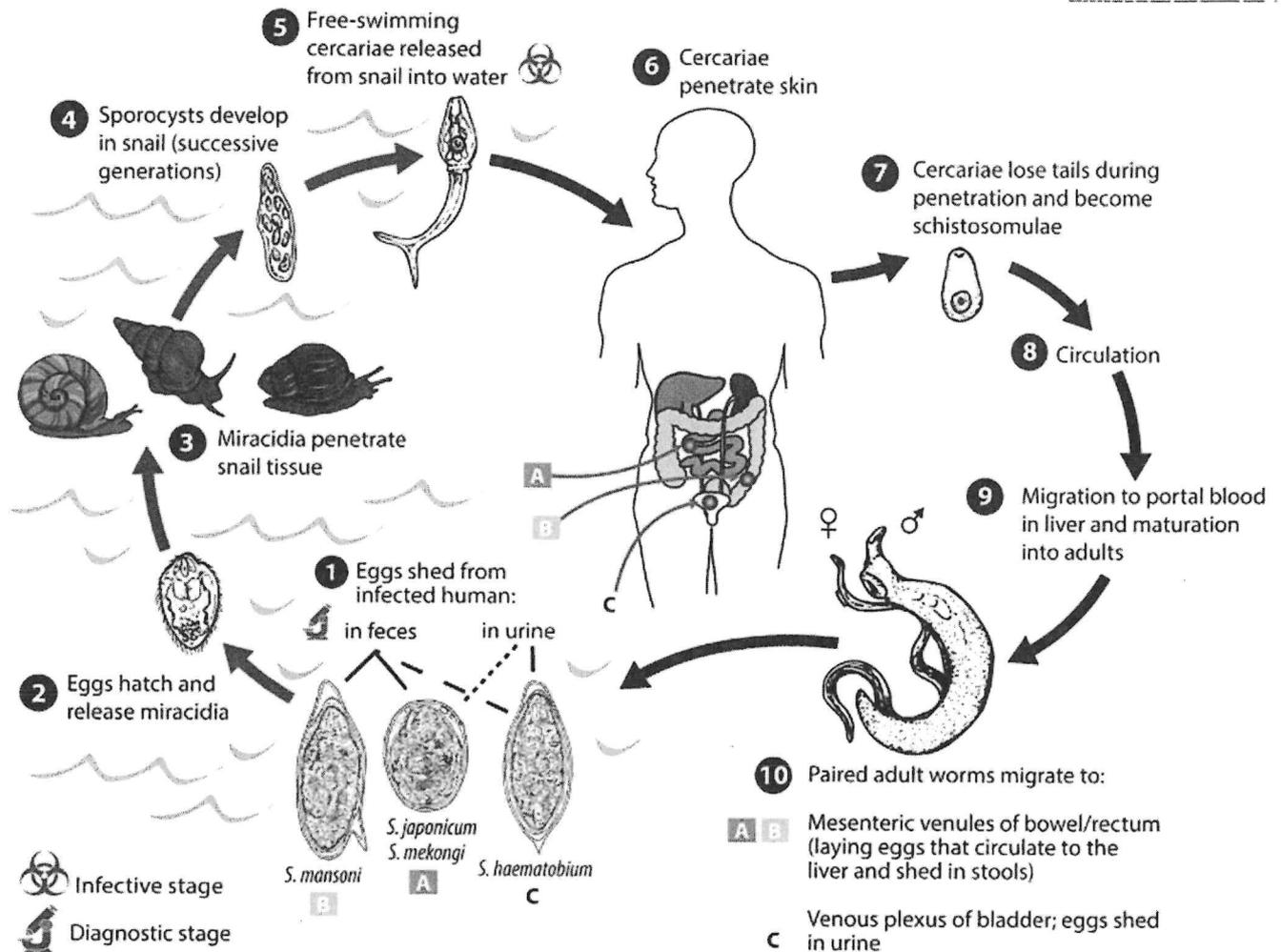
Interprétation selon la société française de microbiologie (SFM) :

Antibiotiques	Concentrations critiques (mg/L)			Charge du disque (µg)	Diamètres critiques (mm)		
	S ≤	R >	ZIT		S ≥	R <	ZIT
Pénicilline G	0,125	0,125		1 unité	29	29	

Source : <https://www.sfm-microbiologie.org/2021/04/23/casfm-avril-2021-v1-0/>

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 14/15

Cycle parasitaire des schistosomes



Source : <https://www.cdc.gov/parasites/schistosomiasis/biology.html>

BTS Analyses de Biologie Médicale		Session 2023
E4 – U42 : B.S.T.B.M. (Microbiologie)	23ABE4MB1	Page : 15/15

