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

Épreuve U43 : Hématologie, Anatomopathologie, Immunologie

Session 2010 • Code sujet : **10ABESHAM 1** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse des paramètres hématologiques et examens complémentaires (16 questions) **Page 3**

2. Étude d'un auto-anticorps identifié chez le patient (11 questions) **Page 8**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://btsabm.fr/assets/annales/bts-abm/E4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie/2010/BTS ABM - E 4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie - Session 2010 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse des paramètres hématologiques et examens complémentaires

Un enfant de 2 ans, suivi pour une anémie connue depuis la naissance, présente un hémogramme automatisé et un frottis sanguin. L'étude s'appuie aussi sur les profils électrophorétiques familiaux, la bilirubinémie et des examens d'hémostase, dont une recherche d'anticoagulants circulants.

Bilan des paramètres érythrocytaires

Question 1.1.1. À l'aide des données de l'annexe 1, caractériser l'anémie observée chez le patient et justifier la réponse.

L'hémoglobine à 90 g/L et l'hématocrite à 27 % sont diminués : il s'agit d'une anémie. Le VGM est à 70 fL, limite basse mais comprise dans l'intervalle de référence, donc l'anémie est normocytaire. La TCMH est à sa limite basse et la CCMH est normale à 336 g/L : elle est normochrome.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Anémie normocytaire et normochrome.

Question 1.1.2. Justifier l'intérêt de la numération des réticulocytes dans le cas de ce patient.

Le nombre de réticulocytes permet d'évaluer la réponse de la moelle à l'anémie : leur augmentation indique une régénération, contrairement à une réponse médullaire insuffisante. Le patient en compte 130 × 10^9/L, au-dessus de la référence (< 100 × 10^9/L). Cette réticulocytose oriente vers une anémie régénérative, compatible avec une destruction accrue des hématies.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réticulocytose à 130 × 10^9/L : anémie régénérative, compatible avec une hémolyse.

Question 1.1.3. Donner la signification du sigle « IDR » et conclure sur sa valeur.

IDR signifie « indice de distribution des globules rouges ». Il reflète la variation de volume des hématies, appelée anisocytose. La valeur mesurée est de 27,6 %, alors que la référence est inférieure à 18 % : l'IDR est fortement augmenté et témoigne d'une importante hétérogénéité de taille des hématies.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> IDR : indice de distribution des globules rouges, augmenté à 27,6 %.

Bilan des paramètres leucocytaires

Question 1.2.1. À l'aide des données de l'annexe 1, justifier la nécessité de réaliser une formule leucocytaire manuelle.

La formule automatisée affiche des alarmes « lymphocyte atypique » et « granulocyte immature », ainsi qu'un scattergramme anormal. Plusieurs valeurs différentielles sont signalées erronées. Ces cellules atypiques peuvent être mal classées par l'automate, et les érythroblastes signalés peuvent aussi fausser le décompte leucocytaire. L'examen du frottis et une formule manuelle sont donc nécessaires pour identifier et dénombrer correctement les cellules.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les alarmes et le scattergramme anormal imposent une formule leucocytaire manuelle sur frottis.

Question 1.2.2. Définir le terme « myélémie ».

La myélémie est la présence dans le sang périphérique de précurseurs de la lignée granulocytaire, normalement présents dans la moelle osseuse. Elle peut concerner des promyélocytes, myélocytes ou métamyélocytes. Ces formes immatures sont identifiées par leur morphologie au frottis et distinguées des granulocytes matures.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Myélémie : présence de précurseurs granulocytaires immatures dans le sang périphérique.

Frottis sanguin

Question 1.2.3. Commenter l'aspect du frottis sanguin du patient coloré au May-Grünwald-Giemsa et présenté en annexe 2.

Le frottis montre une anisopoïkilocytose marquée, avec des hématies falciformes et des hématies en cible. Des érythroblastes sont également visibles. Cet aspect concorde avec l'IDR augmenté et l'alarme de l'hémogramme. La présence de cellules falciformes, associée au profil électrophorétique familial, est caractéristique de la drépanocytose.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Frottis anormal : anisopoïkilocytose, hématies falciformes, cellules cibles et érythroblastes.

Question 1.2.4. Sur le champ caractéristique de l'annexe 2, nommer l'élément qui illustre une numération des leucocytes fausse par excès, puis justifier l'erreur de l'automate.

L'élément observé est l'érythroblaste, une cellule nucléée de la lignée érythroïde. Lors de la numération automatisée, son noyau peut être pris pour celui d'un leucocyte. L'automate l'ajoute alors à tort au décompte des leucocytes, ce qui surestime leur nombre. La numération est donc fausse par excès.

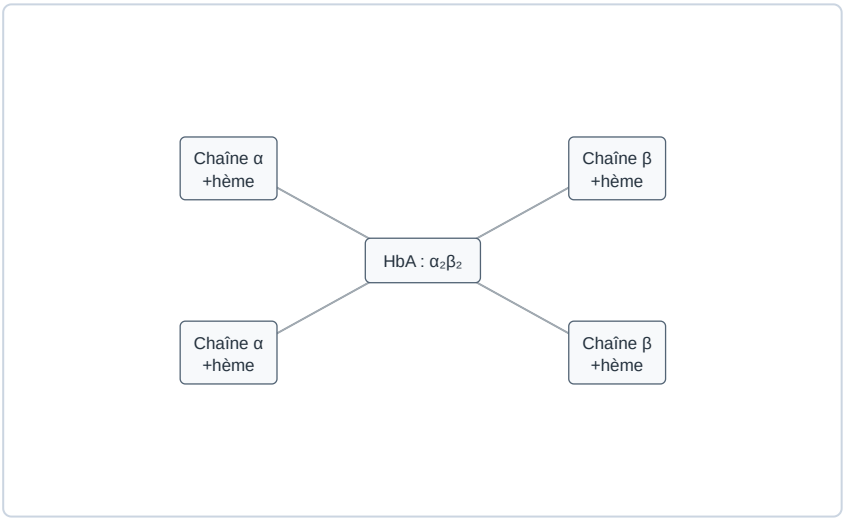
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'érythroblaste est compté à tort comme un leucocyte, ce qui majore la numération.

Examens complémentaires

Question 1.3.1. Schématiser la structure moléculaire de l'hémoglobine adulte majoritaire.

L'hémoglobine adulte majoritaire, HbA, est constituée de quatre chaînes de globine : deux chaînes α et deux chaînes β. Chaque chaîne porte un groupement hème contenant du fer, capable de fixer réversiblement l'oxygène. Le schéma représente la composition moléculaire de l'HbA.

Structure moléculaire de l'hémoglobine adulte HbA



Chaque sous-unité de globine porte un groupement hème.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> HbA : tétramère $\alpha_2\beta_2$, avec un groupement hème par chaîne.

Question 1.3.2. Interpréter les profils électrophorétiques du patient et de sa famille présentés en annexe 3, puis conclure.

Les profils du père et de la mère montrent chacun de l'HbA et de l'HbS : ils sont tous deux hétérozygotes HbAS. Le profil du fils ne montre que de l'HbS, sans HbA : il est HbSS. Il a donc reçu un allèle HbS de chacun de ses parents. Le résultat conclut à une drépanocytose homozygote chez l'enfant.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Père et mère HbAS; fils HbSS : drépanocytose homozygote.

Question 1.3.3. Indiquer l'origine de la bilirubine.

La bilirubine provient principalement du catabolisme de l'hème de l'hémoglobine, libéré lors de la destruction des hématies. Cette dégradation se déroule surtout dans les macrophages du système phagocytaire mononucléé, notamment ceux de la rate et du foie. L'hème est transformé en biliverdine puis en bilirubine non conjuguée, transportée vers le foie par l'albumine.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Elle provient principalement du catabolisme de l'hème de l'hémoglobine des hématies détruites.

Question 1.3.4. Relier la bilirubinémie élevée à la pathologie de l'enfant.

Dans la drépanocytose, l'HbS peut entraîner la falciformation des hématies, leur fragilisation et leur destruction accélérée. Cette hémolyse libère davantage d'hémoglobine et d'hème, dont le catabolisme produit la bilirubine. La bilirubinémie augmente donc, avec une hausse particulièrement marquée lors des crises associées à une hémolyse accrue.

✓ RÉPONSE À RETENIR

L'hémolyse liée à la drépanocytose augmente la production de bilirubine, surtout en période de crise.

Bilan d'hémostase

Question 1.4.1. Préciser les voies de l'hémostase explorées par le temps de céphaline activée (TCA) et le temps de Quick.

Le TCA explore la voie intrinsèque et la voie commune de la coagulation. Le temps de Quick, dont le taux de prothrombine est l'expression, explore la voie extrinsèque et la voie commune. Les deux examens évaluent donc des voies différentes, qui convergent vers la formation de fibrine.

✓ RÉPONSE À RETENIR

TCA : voies intrinsèque et commune. Temps de Quick : voies extrinsèque et commune.

Question 1.4.2. Interpréter les résultats du bilan d'hémostase de l'annexe 4 et orienter la conclusion.

La numération plaquettaire est basse à 77 × 10^9/L : il existe une thrombopénie. Le taux de prothrombine, à 78 %, est conservé. En revanche, le TCA est très allongé à 84 s, contre 34 s pour le témoin et une référence de 27 à 35 s. Cette anomalie isolée oriente vers un anticoagulant circulant, à rechercher par le test complémentaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Thrombopénie, TP conservé et TCA très allongé : suspicion d'anticoagulant circulant.

Recherche d'anticoagulants circulants

Question 1.4.3. Préciser le nom du test réalisé dans le tube 1 de l'annexe 5.

Le tube 1 constitue le tube de référence du test de mélange : le plasma du patient est associé au plasma témoin normal, sans ajout de phospholipides anioniques supplémentaires. Le temps de coagulation obtenu sert à le comparer à celui du tube 2, où ces phospholipides sont ajoutés. Cette comparaison recherche un anticoagulant circulant dépendant des phospholipides.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tube 1 : test de mélange, utilisé comme référence sans phospholipides anioniques ajoutés.

Question 1.4.4. Expliquer le rôle du réactif 2 utilisé dans le test de l'annexe 5.

Le réactif 2 apporte des phospholipides anioniques au tube 2. Leur excès compense l'effet des anticorps antiphospholipidiques sur les phospholipides nécessaires à la coagulation. Si le temps de coagulation raccourcit par rapport au tube 1, cela indique que l'allongement dépend de ces anticorps.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le réactif 2 apporte un excès de phospholipides anioniques pour neutraliser l'effet de l'anticoagulant circulant.

Question 1.4.5. Interpréter les résultats obtenus dans les tubes 1 et 2 de l'annexe 5.

Le tube 1 coagule en 103 s et le tube 2 en 54 s. L'ajout de phospholipides anioniques raccourcit donc le temps de coagulation. L'écart est de 49 s, supérieur au seuil de positivité de 8 s indiqué dans l'annexe 5 : le test est positif et confirme un anticoagulant circulant dépendant des phospholipides.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Test positif : écart de 49 s, supérieur au seuil de 8 s.

2. Étude d’un auto-anticorps identifié chez le patient

La pathologie du patient est associée à des anomalies de la membrane des hématies et à la mise à découvert de phospholipides anioniques habituellement masqués. Le sujet étudie la spécificité des auto-anticorps antiphospholipidiques par ELISA, la tolérance immunitaire et le lien entre activation plaquettaire et thrombopénie.

Caractéristiques des antigènes provoquant la formation d’auto-anticorps

Question 2.1.1. Expliquer en quoi la pathologie présentée peut provoquer des déformations structurales de la membrane des hématies.

Dans la drépanocytose, l’hémoglobine S désoxygénée s’assemble en fibres rigides dans l’hématie. Elles déforment la cellule en faucille et altèrent progressivement sa membrane. La perte de souplesse et l’altération de l’asymétrie membranaire exposent des phospholipides anioniques, notamment la phosphatidylsérine, normalement maintenus sur la face interne. Ces modifications rendent la membrane anormale et peuvent favoriser la reconnaissance immunitaire de ces phospholipides.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La polymérisation de l’HbS déforme et fragilise les hématies, exposant des phospholipides normalement masqués.

Question 2.1.2. Donner la définition des termes « immunogénicité » et « antigénicité ».

Immunogénicité : capacité d’une substance à déclencher une réponse immunitaire spécifique, par exemple la production d’anticorps. **Antigénicité** : capacité à être reconnue spécifiquement et à se lier à un anticorps ou à un récepteur lymphocytaire. Ces propriétés sont distinctes : une structure peut être reconnue par le système immunitaire sans être capable, à elle seule, d’induire une réponse.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Immunogénicité : capacité à induire une réponse immunitaire. Antigénicité : capacité à être reconnue spécifiquement.

Question 2.1.3. Donner le nom général d’une structure antigénique mais non immunogène.

Une structure antigénique reconnue spécifiquement, mais incapable à elle seule de déclencher une réponse immunitaire, est un **haptène**. Elle peut devenir immunogène lorsqu’elle est associée à une molécule porteuse, généralement une protéine. Le complexe formé peut alors être pris en charge par le système immunitaire et provoquer une réponse dirigée contre l’haptène.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Cette structure antigénique non immunogène est un haptène.

Question 2.1.4. **Citer quatre facteurs modulant le pouvoir immunogène d'une molécule.**

Le pouvoir immunogène dépend des propriétés de la molécule et des conditions dans lesquelles elle est présentée à l'organisme. Quatre facteurs classiques sont son degré d'étrangeté, sa taille moléculaire, sa complexité chimique et la dose administrée. La voie d'administration, l'état immunitaire de l'hôte et la présence d'un adjuvant peuvent également modifier l'intensité de la réponse.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Étrangeté, taille moléculaire, complexité chimique et dose administrée.

Identification de l'auto-anticorps du patient

Question 2.2.1. **À l'aide d'un ou plusieurs schémas légendés, présenter les différentes étapes du test ELISA utilisé.**

Le test est un ELISA indirect : les antigènes de l'annexe 6 sont immobilisés dans les cupules. Le sérum du patient est ajouté, puis lavé ; ses anticorps spécifiques restent fixés aux antigènes. Un conjugué enzymatique anti-immunoglobuline humaine est ensuite ajouté et éliminé par lavage s'il n'est pas fixé. Enfin, le substrat révèle l'enzyme par une coloration, dont l'intensité dépend de la quantité d'anticorps retenue.

Étapes de l'ELISA indirect



Les étapes de lavage éliminent les éléments non liés. La coloration révèle les anticorps spécifiques retenus.

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Antigène fixé, anticorps du sérum, conjugué enzymatique anti-Ig humaine, puis substrat coloré.

Question 2.2.2. **Expliquer comment mettre spécifiquement en évidence les IgM ou les IgG avec ce test.**

La classe recherchée dépend du conjugué enzymatique de révélation. Pour détecter les IgG, on emploie un anticorps conjugué dirigé contre les IgG humaines ; pour les IgM, un conjugué anti-IgM humaines. Le conjugué se fixe uniquement aux immunoglobulines de la classe correspondante présentes dans les cupules. Les antigènes

immobilisés et les autres étapes du test restent identiques.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Utiliser un conjugué enzymatique anti-IgG ou anti-IgM humaines, selon la classe recherchée.

Question 2.2.3. Interpréter le résultat obtenu pour la plaque présentée en annexe 6.

Les témoins valident la lecture : la barrette 1 est positive et la barrette 2 négative. Sur la barrette 3, seule la cupule de la ligne D est colorée. Selon la légende de l'annexe 6, la ligne D correspond à la phosphatidyl-sérine. Les cupules des lignes A, B, C, E, F et G sont négatives : le profil indique donc une spécificité antiphosphatidyl-sérine.

Ligne	Antigène	Résultat patient
A	Prothrombine	Négatif
B	Thrombine	Négatif
C	Cardiolipide	Négatif
D	Phosphatidyl-sérine	Positif
E	Phosphatidyl-inositol	Négatif
F	Phosphatidyl-éthanolamine	Négatif
G	Phosphatidyl-choline et sphingomyéline	Négatif

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Auto-anticorps antiphosphatidyl-sérine détectés ; les autres spécificités testées sont négatives.

Tolérance immunitaire

Question 2.2.4. Définir l'expression « tolérance immunitaire ».

La tolérance immunitaire est l'absence de réponse immunitaire spécifique dirigée contre certains antigènes, en particulier ceux du soi. Elle repose notamment sur l'élimination ou l'inactivation des lymphocytes autoréactifs et sur des mécanismes qui limitent leur activité. Elle empêche ainsi le système immunitaire d'attaquer les cellules et les tissus de l'organisme.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Absence de réponse immunitaire spécifique contre les antigènes du soi.

Question 2.2.5. **Expliquer la rupture de la tolérance immunitaire dans le cas étudié.**

Dans la pathologie étudiée, les anomalies structurales de la membrane des hématies mettent à découvert des phospholipides anioniques normalement masqués sur la face interne. Ces molécules du soi deviennent alors accessibles au système immunitaire. Leur reconnaissance peut activer des lymphocytes autoréactifs et conduire à la production d'auto-anticorps antiphospholipidiques, notamment dirigés contre la phosphatidyl-sérine : la tolérance au soi est rompue.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'exposition de phospholipides normalement masqués peut déclencher des auto-anticorps et rompre la tolérance au soi.

Lien entre la présence de l'auto-anticorps et la thrombopénie

Question 2.3.1. **Indiquer les différents réarrangements membranaires mis en jeu lors de l'activation plaquettaire.**

L'activation entraîne un changement de forme de la plaquette et une modification de l'organisation de sa membrane. L'asymétrie des phospholipides est perdue : la phosphatidyl-sérine, normalement sur le feuillet interne, est exposée à la surface. La membrane peut aussi bourgeonner et libérer des microparticules portant des phospholipides anioniques. Ces surfaces participent à la coagulation et rendent accessibles des cibles pour les auto-anticorps.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Changement de forme, perte de l'asymétrie avec exposition de phosphatidyl-sérine et émission de microparticules.

Question 2.3.2. **Déduire l'origine de la thrombopénie chez ce patient.**

Lors de l'activation plaquettaire, les phospholipides anioniques deviennent accessibles. Les auto-anticorps antiphospholipidiques peuvent alors se fixer aux plaquettes et contribuer à leur activation ou à leur élimination. La consommation des plaquettes lors des phénomènes thrombotiques peut également participer à leur diminution. La thrombopénie est donc périphérique, liée à une consommation et possiblement à une destruction immunitaire accrue.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Thrombopénie périphérique par consommation plaquettaire et possible élimination immunitaire accrue.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2010)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve U43 du BTS Analyses de biologie médicale, session 2010, porte le code 10ABESHAM 1, dure 2 heures et a un coefficient 2. Le sujet étudie le cas d'un enfant suivi pour une anémie, à partir d'un hémogramme, de profils d'hémoglobines et de tests d'hémostase. Il évalue l'interprétation biologique, l'immunologie des auto-anticorps et les mécanismes plaquettaires.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'IDR mesure la dispersion des volumes érythrocytaires et renseigne sur l'anisocytose.
- Le TCA explore principalement les voies intrinsèque et commune de la coagulation ; le temps de Quick explore les voies extrinsèque et commune.
- En ELISA, l'intensité de la coloration dépend de la quantité d'anticorps fixés aux antigènes présents dans les cupules.
- Une structure antigénique non immunogène peut être un haptène ; l'immunogénicité dépend notamment de la molécule et du contexte de présentation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Comparer chaque valeur de l'hémogramme à ses références et tenir compte des alarmes de l'automate.
- Distinguer les anomalies des lignées sanguines des résultats des tests de coagulation.
- Dans le test STACLOT, repérer la différence de composition entre les tubes et comparer leurs temps de coagulation.
- Pour l'ELISA, lire les antigènes des lignes et identifier les contrôles avant d'interpréter le sérum du patient.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment interpréter rapidement l'IDR dans un hémogramme ?

L'IDR décrit la variabilité du volume des hématies. Comparez sa valeur à l'intervalle de référence du laboratoire : une valeur augmentée traduit une dispersion plus importante des volumes, appelée anisocytose.

Q : Pourquoi comparer les tubes 1 et 2 dans le test STACLOT ?

Les deux tubes contiennent le plasma du patient et les mêmes réactifs, sauf le réactif 2, qui apporte des phospholipides anioniques. L'écart entre les temps de coagulation aide à rechercher un anticoagulant circulant dépendant des phospholipides.

Q : Comment gérer les deux parties de cette épreuve en deux heures ?

Le sujet attribue 23 points à l'analyse hématologique et aux examens complémentaires, puis 17 points à l'étude de l'auto-anticorps. Répartissez le temps en fonction de ce barème et gardez quelques minutes pour relire les réponses et les unités.

Q : Quels éléments faut-il utiliser pour interpréter l'ELISA de l'annexe 6 ?

Repérez la molécule associée à chaque ligne, puis distinguez les barrettes du contrôle positif, du contrôle négatif et du sérum du patient. Comparez les colorations obtenues en vous appuyant sur la légende du document.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsabm.fr/assets/annales/bts-abm/E4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie/2010/BTS ABM - E4.3 - Hématologie Anatomopathologie Immunologie - Session 2010 - 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.