

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DE LA SANTE ET DU SOCIAL

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

SESSION 2015

Durée : 3 heures

Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien
10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Le « coup de foudre »

1. Le « coup de foudre » orageux

Suite à un violent orage, les sapeurs pompiers sont appelés pour un homme de 24 ans, Monsieur H., allongé sur la voie publique. Arrivés très rapidement sur le lieu de l'accident, ils trouvent un homme en arrêt cardio-respiratoire, dégageant une forte odeur de brûlé. Il présente une plaie du cuir chevelu.

Une réanimation cardio-respiratoire est effectuée avec succès, puis le patient est transféré dans le service des brûlés du centre hospitalier universitaire le plus proche. A son entrée dans le service, le personnel soignant note, outre un état de désorientation temporo-spatiale, une aphasie, des brûlures de deuxième degré sur environ 45 % de la surface corporelle essentiellement au niveau du tronc et des cuisses et, dans la région ombilicale, des zones de brûlures plus profondes. La plaie du cuir chevelu est suturée.

Quelques heures après son admission à l'hôpital, l'état de conscience de Monsieur H. s'améliore mais une amnésie partielle subsiste.

Sur le plan médical, un traitement thrombolytique et anticoagulant est administré dès l'arrivée à l'hôpital, puis une coronarographie et un électrocardiogramme sont réalisés dans l'heure suivant l'admission.

Sur le plan du traitement local, les zones brûlées bénéficient d'un nettoyage adapté, associé à une balnéothérapie jusqu'à la cicatrisation complète. Après une semaine d'hospitalisation, une infection par un staphylocoque multirésistant se développe et celle-ci est traitée par un antibiotique adapté.

1.1. Terminologie médicale

1.1.1. Définir les cinq termes soulignés.

1.1.2. Donner le terme désignant une infection contractée à l'hôpital.

1.2. Origine de l'arrêt cardio-respiratoire de Monsieur H.

La foudre a provoqué chez Monsieur H. :

- une hémolyse (destruction des hématies) ;
- une fibrillation ventriculaire ;
- des thromboses notamment au niveau des artères coronaires.

Ces trois événements sont à l'origine de l'arrêt cardio-respiratoire.

L'hémolyse entraîne la libération de l'hémoglobine dans le plasma. L'hémoglobine est très rapidement captée par une protéine plasmatique, et l'ion ferreux de l'hème perd sa capacité à fixer le dioxygène. Une **diminution de la quantité de dioxygène transportée dans le sang** apparaît.

- 1.2.1. Nommer les annotations correspondant aux repères 1 à 3 du **document 1**. Préciser le numéro de l'élément auquel se fixe le dioxygène.
- 1.2.2. Donner le terme médical correspondant à l'expression notée en caractère gras.
- 1.2.3. Expliquer la conséquence de la diminution du transport de O₂ dans le sang.

Lorsque la foudre a atteint le corps de Monsieur H., un courant électrique s'est propagé et a perturbé l'activité électrique de son cœur, plus précisément l'onde T de l'électrocardiogramme (ou onde de repolarisation ventriculaire). Cette perturbation de l'onde T a provoqué une contraction anarchique des ventricules appelée fibrillation ventriculaire.

Le **document 2a** présente un électrocardiogramme normal, ainsi que le phénomène mécanique correspondant à l'onde T. Le **document 2b** est l'électrocardiogramme d'un cœur lors d'une fibrillation ventriculaire.

- 1.2.4. Dédurre de l'observation du **document 2a**, le nom du phénomène mécanique découlant de l'onde T. Expliquer pourquoi la perturbation de l'onde T entraîne la fibrillation ventriculaire.

La foudre a créé chez Monsieur H. des thromboses vasculaires, en particulier des thromboses des artères irriguant le cœur.

Le **document 3a** fournit quelques informations sur les artères. Le **document 3b** schématise la structure d'une artère.

- 1.2.5. A l'aide du **document 3a**, retrouver les annotations 1 à 4 du **document 3b**.
- 1.2.6. Expliquer les deux liens principaux existants entre l'histologie de la paroi artérielle et l'affirmation soulignée dans le **document 3a**.
- 1.2.7. Identifier parmi les schémas du **document 4** celui correspondant à une thrombose.

1.3. La coronarographie

Suite au traitement thrombolytique administré à Monsieur H., lors de son arrivée à l'hôpital, une coronarographie a été réalisée.

Le **document 5** présente deux clichés de coronarographies obtenus après traitement informatique : le **document 5a** est le cliché obtenu chez Monsieur H. et le **document 5b** montre une coronarographie normale. L'angiologue de Monsieur H. constate une anomalie et décide de réaliser une angioplastie.

- 1.3.1. Détailler le principe de la coronarographie.
- 1.3.2. Décrire l'anomalie observée sur le **document 5a**, puis donner le terme médical correspondant.
- 1.3.3. En observant le **document 5a**, préciser si, au moment de la coronarographie, Monsieur H. souffrait d'une thrombose. Justifier la réponse. Préciser alors l'intérêt du traitement thrombolytique administré lors de l'arrivée à l'hôpital de Monsieur H..
- 1.3.4. Exposer le principe de l'angioplastie et indiquer un avantage.

1.4. Les brûlures cutanées

Le **document 6** présente une image d'une coupe de peau au microscope optique (grossissement $\times 100$), ainsi que les schémas des tissus la constituant.

Chez Monsieur H., brûlé au deuxième degré, le tissu 1 (tissu épithélial) a disparu et n'assure plus sa fonction.

- 1.4.1. Proposer un argument justifiant l'appartenance du tissu 1 à la catégorie des tissus épithéliaux.
- 1.4.2. Identifier le tissu 2 du **document 6**. Justifier la réponse.
- 1.4.3. Expliquer les relations entre la structure et la fonction du tissu 1. Préciser le lien entre l'absence de tissu 1 sur une grande surface du corps de Monsieur H. et l'infection par une bactérie (le staphylocoque).

2. Le « coup de foudre » amoureux

Les soins de Monsieur H. sont effectués par plusieurs infirmières. Monsieur H. a ressenti un "coup de foudre" pour l'une d'elles.

2.1. Origine du « coup de foudre » amoureux

Le « coup de foudre » amoureux de Monsieur H. est dû à la libération d'une forte quantité d'un neurotransmetteur : la dopamine. Le **document 7** montre la structure de la jonction entre deux neurones dopaminergiques impliqués dans le « coup de foudre ».

La jonction entre deux neurones fonctionne de la même manière que la jonction neuromusculaire.

Lorsque le potentiel d'action arrive au niveau du bouton synaptique, il déclenche l'exocytose de la dopamine contenue dans les vésicules. Ce neurotransmetteur est libéré dans l'espace synaptique et se fixe sur des récepteurs spécifiques localisés sur la membrane post-synaptique. Un potentiel d'action prend alors naissance.

A l'aide des données ci-dessus, reporter sur la copie les légendes correspondant aux repères 1 à 6 du **document 7**.

2.2. Une conséquence du « coup de foudre » : la production de testostérone

La dopamine produite lors du « coup de foudre » a stimulé la synthèse de testostérone chez Monsieur H..

Afin de tenter de comprendre comment la dopamine stimule la sécrétion de testostérone, différentes expériences historiques ont été réalisées sur des rats et des béliers ayant des mécanismes de régulation identiques à ceux de l'homme. Les résultats de ces expériences sont présentés dans le **document 8**.

2.2.1. Donner les trois termes médicaux correspondant aux expressions notées en caractère gras et en italique dans les bilans des expériences présentés dans les **documents 8a et 8b**.

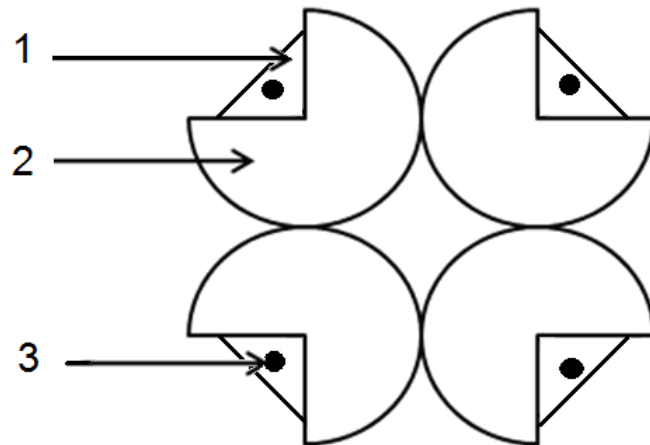
2.2.2. Analyser et interpréter les expériences a à d du **document 8a**.

2.2.3. Expliquer l'intérêt de l'expérience A présentée dans le **document 8b**.

2.2.4. Analyser les résultats expérimentaux A et B (**document 8b**). Déduire de ces analyses les relations existant entre les testicules et l'hypophyse.

2.2.5. Sachant que la dopamine agit indirectement sur l'hypophyse, proposer un mécanisme simple expliquant le fait suivant : la dopamine entraîne une augmentation de la sécrétion de testostérone chez Monsieur H..

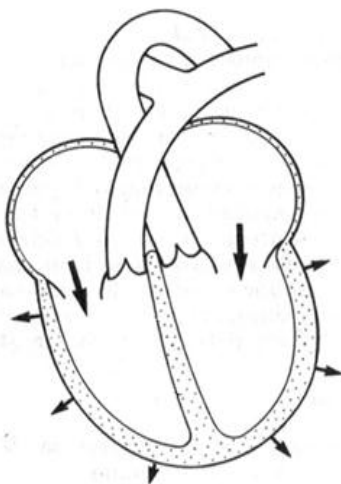
Document 1 : Schéma de la structure de l'hémoglobine



Document 2a : Electrocardiogramme et représentation schématique du cœur

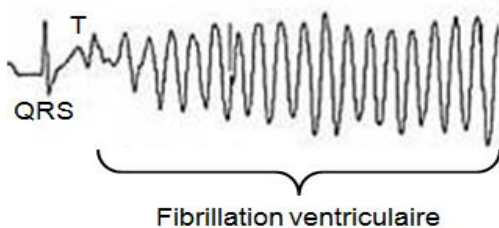


Electrocardiogramme normal



Phénomène mécanique correspondant à l'onde T

Document 2b : Electrocardiogramme observé lors d'une fibrillation ventriculaire



Document 3a : Quelques données sur les artères

Une artère est un tube flexible composé de trois tuniques épaisses : la media, l'intima et l'adventice.

Le rôle des artères est de distribuer le sang du cœur à l'ensemble des organes et les tissus de l'organisme. Les artères sont les seuls vaisseaux de l'organisme adaptés au transport de sang dont la pression est forte et fluctuante*.

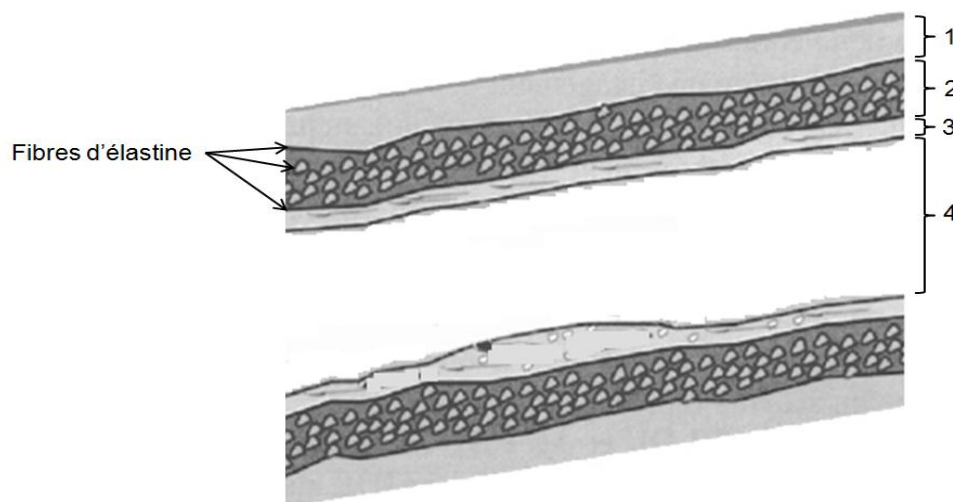
Dans la circulation pulmonaire (ou petite circulation), les artères pulmonaires véhiculent le sang désoxygéné du ventricule droit vers les poumons où il est oxygéné.

Dans la circulation systémique (ou grande circulation), l'aorte, l'artère majeure et ses subdivisions distribuent le sang oxygéné à l'ensemble des tissus et organes de l'organisme.

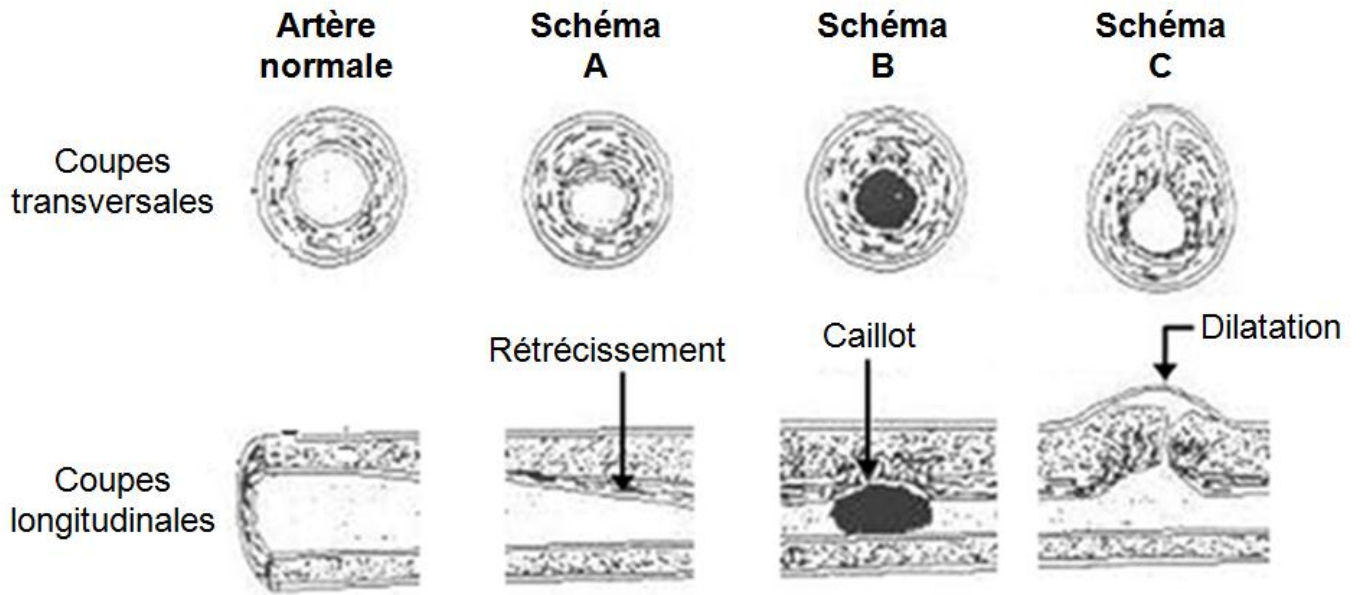
À la différence des veines, les artères ne disposent pas de valves.

* fluctuante = qui varie sans cesse

Document 3b : Schéma de la structure d'une artère en coupe longitudinale

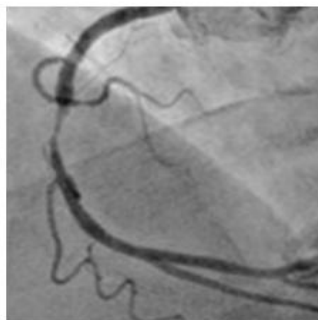


Document 4 : Schémas de différentes artères en coupes transversales et longitudinales



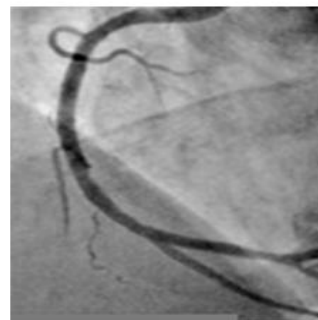
Document 5 : Images de coronarographies traitées informatiquement

Document 5a



Coronarographie de Monsieur H

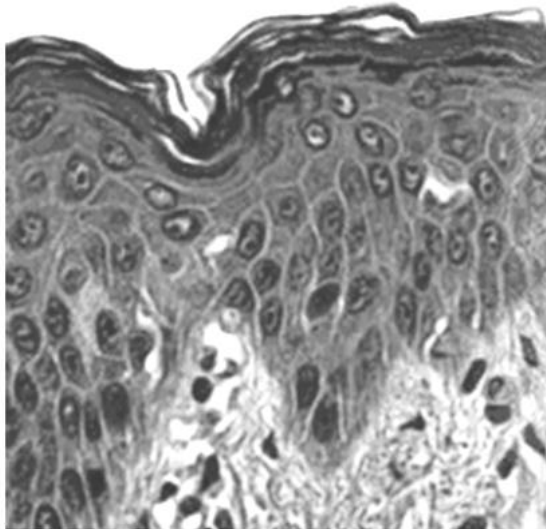
Document 5b



Coronarographie normale

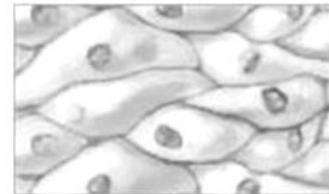
Document 6 : Étude d'une coupe de peau

Image microscopique d'une coupe de peau



Schémas interprétatifs de deux tissus composant la peau

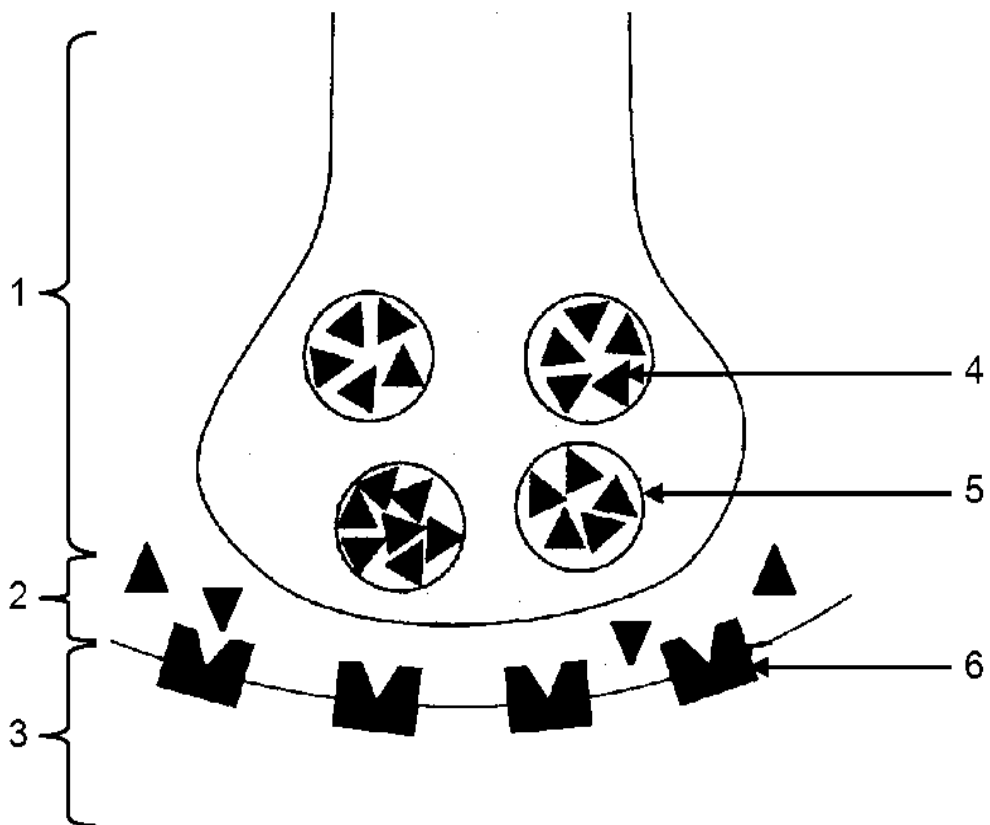
Tissu 1



Tissu 2



Document 7 : Structure d'une jonction entre deux neurones dopaminergiques



Document 8 : Résultats des expériences menées sur les rats et les béliers

Document 8a : Bilan des expériences effectuées sur les rats

- a. L'**ablation de l'hypophyse**, effectuée sur 20 rats, provoque l'**absence de production de spermatozoïdes** et de testostérone.
- b. L'injection à ces rats, pendant un mois, d'une petite quantité d'extraits hypophysaires provoque le rétablissement de la fonction testiculaire.
- c. L'injection quotidienne de 4 mg de FSH permet de rétablir la production de spermatozoïdes mais pas celle de testostérone.
- d. Seule l'injection de LH restaure la production d'hormone mâle.

Document 8b : Dosage de LH et de testostérone

- A. chez un bélier adulte normal.
- B. chez un bélier adulte, six semaines après **ablation des testicules**.

