BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTE ET DU SOCIAL

BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES

SESSION 2011

Durée : 3 h 30 Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

La page 6/11 est à rendre avec la copie.

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

Les effets du vieillissement

Selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), tout individu de 65 ans et plus est considéré comme une personne âgée. Le vieillissement est devenu un sujet de préoccupation car plus d'une personne sur 10 est âgée de 65 ans ou plus et que l'allongement de la vie s'accompagne de l'accroissement des maladies liées à l'âge.

1. Appareil cardiovasculaire et vieillissement (9 points)

Le vieillissement peut induire des pathologies telles que l'infarctus du myocarde et l'hypertension artérielle. Ces maladies cardio-vasculaires sont responsables d'une très lourde mortalité chez le sujet âgé (70% des personnes octogénaires en décèdent).

1.1. Anatomie cardiaque

Le **document 1** présente une coupe longitudinale d'un cœur.

1.1.1. Légender le **document 1** en reportant les repères 1 à 14 sur la copie.

1.1.2. Sur le **document 1**, flécher en utilisant les couleurs conventionnelles, qui seront définies, le sens de circulation du sang dans les vaisseaux et les cavités intracardiaques.

1.2. Activité mécanique du cœur

1.2.1. Le **document 2** schématise différentes phases de l'activité mécanique du cœur. Classer ces figures dans l'ordre de la révolution cardiaque, en les nommant et en justifiant les réponses.

1.2.2. La courbe du **document 3** montre l'évolution du volume de sang dans le ventricule gauche, en fonction du temps, au cours de l'activité cardiaque. Différentes périodes sont repérées par les lettres A à J. A partir du **document 3** :

- déterminer la durée d'une révolution cardiaque,
- en déduire que la fréquence cardiaque est de 76 battements par minute,
- déterminer la valeur du volume d'éjection systolique,
- utiliser les résultats précédents pour calculer le débit cardiaque.

Justifier les réponses (les formules littérales sont attendues).

1.3. Effets du vieillissement sur les paramètres cardiaques

Les paramètres cardiaques (fréquence cardiaque, débit cardiaque…) au repos se modifient peu avec l'âge chez un individu en bonne santé. C'est à l'effort et lors d'un stress que les effets du vieillissement sur les paramètres cardiaques sont les plus manifestes.

La courbe du **document 4** montre l'évolution de la fréquence cardiaque maximale (FC max) avec l'âge chez les hommes. La FC Max est la fréquence cardiaque la plus élevée, obtenue lors d'un effort, à la limite de l'épuisement.

1.3.1. Analyser la courbe du **document 4**. Prévoir alors les conséquences sur le débit cardiaque et sur l'organisme lors d'un effort chez la personne âgée.

1.3.2. Il s'avère que chez le sportif âgé, aucune diminution du débit cardiaque n'est constatée, ce qui n'est pas le cas chez une personne âgée non sportive. Proposer une explication à ce constat.

1.4. Effets du vieillissement sur les artères

Le vieillissement des artères débute dès l'âge de vingt ans : constitution d'une intima épaisse et fibreuse, amincissement et perte d'élasticité de la média, fibrose de l'adventice. Ces modifications aboutissent à des artères rigides qui sont le siège de calcifications et dont la lumière artérielle est réduite. Ce vieillissement est précoce au niveau des artères coronaires. Il est aggravé par la présence de dépôts lipidiques.

1.4.1. Nommer la pathologie décrite ci-dessus, la définir et présenter deux évolutions possibles dans le cas d'une artère coronaire.

1.4.2. Le **document 5** présente une coupe longitudinale d'une artère coronaire à un stade de cette maladie. Légender ce document en reportant les repères 1 à 6 sur la copie.

1.4.3. *Etude d'un cas clinique* : M.C., 68 ans, présente au réveil une douleur thoracique, sans lien à l'effort, irradiant dans les membres supérieurs, avec des nausées. Il signale par ailleurs, depuis environ un mois, une douleur identique survenant lors de travaux de jardinage prolongés, mais cessant rapidement dès l'arrêt de l'effort. M.C. est tabagique (il fume un paquet de cigarettes par jour depuis quarante ans), il souffre d'une hypertension artérielle depuis 1996 et présente une hypercholestérolémie. Son père est décédé d'un infarctus du myocarde à 60 ans. A son arrivée à l'hôpital, un électrocardiogramme est réalisé. Les résultats confirment l'infarctus du myocarde.

- Définir les deux termes soulignés dans le cas clinique ci-dessus.

- Relever, dans ce cas clinique, quatre facteurs de risque présentés par M.C.

- Indiquer si la douleur ressentie par M.C. lors de travaux de jardinage est déjà due à un infarctus du myocarde. Justifier la réponse.

2. Squelette et vieillissement (4 points)

Le vieillissement va entraîner une fragilité des tissus osseux et articulaires.

2.1. Anatomie du squelette

Le **document 6** représente un squelette humain vu de face. Légender ce schéma en reportant les repères 1 à 6 sur la copie.

2.2. L'arthrose

2.2.1. Définir l'arthrose.
Indiquer deux des principales localisations de l'arthrose.
Citer deux facteurs de risque de cette pathologie osseuse.

2.2.2. L'arthrose peut être diagnostiquée par radiographie. Donner le principe de cette technique ainsi que ses avantages et ses inconvénients.

2.3. L'ostéoporose

Mme D., âgée de 55 ans, s'inquiète d'avoir une ostéoporose car sa mère vient de se casser le col du fémur à 75 ans. Madame D. est ménopausée depuis l'âge de 51 ans.

2.3.1. Définir les termes : ostéoporose et ménaupose.

2.3.2. Les microphotographies A et B du **document 7** ont été prises chez un individu sain et un individu ostéoporotique. Indiquer à quel individu correspond chacun des clichés en justifiant la réponse.

2.3.3. La mère de Mme D. a été opérée pour sa fracture du col du fémur. Elle doit maintenant suivre une rééducation pour éviter une diminution du volume musculaire. Elle souffre cependant de douleurs lombaires, elle a perdu l'appétit et est dans un état d'amaigrissement extrême.
Donner les termes médicaux correspondant aux quatre expressions soulignées dans le texte.

3. Système immunitaire et vieillissement (7 points)

On note une incidence élevée de la tuberculose, maladie infectieuse due au bacille de Koch (BK), chez les sujets immunodéprimés, à niveau socio-économique faible, âgés.

3.1. Le **document 8** présente une série de six expériences. Analyser ces expériences. En déduire le type de réponse immunitaire mise en jeu contre le bacille de Koch.

3.2. Des analyses ont permis de mettre en évidence une diminution du taux de lymphocytes T4 d'environ 10 à 30% et du taux de lymphocytes T8 d'environ 20 à 40% chez les personnes âgés par rapport à un sujet de 25-35 ans.

3.2.1. A partir de ces données et des connaissances sur les lymphocytes T, expliquer l'incidence élevée de la tuberculose chez les personnes âgées.

3.2.2. Le **document 9** présente un schéma bilan de la réponse immunitaire impliquant les lymphocytes T. Reporter sur la copie les légendes des cellules 1 à 3, des phénomènes A à D et de la molécule X.

3.3. Lors d'une visite médicale, le médecin traitant de M.C. lui propose une vaccination contre la grippe. La vaccination est un traitement préventif reposant sur une caractéristique particulière du système immunitaire mise en évidence par le graphe du **document 10**.

Analyser ce document en précisant les caractéristiques des réponses primaire et secondaire. En déduire le principe de la vaccination.

3.4. L'efficacité des vaccinations dépend de l'état immunitaire du sujet vacciné.

3.4.1. Les vaccinations peuvent faire appel à des :

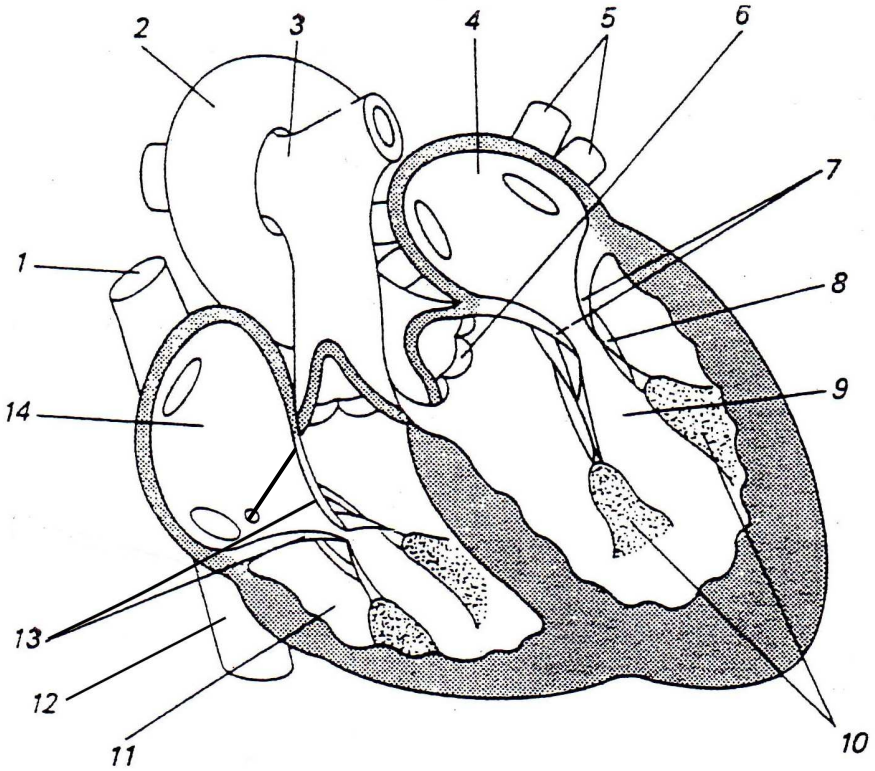
- vaccins vivants,
- vaccins vivants atténués,
- vaccins tués,
- peptides antigéniques.

Indiquer lequel (lesquels) de ces quatre types de vaccins est (sont) contre-indiqué(s) dans le cas de sujets immunodéprimés. Justifier la réponse.

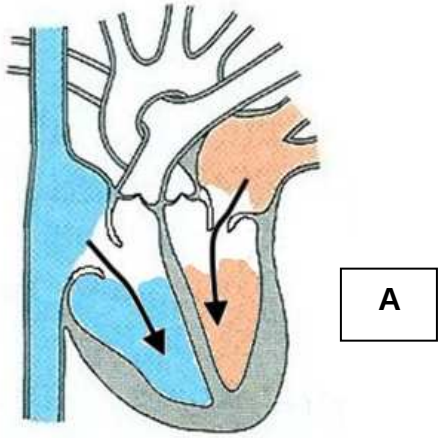
3.4.2. Nommer les organes lymphoïdes (primaires) et indiquer leur rôle principal.

Page à rendre avec la copie

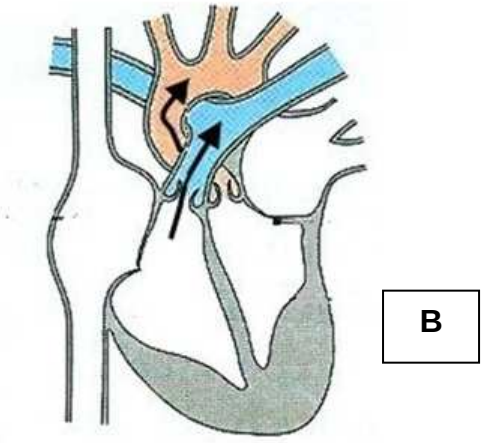
<u>Document 1</u> : Coupe longitudinale de cœur



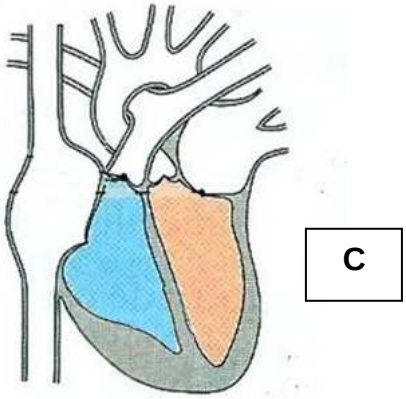
<u>Document 2</u> : Les différentes phases de l'activité cardiaque



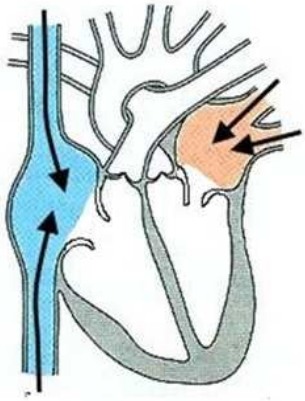
A



B

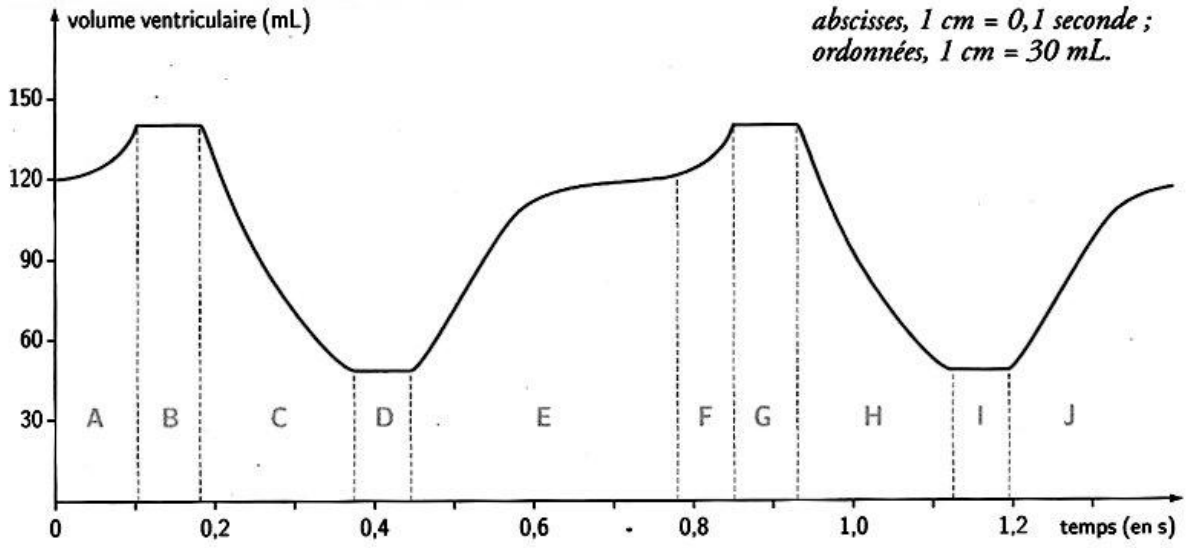


C

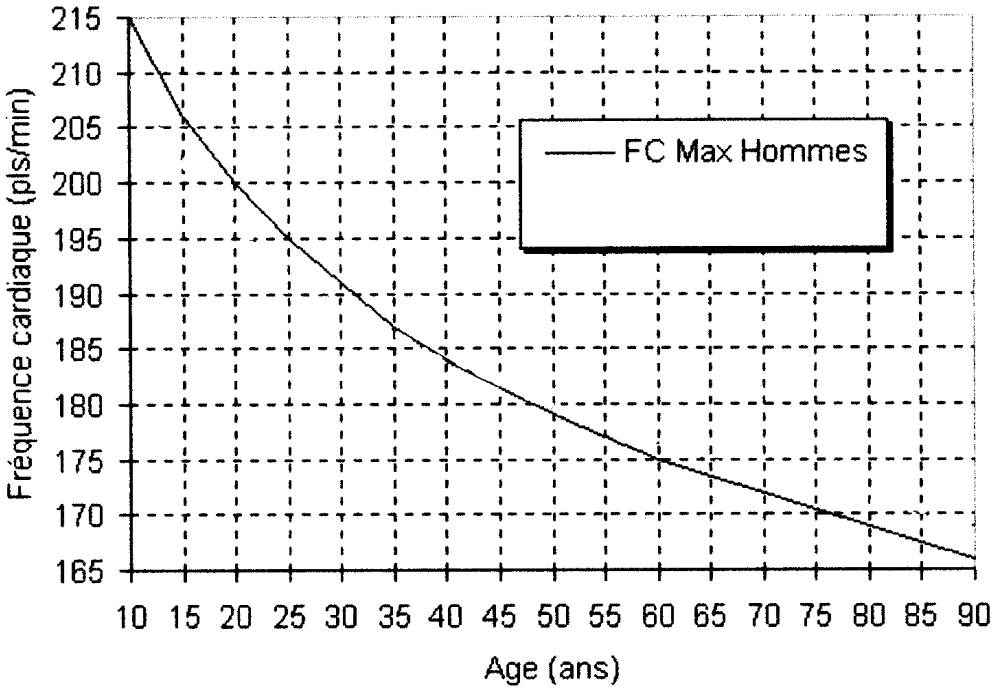


D

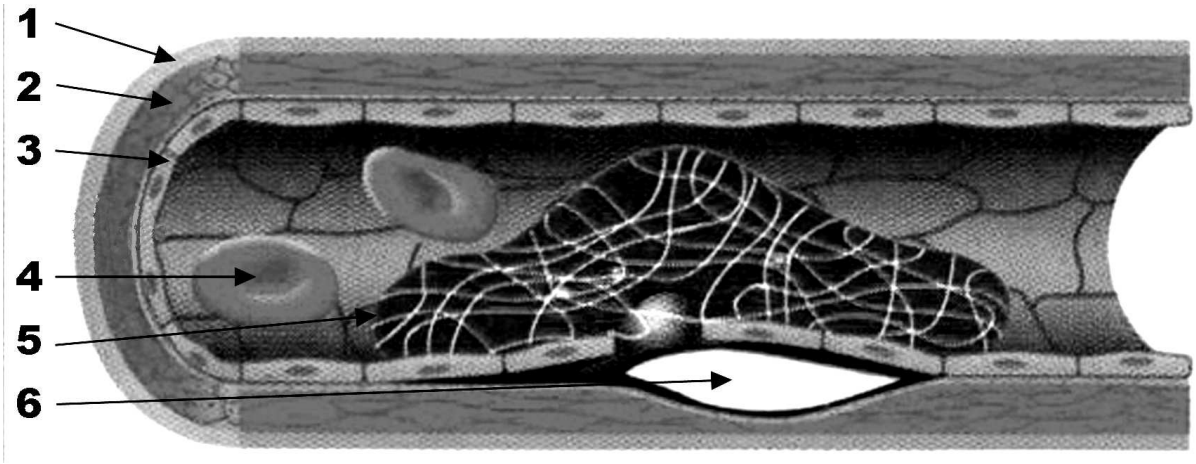
<u>Document 3</u> : Evolution du volume ventriculaire gauche en fonction du temps



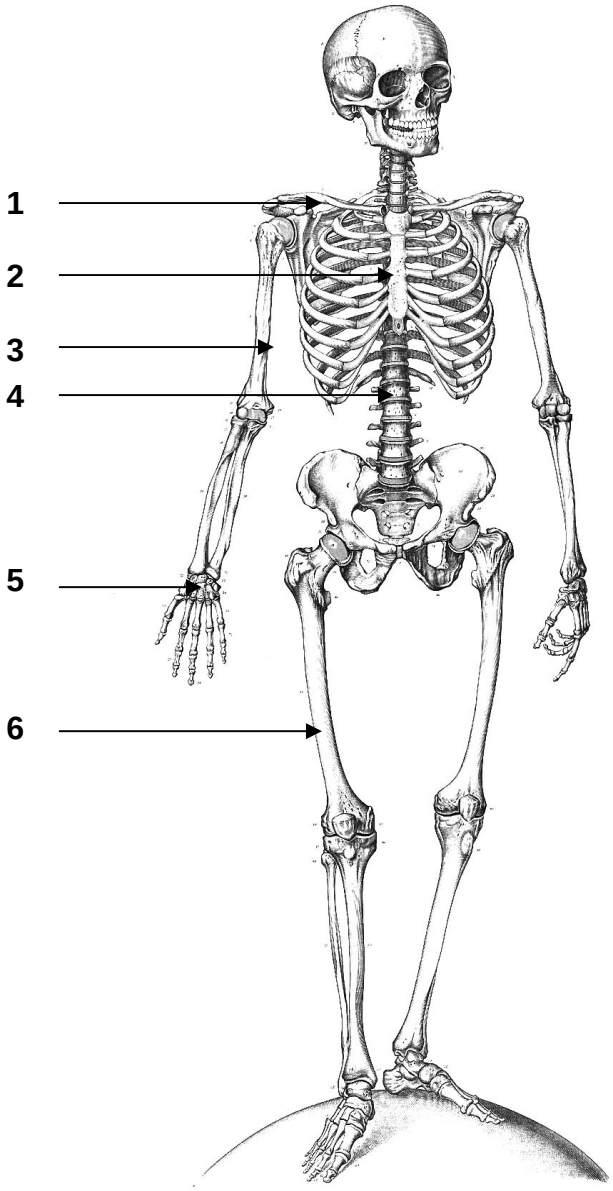
<u>Document 4</u> : Evolution de la fréquence cardiaque maximale (FC Max) en fonction de l'âge (pls/min = nombre de battements par minute)



<u>Document 5</u> : Coupe longitudinale d'une artère coronaire



<u>Document 6</u> : Schéma d'un squelette vu de face



Document 7:

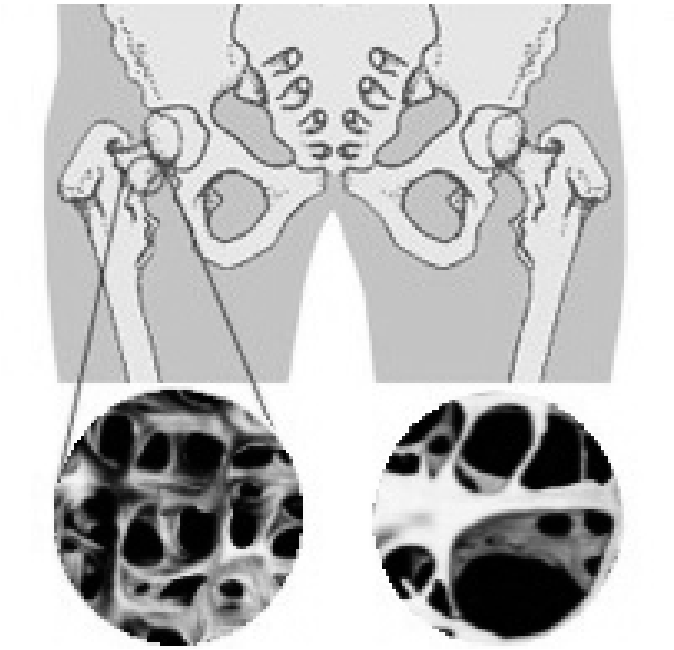
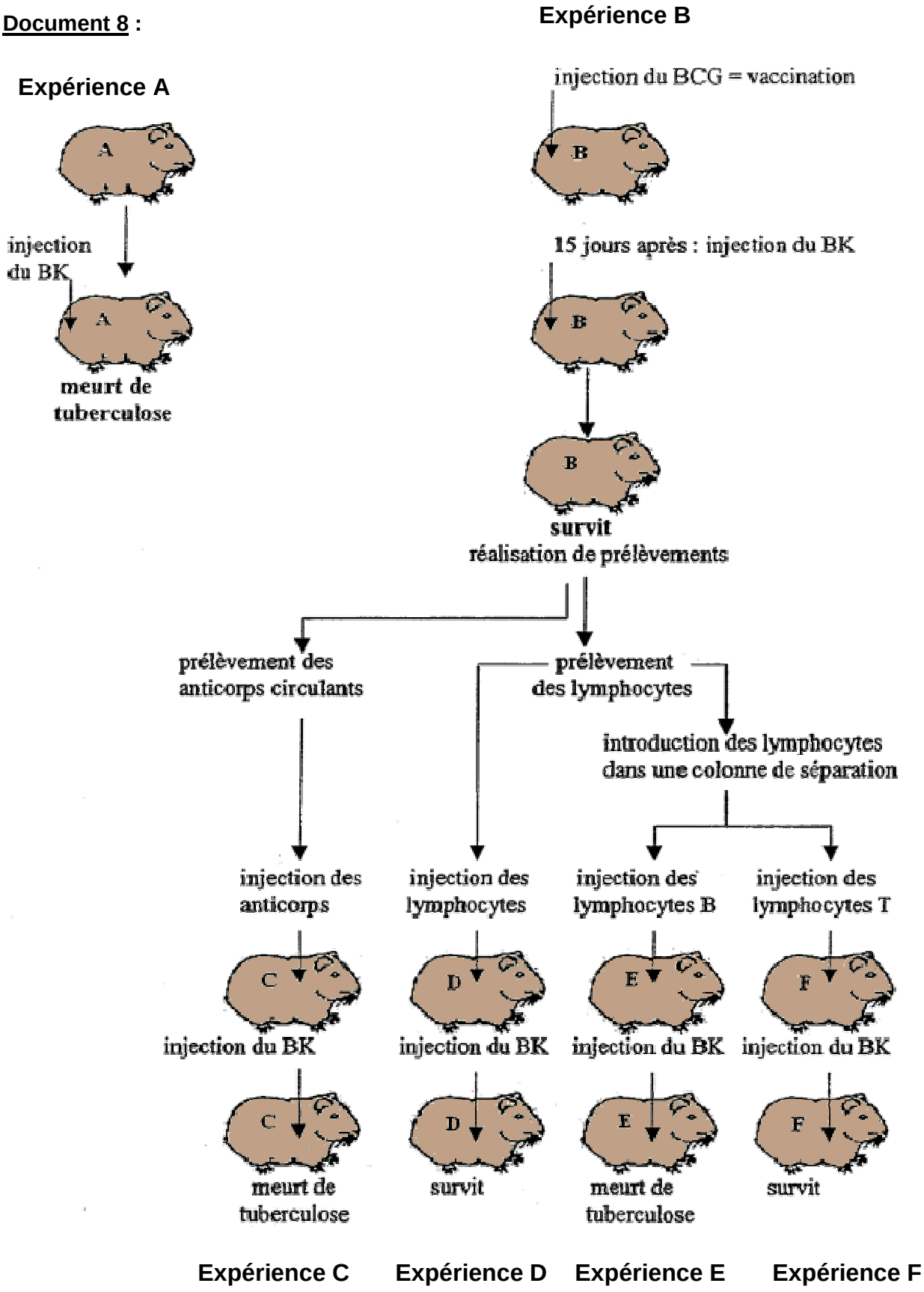


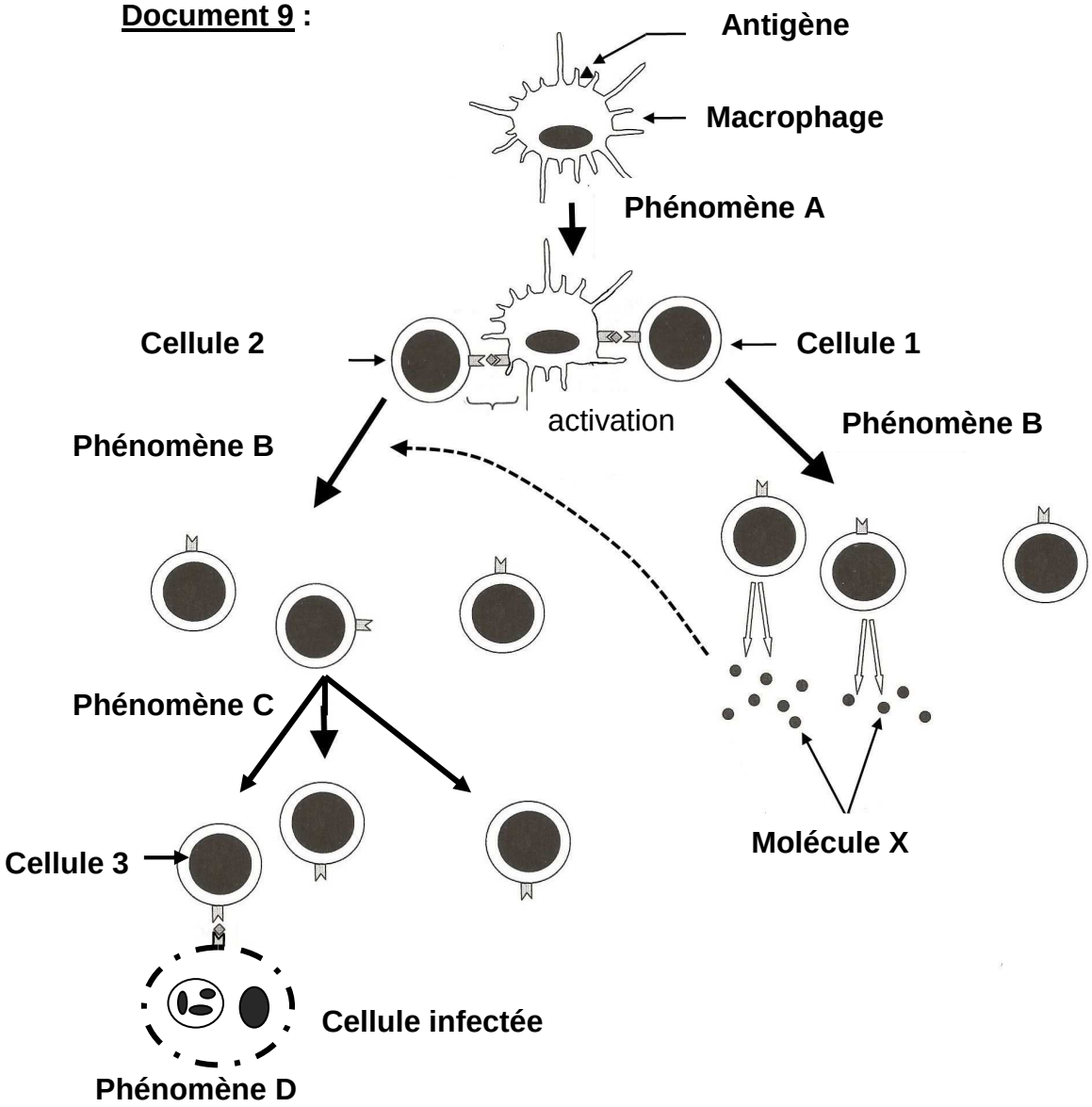
Photo A

Photo B

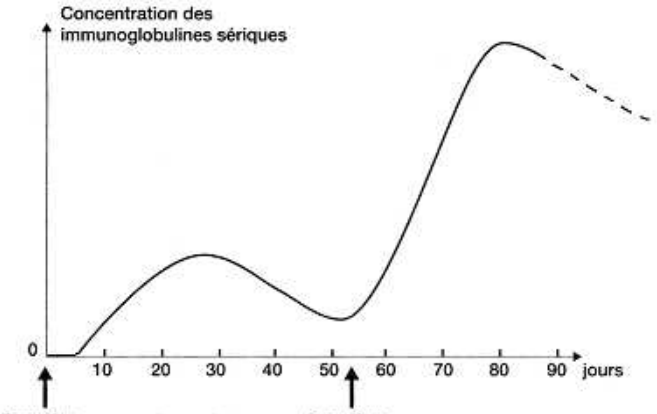
Document 8 :


Expérience A
A
injection du BK
A
meurt de tuberculose
Expérience B
injection du BCG = vaccination
B
15 jours après : injection du BK
B
B
survit
réalisation de prélèvements
prélèvement des anticorps circulants
prélèvement des lymphocytes
introduction des lymphocytes dans une colonne de séparation
injection des anticorps
injection des lymphocytes
injection des lymphocytes B
injection des lymphocytes T
C
D
E
F
injection du BK
injection du BK
injection du BK
injection du BK
C
D
E
F
meurt de tuberculose
survit
meurt de tuberculose
survit
Expérience C
Expérience D
Expérience E
Expérience F

Document 9 :



Document 10 : évolution de la concentration d'Ac à la suite d'une injection de vaccin antigrippal puis d'une contamination par le virus de la grippe



Injection Vaccin **Infection par le virus de la grippe**