



Biologie et physiopathologie humaines

Terminale ST2S

Notice individuelle

Devoirs 1 à 8

Rédaction **Michel Clerc**
Nathalie Delannoy
Valérie Hamel-Monchot

Coordination **Samuel Jaumouillé**

Ce cours a été rédigé et publié dans le cadre de l'activité du Centre National d'Enseignement à Distance, Site de Rennes. Toute autre utilisation, notamment à but lucratif, est interdite.

Les cours du CNED sont strictement réservés à l'usage privé de leurs destinataires et ne sont pas destinés à une utilisation collective. Les personnes qui s'en serviraient pour d'autres usages, qui en feraient une reproduction intégrale ou partielle, une traduction sans le consentement du CNED, s'exposeraient à des poursuites judiciaires et aux sanctions pénales prévues par le Code de la propriété intellectuelle. Les reproductions par reprographie de livres et de périodiques protégés contenues dans cet ouvrage sont effectuées par le CNED avec l'autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris).

Imprimé au CNED - Site de Rennes 7 rue du Clos Courtel 35050 Rennes Cedex 9

Devoirs

► **1 à 8**



Devoir 1

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 1**.

Les cancers de l'appareil respiratoire (trachée, bronches, poumons) constituent la première cause de décès par cancer chez l'homme et la deuxième chez la femme. Le tabagisme est le principal facteur de risque, responsable de 81 % des décès par cancer pulmonaire (d'après l'Institut national de veille sanitaire). On propose d'étudier le cas de M. X, 55 ans, fumeur depuis l'âge de 15 ans.

1. Résumé de l'interrogatoire de M. X (4,5 pts)

Depuis un an, M. X présente une toux chronique et une **dyspnée**. Depuis deux mois, la toux est accompagnée d'une **hémoptysie**. M. X ressent également une fatigue intense en absence d'effort. Par ailleurs, lors de l'examen clinique, le médecin constate une coloration bleue de la peau de M. X.

M. X subit alors différents examens complémentaires pour identifier l'origine de ces troubles et pour quantifier son **oxycarbonémie** et la concentration en dioxygène et l'augmentation de sa teneur en dioxyde de carbone dans le sang.

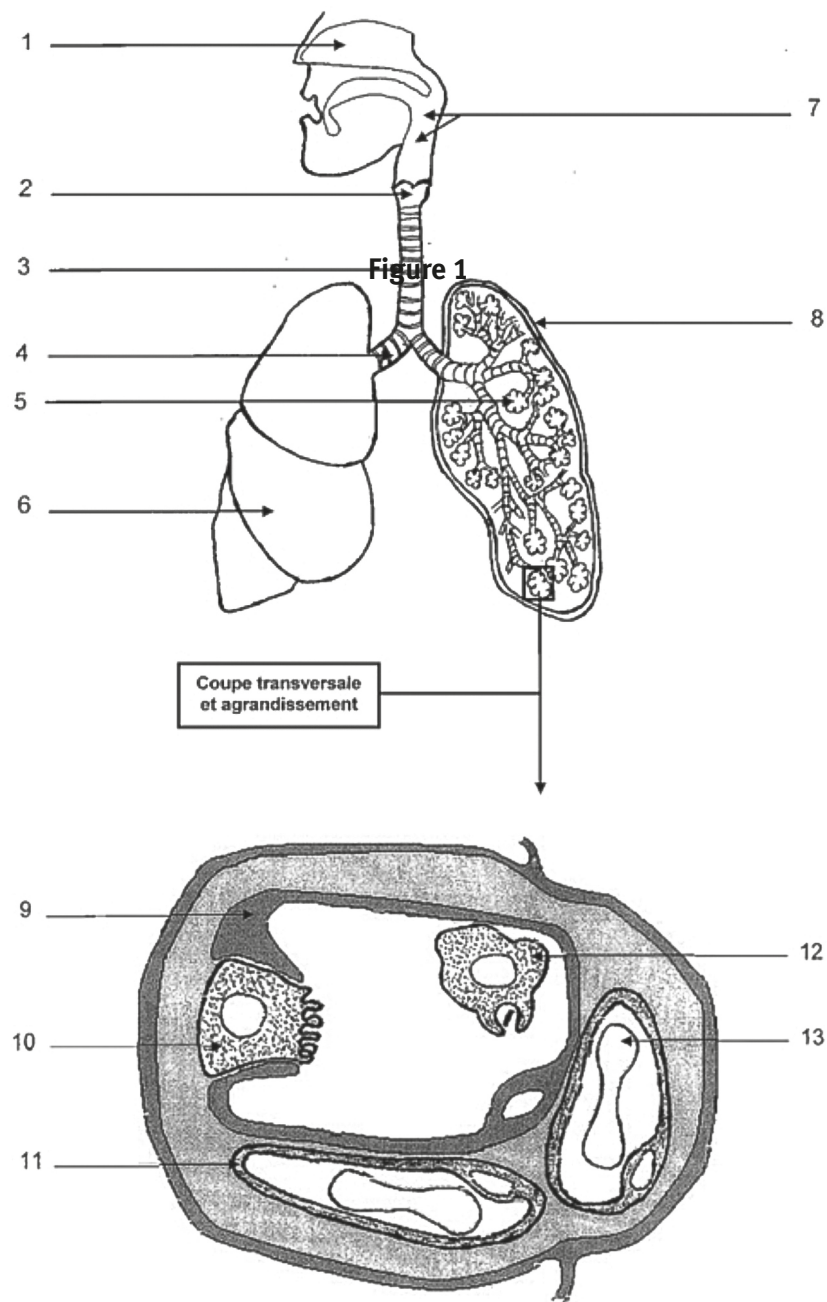
- ❶ (0,75 pt) Définir les 3 termes écrits en caractère gras.
- ❷ (1 pt) Donner les 4 termes médicaux correspondant aux expressions soulignées
- ❸ (2 pts) Annoter la **figure 1** et indiquer une racine médicale permettant de désigner chacune des structures 1, 2, 3, 4, 6 et 7.



- 4 (0,75 pt) À l'aide de la **figure 1** et du tableau 1, expliquer comment les propriétés de la barrière alvéolo-capillaire lui permettent d'assurer sa fonction.

Surface de contact air-sang	70 m ²
Épaisseur de la barrière alvéolo-capillaire	0,1 à 0,4 µm
Vitesse de circulation du sang au niveau des capillaires alvéolaires	1 mm.s ⁻¹
Débit d'O ₂ diffusé	200 à 250 mL d'O ₂ .min ⁻¹

Tableau 1



2. Spirométrie (1,25 pt)

La spirométrie permet l'exploration fonctionnelle de l'appareil respiratoire de M. X.

❶ (0,5 pt) Donner la définition de spirométrie.

La figure 2 représente le spirogramme de M. X au repos et après une ventilation forcée. On appelle capacité vitale le volume d'air expiré qu'un sujet peut mobiliser lors d'une inspiration forcée suivie d'une expiration forcée.

❷ (0,5 pt) Déterminer la capacité vitale de M. X à l'aide de la figure 2.

❸ (0,25 pt) À l'aide d'une flèche, indiquer sur la figure 1 le sens du trajet de l'air lors du mouvement respiratoire noté « A » sur la figure 2.

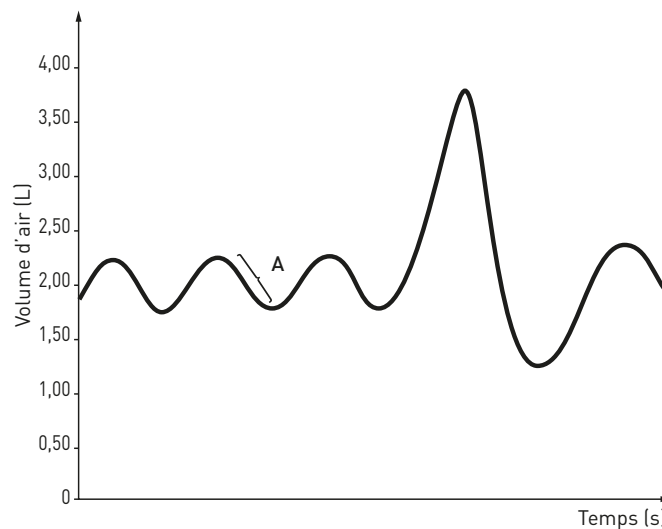


Figure 2

3. Imagerie médicale (2,75 pts)

Afin d'orienter le diagnostic, le médecin prescrit une radiographie thoracique à M. X.

❶ (1 pt) Expliquer le principe général de cet examen.

❷ (0,75 pt) Citer deux avantages et un inconvénient à cet examen.

❸ (1 pt) Décrire un cliché sain et interpréter l'existence d'une opacité anormale au niveau du poumon gauche.

4. Conséquences physiopathologiques du tabagisme

❶ Conséquences sur les échanges gazeux (5 pts)

Dans les poumons, les gaz respiratoires sont échangés au niveau de la barrière alvéolo-capillaire. Les pressions partielles des gaz respiratoires au niveau des poumons sont données dans le tableau 2.

	Air alvéolaire	Sang entrant dans les poumons = sang non hématosé	Sang sortant des poumons = sang hématosé
Pression partielle en O ₂ (en kPa)	14	5,3	14
Pression partielle en CO ₂ (en kPa)	5,3	6,1	5,3

Tableau 1 : pressions partielles des gaz respiratoires au niveau des poumons.

a) (1 pt) Après avoir énoncé le mécanisme général des échanges gazeux, expliquer, en utilisant les données du tableau I, le sens des échanges gazeux pulmonaires.

L'hémoglobine est capable de fixer et de transporter les gaz respiratoires.

b) (0,5 pt) Localiser précisément cette molécule et indiquer sa nature chimique

c) (1 pt) Réaliser un schéma légendé d'une molécule d'hémoglobine.

Indiquer, sur ce schéma, les lieux de fixation des gaz respiratoires.

d) (0,5 pt) En déduire l'équation de fixation du dioxygène sur l'hémoglobine.

On mesure le pourcentage de saturation de l'hémoglobine en dioxygène en fonction de la pression partielle en dioxygène. Les résultats sont présentés dans la **figure 3** :

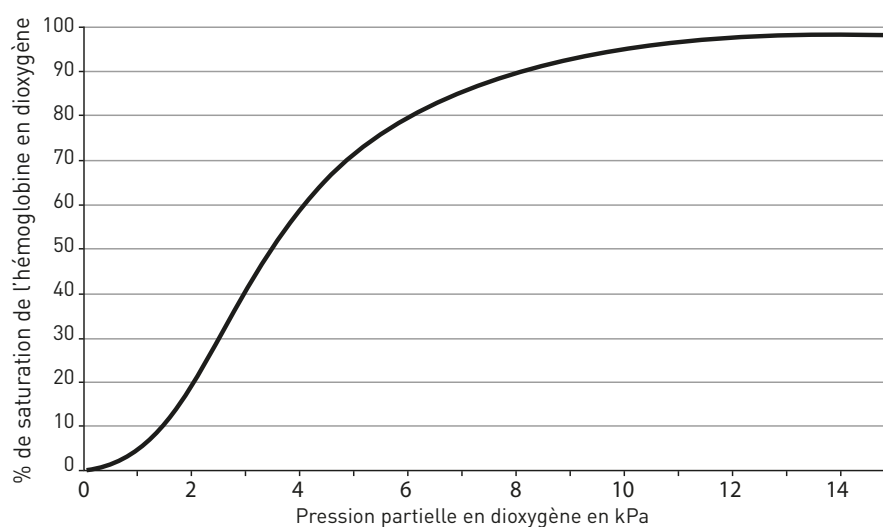


Figure 3

e) (0,75 pt) À l'aide des données du tableau I, déterminer graphiquement sur la figure 3 le pourcentage de saturation de l'hémoglobine en dioxygène :

- dans le sang arrivant aux cellules,
- dans le sang sortant des cellules.

En déduire le pourcentage d'O₂ disponible pour la cellule (pourcentage de dissociation). Chez un sujet tabagique, la pression partielle en O₂ dans le sang arrivant aux cellules est de 9 kPa alors que celle du sang sortant des cellules n'est pas modifiée.

f) (0,75 pt) Déterminer graphiquement sur la figure 3, pour un sujet tabagique, le pourcentage de saturation de l'hémoglobine en dioxygène :

- dans le sang arrivant aux cellules,
- dans le sang sortant des cellules.

En déduire le pourcentage d'O₂ disponible pour la cellule (pourcentage de dissociation).

g) (0,5 pt) En comparant les réponses aux questions e et f, déduire une des conséquences du tabagisme.

② Mode d'action des substances du tabac (3,75 pts)

On sait qu'une des conséquences physiopathologiques du tabagisme provient du monoxyde de carbone (CO) contenu dans la fumée du tabac.

Le tableau 2 présente les volumes d'O₂ et de CO transportés par le sang chez un individu non fumeur et chez M. X.

Tableau 2	ml O ₂ transporté par gramme d'Hb	ml CO/litre de sang	on rappelle qu'il y a en moyenne 150 g d'hémoglobine/litre de sang
Non fumeur	1.33	2.8	
M. X	1.21	21.8	

- a) (1 pt) Analyser le tableau 2 et établir une relation entre l'oxycarbonémie et l'oxémie
- b) (1 pt) Démontrer par le calcul en utilisant le rappel que le CO se fixe en lieu et place du dioxygène et vous indiquerez où se fait cette fixation.
- c) (1 pt) Citer la molécule permettant de classer le tabagisme dans les toxicomanies et préciser ses conséquences pour l'organisme.
- d) (0,75 pt) Monsieur X est atteint d'insuffisance respiratoire chronique grave : la PO₂ dans l'artère aorte est de 7,7 kPa. Déterminer graphiquement (Figure 3) le pourcentage de saturation de l'hémoglobine de M. X. Conclure en utilisant un terme médical précis.

Remarque : pour toutes les questions, les concentrations en hémoglobine sont considérées comme normales.

5. L'exploration fonctionnelle respiratoire dans le suivi d'une crise d'asthme (2,75 pts)

La fille de M. X, M^{lle} Y est traitée pour une crise d'asthme.

Afin d'effectuer le traitement, M^{lle} Y réalise une fois par an une exploration fonctionnelle respiratoire.

L'EFR se déroule de la façon suivante : M^{lle} Y inspire et expire plusieurs fois dans le spiromètre puis elle réalise une inspiration forcée suivie d'une expiration forcée. Ensuite, elle prend deux bouffées de son traitement, un broncho-dilatateur, patiente 15 minutes puis une nouvelle mesure EFR est réalisée.

La figure 4 présente le volume d'air expulsé au cours du temps lors d'une expiration forcée après une inspiration forcée dans les conditions suivantes :



- avant l'administration du broncho-dilatateur (courbe A)
- après l'administration du broncho-dilatateur (courbe B)
- Par un enfant du même âge ne présentant pas de pathologie respiratoire (courbe C).

❶ (1 pt) Définir l'asthme et citer ses principaux facteurs favorisants.

Lors de l'exploration fonctionnelle respiratoire, on peut déterminer le volume respiratoire maximal par seconde (VEMS).

❷ (1 pt) Définir ce paramètre. Le déterminer pour les trois courbes.

❸ (0, 75 pt) Comparer les valeurs obtenues pour les courbes A et B. Expliquer la différence entre les deux valeurs et l'intérêt du broncho-dilatateur.

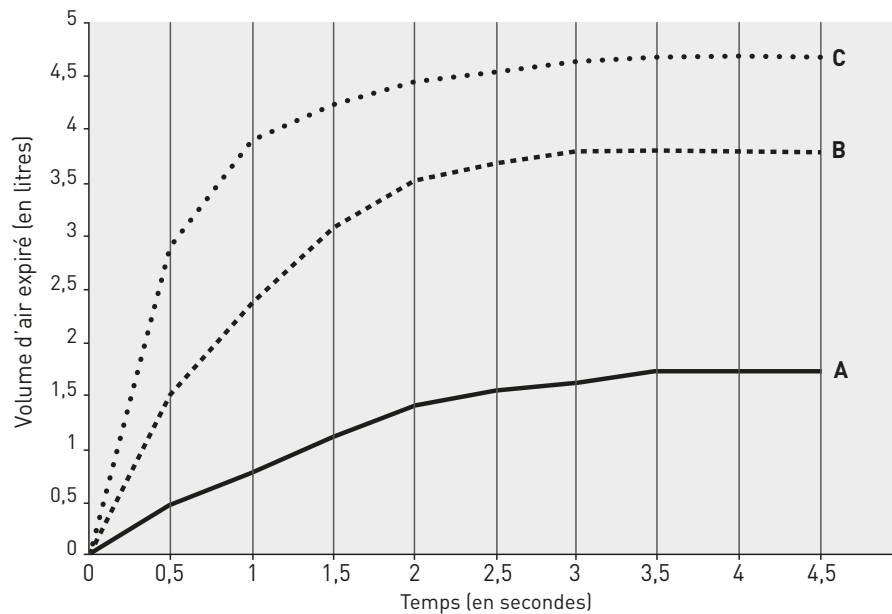
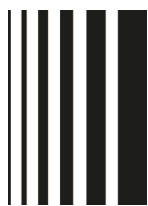


Figure 4



N'oubliez pas de joindre la notice individuelle que vous trouverez dans ce livret, avec le 1^{er} devoir, pour le professeur correcteur. Elle est également téléchargeable sur votre site de formation.



Devoir 2

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 2**.

Mademoiselle O., 17 ans, a été opérée à l'âge d'un an d'une pathologie nommée « tétralogie de Fallot ». C'est la **cardiopathie** cyanogène la plus fréquente chez l'enfant, avec environ 200 nouveaux cas chaque année en France. D'origine congénitale, les causes de cette malformation cardiaque sont diverses : syndrome d'alcoolisation fœtale, une anomalie chromosomique (trisomies) ou génétique. Le diagnostic est possible avant même la naissance grâce à l'échographie fœtale. Cette pathologie dont la gravité est déterminée par l'importance de la **sténose** pulmonaire entraîne une réduction de la perfusion pulmonaire et de l'**hématose**. Elle entraîne une **cyanose** des enfants et le seul traitement curatif est chirurgical.

Les corrections chirurgicales ont permis d'améliorer de façon spectaculaire la survie des « enfants bleus ». Leur espérance de vie, estimée de 10 à 15 % à vingt ans sans opération est passée à 85 % 30 ans après correction complète mais reste toutefois inférieure à la norme et les patients souffrent souvent de **tachycardie** ventriculaire.

1. Anatomie du cœur (5,25 pts)

- ① (1,25 pt) Définir les cinq termes en gras

- ❷ (1,75 pt) Légender la figure 1 qui représente un cœur fonctionnel.

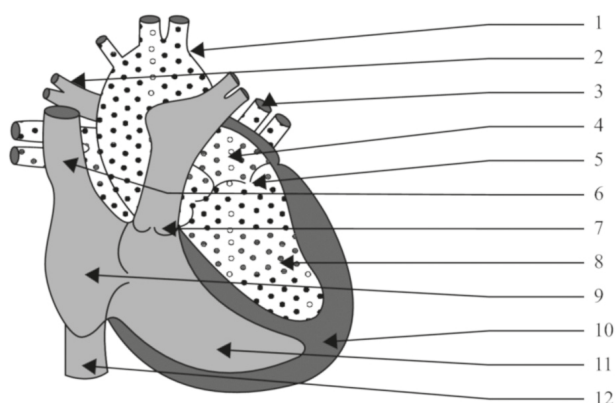


Figure 1

- ❸ (1 pt) À partir de la figure 1, réaliser un schéma fonctionnel légendé du cœur et des principaux vaisseaux montrant le trajet du sang à l'aide de flèches de couleurs conventionnelles.

Dans la tétralogie de Fallot, représentée sur la figure 2, Comme son nom l'indique (« tétra » signifie « quatre » en grec), cette pathologie présente quatre anomalies, dont deux sont les conséquences des deux autres

- la paroi qui sépare normalement les deux ventricules n'est pas complète.
- l'artère aorte est partiellement déplacée, au-dessus du ventricule droit,
- la base de l'artère pulmonaire est rétrécie, entraînant une augmentation de la pression dans le ventricule droit (supérieure à celle du ventricule gauche).
- Le rétrécissement de l'artère pulmonaire entraîne **une hypertrophie du ventricule droit** (qui fournit plus d'effort pour éjecter le sang).

- ❹ (1,25 pt) Localiser, à l'aide de flèches sur la figure 2, les quatre anomalies caractéristiques de cette maladie, soulignées dans l'énoncé précédent. Indiquer également la nature du sang en face des deux pictogrammes correspondants.

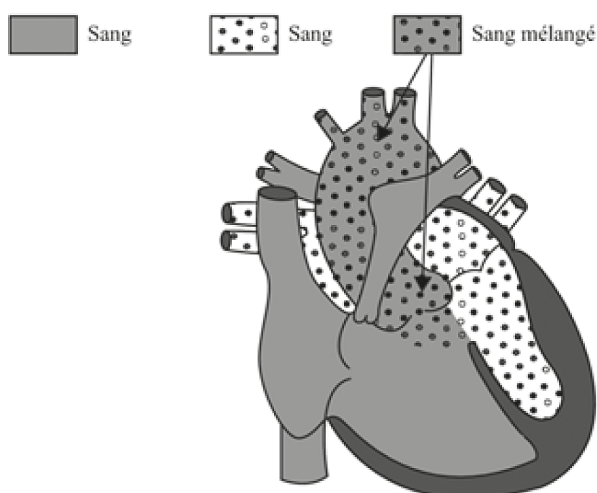


Figure 2

2. Hémodynamique cardiaque (5,25 pts)

La figure 3 représente les courbes de pression sanguine dans le ventricule gauche, l'oreillette gauche et dans l'artère aorte (fig. 3a) ainsi que les variations du volume du ventricule gauche pendant le cycle cardiaque (fig. 3b). Sur un phonocardiogramme, la systole ventriculaire est délimitée par deux bruits cardiaques audibles.

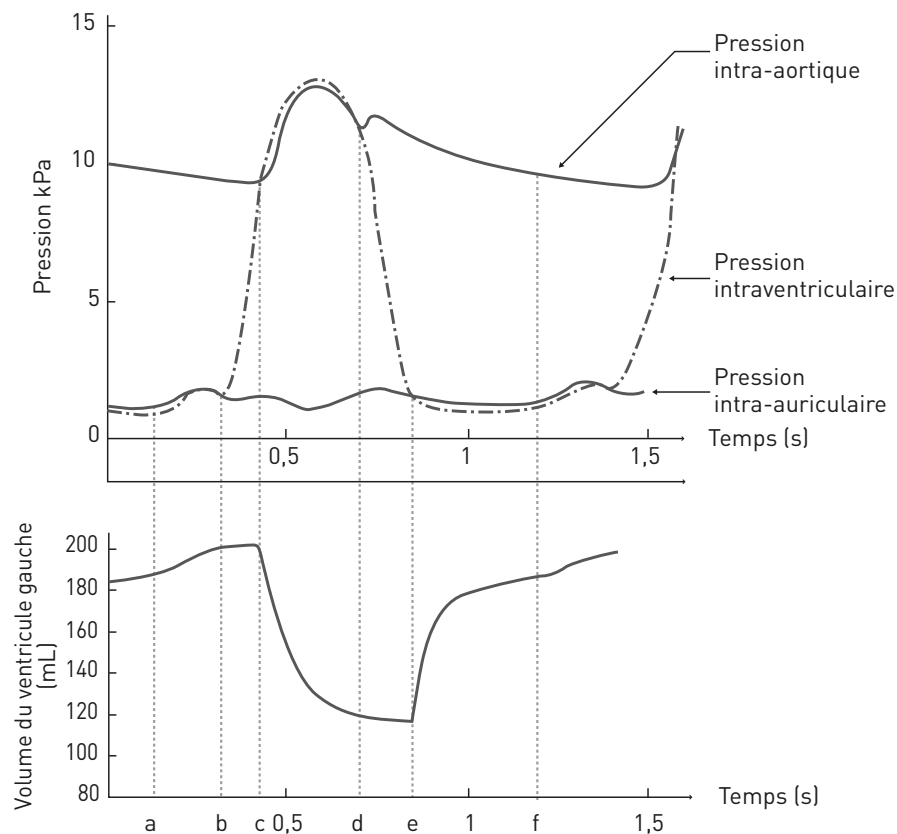


Figure 3

- ❶ (1 pt) Exploiter les courbes 3a et 3b pour décrire la systole ventriculaire. Utiliser les repères a à f pour délimiter la systole ventriculaire.
- ❷ (0,5 pt) Définir une révolution cardiaque et la délimiter à l'aide des repères.
- ❸ (1,25 pt) Définir l'examen qui permet d'écouter les deux bruits cardiaques que vous nommerez et dont vous justifierez l'origine et indiquerez leur survenue à l'aide des repères a à f correspondant.
La courbe 3b permet de déterminer un paramètre important du fonctionnement cardiaque.
- ❹ (1 pt) Identifier et définir ce paramètre, déterminer graphiquement sa valeur en expliquant votre démarche.
Dans la tétralogie de Fallot, la pression du ventricule droit est supérieure à celle du ventricule gauche.

- ⑤ (0,5 pt) En est-il ainsi dans un cœur sain ? Justifier votre réponse.
- ⑥ (0,5 pt) Avant l'intervention chirurgicale, le volume d'éjection systolique est anormalement élevé.
À l'aide de vos connaissances sur cette tétralogie cardiaque, quelle anomalie pouvez-vous relever pour expliquer ce fait et quelle autre anomalie morphologique en découle-t-elle ?
- ⑦ (0,5 pt) En utilisant la figure 2 complétée précédemment et les données du texte, expliquer l'aspect cyanosé des enfants atteints.

3. Activité électrique du cœur (4 pts)

Pour traiter la tétralogie de Fallot, on effectue le plus tôt possible une chirurgie réparatrice, quand l'enfant ne présente pas de contre-indications. On ferme la communication interventriculaire et on élargit la base du tronc pulmonaire.

Une des plus fréquentes complications de la deuxième intervention est un trouble du rythme cardiaque, car le faisceau de His passe par la base du tronc pulmonaire.

- ① (0,25 pt) À quel tissu appartient le faisceau de His ?
- ② (1 pt) Indiquer sur la figure 4 les légendes correspondant aux différentes localisations de ce tissu.

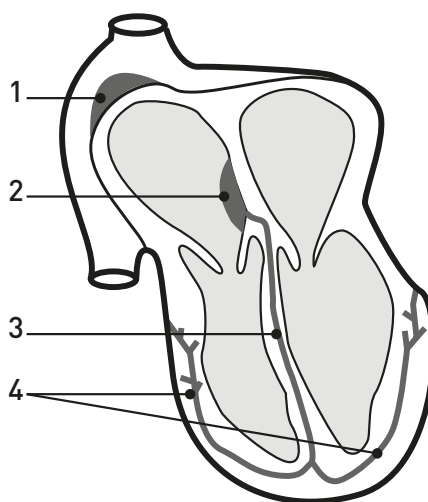


Figure 4

Mademoiselle O qui n'a pas eu de complication après son intervention souhaite participer à un raid d'endurance de trois jours. Son médecin lui demande de réaliser un électrocardiogramme d'effort dont le principe est précisé ci-dessous.

Après la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) de repos, le patient est soumis à un effort progressivement croissant par paliers de trois minutes. Cet effort peut être réalisé sur une bicyclette ergométrique ou sur un tapis roulant. Les efforts vont en augmentant jusqu'à ce que la fréquence cardiaque maximale du patient soit atteinte. La durée totale de l'examen est d'une vingtaine de minutes. Pendant cet effort, l'ECG est enregistré en permanence et le patient est surveillé en continu par un cardiologue. L'intensité de l'effort est mesurée en watts (W).

La figure 5 représente quelques enregistrements effectués chez Melle O avant et pendant son épreuve d'effort.

③ (2,75 pts)

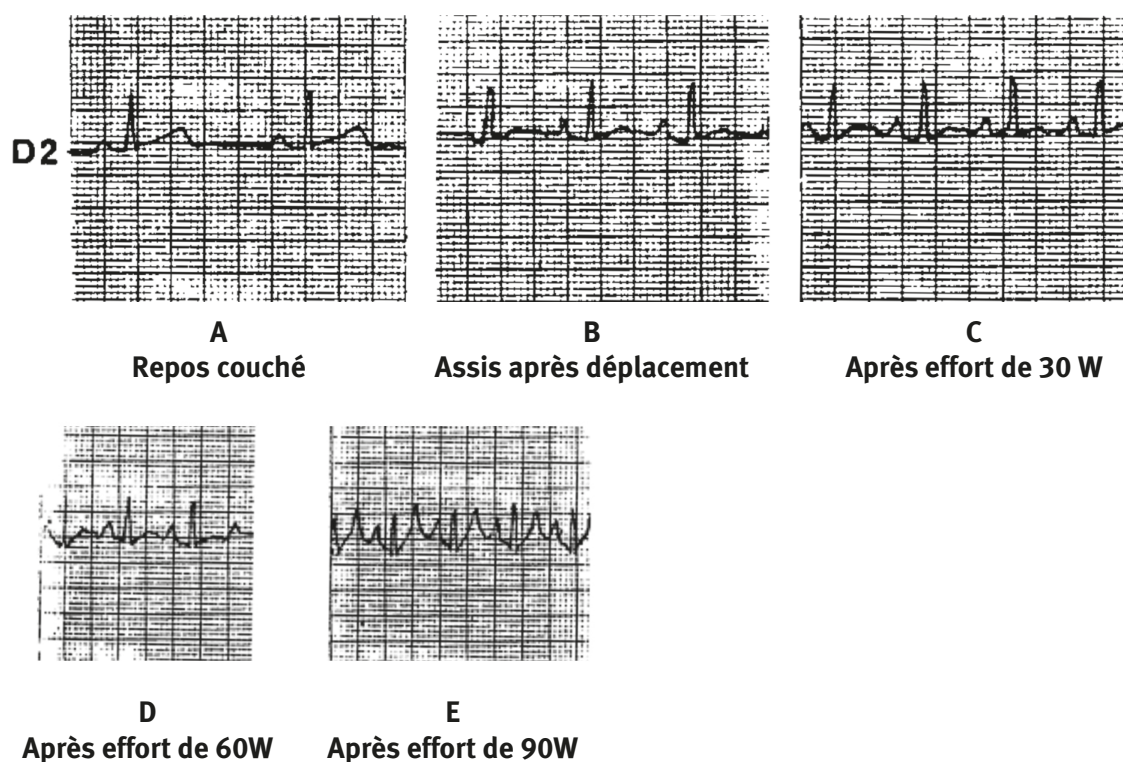
- a) (0,75 pt) Délimiter sur la figure 5, enregistrement A, une révolution cardiaque puis calculer la fréquence cardiaque de Mlle O au repos.
- b) (1 pt) Reproduire une révolution cardiaque sur l'ECG puis nommer les différentes ondes en indiquant leur signification.
- c) (1 pt) Faire une analyse des enregistrements B à E de la figure 5.

Figure 5 (à rendre avec la copie)

Echelle : 1 carreau représente 0,2 seconde.

Légende : D2 = dérivation utilisée pour l'enregistrement.

Les enregistrements sont effectués à la fin de chaque période d'activité.



4. Adaptation à l'exercice physique (4 pts)

① (3 pts) Le tableau du **document 4** présente différents paramètres cardiaques.

- a) (1 pt) Analyser le tableau du **document 4**.
- b) (0,75 pt) Définir l'expression « débit cardiaque » et donner le terme médical qui correspond à la modification observée chez le sujet entraîné dans la 1^{ère} ligne du tableau.

c) (1 pt) A partir des tableaux des **documents 3 et 4**, calculer le débit cardiaque au repos et lors d'un effort de forte intensité :

- pour un sujet sédentaire,
- pour un sujet entraîné.

La réponse sera présentée sous forme d'un tableau.

d) (0,25 pt) Conclure sur l'intérêt de l'entraînement.

2 (2,5 pts) Le débit de perfusion des organes varie, sauf pour le système nerveux, en fonction de leur activité. Lors d'un effort musculaire, la pression artérielle augmente et la vasodilatation des petites artères et artéioles vascularisant les muscles permet une irrigation accrue des réseaux capillaires.

a) (1 pt) Définir la pression artérielle et indiquer comment l'organisme peut rapidement assurer son élévation à l'effort.

b) (0,5 pt) Donner la signification d'une pression artérielle mesurée à 13/9 cm de Hg au repos.

c) (1 pt) Citer la propriété des artères dites « musculaires » expliquant la vasodilatation lors d'un effort physique, rappeler son origine histologique et citer un appareil anatomique qui subira le phénomène inverse en justifiant votre réponse.

Document 3

Fréquence cardiaque (bat.min ⁻¹)	Sujet sédentaire	Sujet entraîné
Avant l'effort (au repos)	75	55
Pendant un effort de moyenne intensité	120	105
Pendant un effort de forte intensité	180	150
Immédiatement après l'effort	170	125
10 minutes après l'effort	130	71

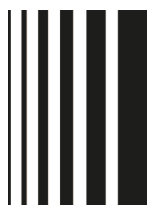
Document 4

Paramètres cardiaques	Sujet sédentaire	Sujet entraîné
Masse du cœur rapportée à la masse corporelle (g.kg ⁻¹)	5,3	7,6

Epaisseur des parois du ventricule gauche (cm)	0,8	1
Volume d'éjection systolique au repos (mL. bat ⁻¹)	70	100
Volume d'éjection systolique lors d'un exercice physique intense (mL. bat ⁻¹)	110	170



N'oubliez pas d'envoyer la notice individuelle si vous ne l'avez pas jointe avec le 1^{er} devoir.



Devoir 3

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 3**.

1. Une maladie silencieuse. (6,5 pts)

En France, la mortalité cardiovasculaire a diminué de moitié au cours des trente dernières années grâce aux progrès de la prévention et aux progrès technologiques ainsi qu'aux **médicaments innovants** qui ont fait passer les MCV en 2^e cause de décès chez l'homme après les cancers alors qu'elles demeurent la première cause de mortalité chez la femme.

Parmi les causes des MCV, **l'hypertension** artérielle, qui concerne un Français sur quatre et dont seulement la moitié est traitée, et l'athérosclérose sont les pathologies les plus fréquentes.

La prévention hygiéno-diététique demeure à tous les âges de la vie et a fortiori après 50 ans la clé de voute du bon fonctionnement de l'appareil cardio-vasculaire.

Cas clinique n°1 :

Lors d'un bilan de santé, l'examen clinique de Jean, médecin de 40 ans, peu sportif, fumeur, 1,80 m pour 85 kg relève une tension artérielle de 15/10 confirmée par un **holter tensionnel**. A la lecture de son bilan lipidique présenté ci-dessous, Jean se rend compte qu'il doit améliorer son hygiène alimentaire et renouveler régulièrement ses bilans de santé.



Détail du bilan lipidique.

	Valeurs normales	Valeurs obtenues pour Jean
Cholestérol total (en g. L ⁻¹)	1,50 à 2,50	2,71
HDL Cholestérol (en g. L ⁻¹)	0,30 à 0,70	0,48
LDL Cholestérol (en g. L ⁻¹)	0,40 à 1,40	1,80
Cholestérol total/Cholestérol HDL	2,20 à 4,40	5,65

- ❶ (0,5 pt) Définir la notion d'hypercholestérolémie.
- ❷ (1pt) Donner la signification des sigles HDL et LDL. Expliquer le rôle de ces molécules.
- ❸ (1 pt) Commenter les valeurs consignées dans le **tableau ci-dessus**. À quel risque à long terme s'expose Jean ?
- ❹ (0,75 pt) Présenter la pathogénie de l'athérosclérose. Expliquer les conséquences possibles de cette pathologie lorsqu'elle affecte les artères coronaires.
La prévention de cette pathologie vasculaire passe par des traitements et le respect d'un certain nombre de mesures d'hygiène alimentaire.
Le document ci-dessous est issu d'une brochure de prévention éditée par le Conseil National de l'Alimentation (CNA).
- ❺ (0,75 pt) La recommandation 5 du CNA mentionne un poids idéal. Nommer et définir l'indicateur qui permet de l'évaluer et le calculer dans le cas de Jean.
- ❻ (0,75 pt) Parmi les conseils à suivre, certains sont directement liés à la recommandation n°5. Indiquer quels conseils préconiser à Jean en argumentant la réponse.
Les 7 recommandations du Conseil National de l'Alimentation (CNA) Conseils aux personnes cherchant à réduire les risques de maladies cardio-vasculaires et l'excès de poids.
1. Appréciez vos facteurs de risque 2. Connaissez votre taux de cholestérol 3. Réduisez votre consommation de tabac 4. Faites régulièrement de l'exercice 5. Gardez un poids idéal 6. Attention au sel (sodium) 7 Alcool : avec modération
- ❼ (1 pt) Définir la pression artérielle, indiquer la signification des valeurs et commenter celles de Jean pour conclure sur sa pathologie en cours.
- ❽ (0,5 pt) Montrer que la plupart des recommandations du CNA doivent être suivies par Jean.
- ❾ (0,25 pt) A quel traitement médicamenteux doit-il probablement s'astreindre pour limiter ses facteurs de risque.

2. Une urgence médicale

Cas clinique n°2 : (7,5 pts)

Comme 100 000 Français chaque année, le 17 Novembre 2012, Monsieur X, âgé de 44 ans, est hospitalisé dans une unité de soins intensifs de **cardiologie** pour un infarctus du **myocarde**.

Celui-ci est très pâle, très angoissé. Il a de violentes précordialgies qui irradient aux épaules, aux bras, aux mâchoires et au dos. Sa tension artérielle est de 9/5. La douleur est survenue quatre heures auparavant alors qu'il se reposait. Malgré l'administration de Trinitrine, la crise ne s'est pas arrêtée.

Il bénéficie immédiatement d'un traitement **thrombolytique** efficace. Monsieur X présente un IMC de 32. Il fume depuis l'âge de 20 ans deux paquets de cigarettes par jour et ne pratique aucune activité sportive. Il souffrait d'**ischémie** transitoire connue sur le terme d'angor depuis 3 mois.

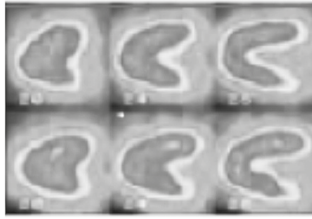
Le 26 Novembre 2012, Monsieur X a subi une **échographie-doppler** cardiaque puis a été soumis à une épreuve d'effort sous contrôle médical, épreuve consistant à enregistrer un **ECG** pendant que le patient pédale sur une bicyclette ergométrique. Au cours de cet examen, Monsieur X a présenté une douleur thoracique et des **arythmies** ; le cardiologue a alors fait pratiquer une coronarographie (numérisée). Celle-ci a révélé une **sténose** sévère de l'artère coronaire gauche. L'intervention chirurgicale envisagée est une angioplastie transluminale, il associe à ce traitement un anxiolytique, un antalgique et un thrombolytique.

- ❶ (1 pt) Définir les huit termes écrits en caractères gras dans le texte.
- ❷ (1pt) Rappeler le rôle des artères coronaires puis donner la définition et le principe de la coronarographie.
- ❸ (0,75 pt) Quelles sont les autres principales localisations de l'athérosclérose ? En déduire pour chacune une conséquence physiopathologique.
- ❹ (0,5 pt) Citer les examens utilisés dans le diagnostic d'un infarctus du myocarde.
- ❺ (1 pt) Comparer l'infarctus du myocarde et l'angor en précisant sous forme d'un tableau : définitions, siège de la douleur, signes cliniques, intensité de la douleur, durée, traitement médicamenteux précoce à mettre en œuvre.
- ❻ (0,75 pt) Relever dans le texte les signes cliniques qui permettent d'affirmer que monsieur X souffre d'un infarctus du myocarde et non pas d'une angine de poitrine.
- ❼ (0,75 pt) Indiquer l'intérêt d'administrer un antalgique, un anxiolytique, un thrombolytique et un anti-arythmique à Monsieur X.
- ❽ (0,5 pt) Préciser en quoi consiste une angioplastie transluminale
- ❾ (0,5 pt) Présenter succinctement un autre traitement chirurgical applicable en cas d'échec de l'angioplastie et re-sténose des artères coronaires.
- ❿ (0,75 pt) Relever dans le texte les facteurs de risque athérogènes responsables de l'infarctus du myocarde de Monsieur X. et associer chacun des facteurs à un moyen de prévention.

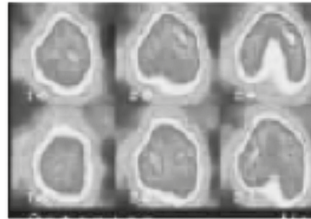
3. Examen fonctionnel du cœur (2 pts)

Après un antécédent angineux, Jean-Pierre, 55 ans souhaite courir un marathon. Compte tenu de son projet sportif et afin de compléter son bilan, le cardiologue prescrit une épreuve d'effort avec ECG mais celle-ci demeure sous-maximale et d'interprétation insuffisante. Pour ne prendre aucun risque, le cardiologue le dirige vers un service de médecine nucléaire. Une partie des enregistrements obtenus à l'issue du rendez-vous dans ce service hospitalier est présentée ci-dessous.





plan septal



plan antérieur

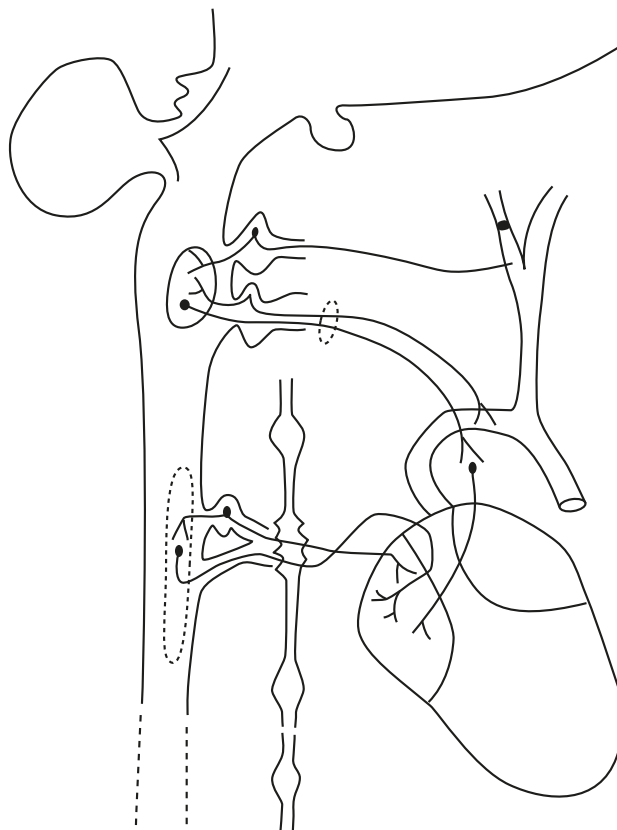
- ❶ (0,75 pt) Identifier la technique d'imagerie médicale qui a été utilisée et présenter son principe et indiquer l'intérêt de prescrire ce type d'examen à Jean-Pierre.
- ❷ (1 pt) Citer deux avantages et deux inconvénients de cette technique.
- ❸ (0,25 pt) Cet examen vous paraît-il adapté pour préparer une éventuelle intervention chirurgicale ?

4. La régulation nerveuse de l'activité cardiaque (4 pts)

Le fonctionnement cardiaque est contrôlé par le système nerveux autonome (ou neuro-végétatif).

L'un des mécanismes de régulation nerveuse de l'activité cardiaque fait intervenir quatre structures : les nerfs X (ou pneumogastriques), les nerfs de Hering, une zone spécifique du bulbe rachidien et les sinus carotidiens.

- ❶ (1 pt) Le **document 1** représente un schéma de l'innervation cardiaque montrant l'ensemble des structures impliquées dans la régulation du fonctionnement cardiaque. Localiser sur le document 1, les quatre structures nommées précédemment.

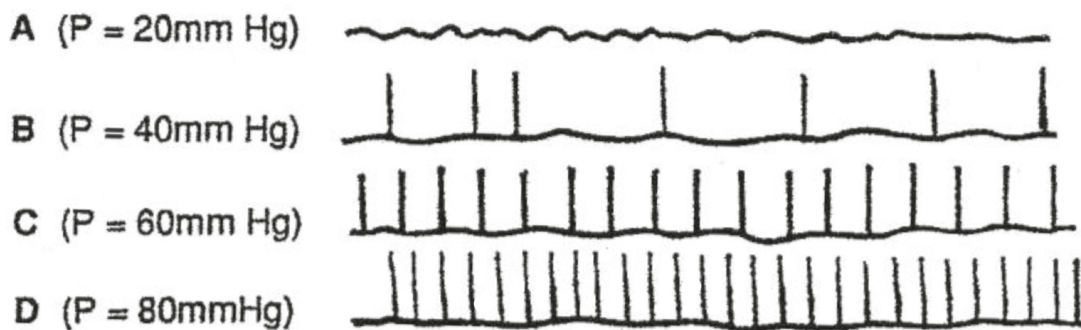


Document 1

- ② Les expériences suivantes décrivent le mécanisme d'action des quatre structures précédentes.

Analyser chaque expérience et en déduire le rôle de chacune des structures étudiées dans la régulation du fonctionnement cardiaque.

- a) (0,5 pt) La stimulation électrique de la zone particulière du bulbe rachidien fait diminuer le rythme cardiaque.
- b) (0,5 pt) La section d'un nerf de Hering (ou d'un nerf X) entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque.
- c) (0,5 pt) L'excitation du bout périphérique du nerf X ou l'excitation du bout central du nerf de Hering, après section, fait diminuer le rythme cardiaque.
- d) (0,5 pt) Le document 2 représente l'enregistrement des potentiels d'action recueillis sur une fibre du nerf de Hering en fonction de la pression artérielle dans le sinus carotidien.



Document 2

- e) (1 pt) Réaliser un schéma bilan de cette régulation puis annoter avec précision ce schéma.





Devoir 4

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 4**.

Biologie et physiopathologie humaines de terminale

Le chromosome au cours du cycle cellulaire et hérédité humaine

Total des points sur 30

1. Cycle cellulaire (18 points)

1.1 Les étapes du cycle cellulaire sont représentées sur le document 1 (4 points) :

1.1.1. Donner la définition du cycle cellulaire (0.5 point).

1.1.2. Qu'appelle-t-on point de contrôle ? A quel niveau du cycle cellulaire se trouvent-ils ? A quoi servent-ils ? (3 x 0.5 = 1.5 point)

1.1.3. Au cours de l'étape G2, on compte 92 molécules d'ADN. Combien trouve-t-on de molécules d'ADN dans cette cellule en G1, et dans une cellule fille produite en fin de mitose ? Justifier la réponse (2 x 0.5 = 1 point)

1.1.4. A quoi correspond la phase G0 ? (1 point)



1.2. Etude du noyau de la cellule en interphase (3.5 points) :

1.2.1. On fait éclater les noyaux des cellules en interphase. On réalise l'observation représentée par le document 2. Titrer et annoter ce document.

En quelle phase peut-on faire cette observation ? (4×0.25) + 0.5 = 1.5 point

1.2.2. Une nouvelle observation est faite. Elle est représentée sur le document 3.

Annoter ce document. En quelle phase peut-on faire cette observation ? Nommer et définir le phénomène représenté. (2×0.25) + (3×0.5) = 2 points

1.3. Etude de la variation du taux d'ADN au cours du cycle cellulaire (4.5 points) :

1.3.1. Que représentent les lettres X, Y, Z et T du document 4 ? (4×0.25 = 1 point)

1.3.2. On incorpore de la thymine radioactive à une culture de cellules. La radioactivité du noyau augmente durant la période Y. Interpréter cette expérience. (1 point)

1.3.3. Le document 5 représente une portion d'une molécule d'ADN.

Donner la signification des lettres de ce document (6×0.25 = 1.5 point)

Expliquer la structure de la molécule d'ADN (1 point)

1.4. Etude de la mitose (6 points) :

1.4.1. Le document 6 représente un chromosome métaphasique vu au microscope électronique au cours de la mitose. A partir de ce document, faire un schéma légendé sur lequel vous représenterez par 2 couleurs différentes les unités constitutives. Comment évolue-t-il à la phase suivante ? (6×0.25 + 0.5 = 2 points)

1.4.2. Le document 7 présente l'évolution de la cellule au cours de la mitose. Décrire succinctement l'évolution de la cellule et en déduire le phénomène essentiel se produisant au niveau de l'ADN, pendant la mitose. (2 points).

1.4.3. La vinblastine est une substance chimique utilisée dans le traitement du cancer. Elle empêche la formation du fuseau de division, indispensable à la séparation des chromatides.

Expliquer en quoi le traitement à la vinblastine affecte le comportement des chromosomes durant la mitose. (1 point)

La personne cancéreuse traitée à la vinblastine possède un taux de globules rouges très diminué. Expliquer pourquoi. (1 point)

2. Hérité : étude de la transmission de la myopathie de duchenne (12 points)

2.1. Définitions (4 x 1 = 4 points) :

Définir les termes suivants : gène, locus, homozygote et allèle.

2.2. Mode de transmission (4 points) :

2.2.1. A l'aide du document 8, déterminer si l'allèle responsable de la maladie est récessif ou dominant. Justifier la réponse.

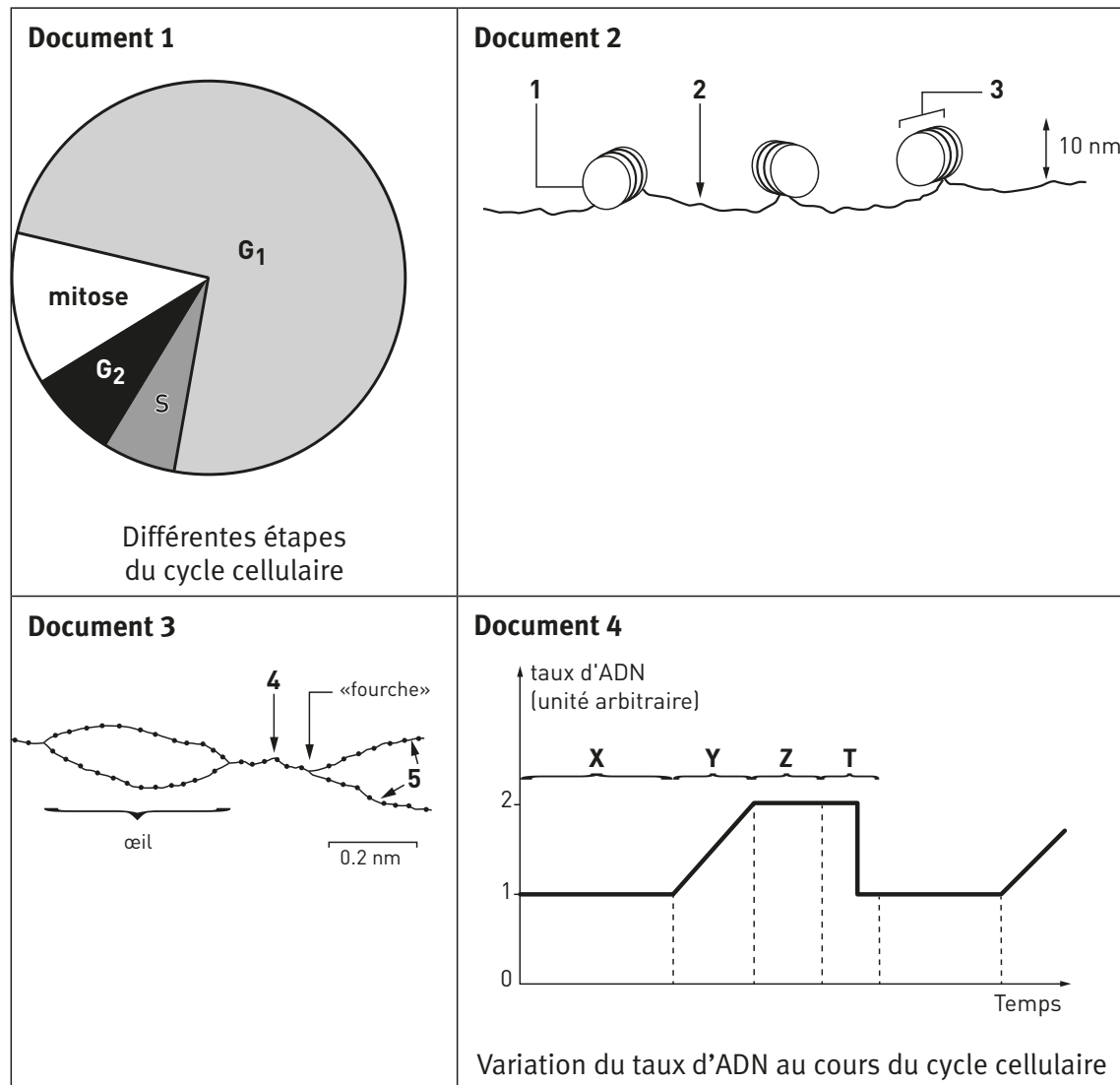
2.2.2. Démontrer que le gène de la myopathie est porté par un gonosome (l'individu I1 n'a pas d'antécédents familiaux connus pour cette pathologie).

2.3. Génotypes (3 points) :

Donner les génotypes des individus III4, III5 et IV2 en justifiant votre réponse.

2.4. Enfant IV4 (1 point) :

M. et Mme D (individus III4 et III5) attendent un quatrième enfant (IV4). L'échographie montre que c'est une fille. Des tests complémentaires indiquent pourtant qu'elle souffre de myopathie alors que cette maladie ne touche normalement que les garçons. Afin d'étudier plus précisément son cas, on réalise un caryotype présenté dans le document 9. Analyser ce document et expliquer alors pourquoi cette fille peut souffrir de myopathie.



Document 5

2 nm

Portion d'une molécule d'ADN

Document 6

0,5 μm

Chromosome métaphasique

Document 7

2. Deuxième phase

4. Fin de la mitose

1. Début de la mitose

3. Troisième phase

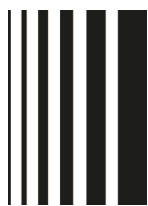
Cellules à différentes phases de la mitose

Document 8

Arbre généalogique

Document 9

Caryotype de l'enfant de M. et Mme D



Devoir 5

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 5**.

Biologie et physiopathologie humaines de terminale

Génétique moléculaire et processus tumoral

Total des points sur 30

1. Cancer (18 points)

Les cellules normales se multiplient en fonction des besoins de l'organisme. Elles arrêtent leur **prolifération** par inhibition de contact.

Au contraire, les cancéreuses échappent au contrôle par inhibition de contact d'où leur prolifération sans limite. Elles réalisent alors la **néoangiogenèse**. Ne respectant plus la cohésion tissulaire, elles finiront par former des **métastases**.

Pour qu'une cellule normale aboutisse à la formation d'une tumeur maligne elle doit subir une demi-douzaine de **mutations** successives portant sur les gènes intervenant lors de la **mitose**.

La cellule perd les propriétés cytologiques spécifiques du tissu dont elle est originaire, ses propriétés d'adhérence et devient incontrôlable. La **cancérogenèse** évolue sur plusieurs dizaines d'années.



Normalement un dérèglement génétique d'une cellule déclenche l'apoptose (mort cellulaire). Là encore les cellules cancéreuses échappent à ce programme.

1.1. Définition (6 x 0.5 = 3 points)

Définir les mots soulignés

1.2. Le cancer est une maladie du génome (2 points) :

1.2.1. Quels sont les 2 types de gènes qui contrôlent normalement la mitose ?

1.2.2. Expliquer pourquoi le cancer est une maladie du génome.

1.3. Caractéristiques cytologiques (4 x 0.25 = 1 point) :

Donner les principales caractéristiques cytologiques des cellules cancéreuses.

1.4. Cancérogenèse (3 x 0.5 = 1.5 point) :

Expliquer les stades de la cancérogenèse.

1.5. Examens paracliniques (10.5 points)

1.5.1. Examen sanguin : Certains cancers sont rapidement diagnostiqués par dosage de marqueurs tumoraux dans le sang. A quoi correspondent ces marqueurs tumoraux ? (0.5 pt)

1.5.2. Diagnostic de certitude :

Quel est l'examen de certitude permettant de diagnostiquer un cancer ? Présenter le principe de cet examen. Indiquer les différentes modalités de prélèvement (0,5 + 1 + 1,5 = 3 points)

1.5.3. Afin d'en préciser l'extension, d'autres examens complémentaires sont prescrits :

- un scanner thoracique pour localiser et évaluer les dimensions de la tumeur;
- une scintigraphie osseuse, pour localiser d'éventuels foyers secondaires cancéreux.

Rappeler le principe, les avantages et les inconvénients du scanner. Donner le principe et l'intérêt de la scintigraphie osseuse. Pourquoi peut-on distinguer les zones tumorales des zones cellulaires normales ? (7 points)

2. Expression du génome (12 points)

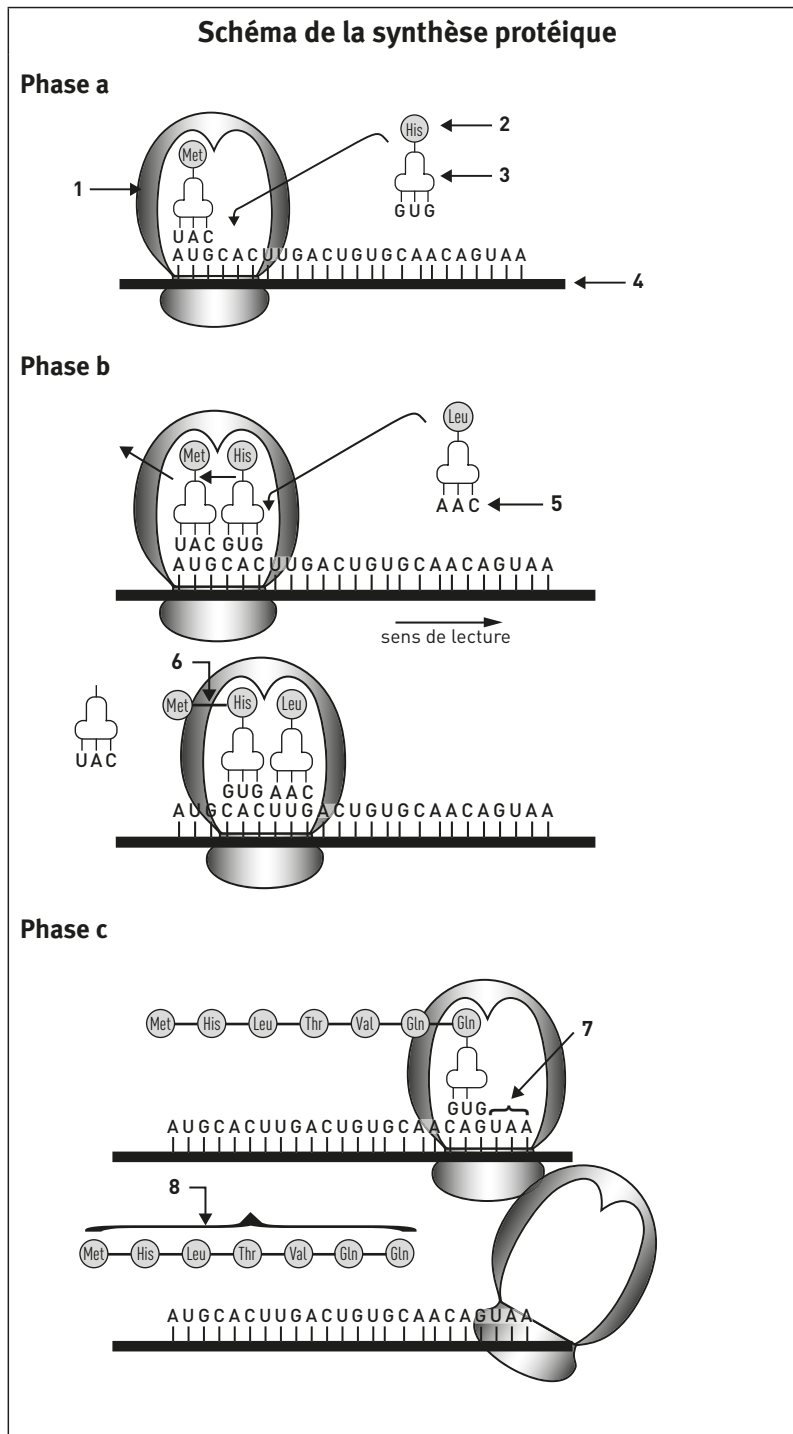
2.1. Compléter le tableau suivant (9 x 0.5 = 4.5 points)

	ADN	ARN	Protéines
Nom des monomères constituant ces polymères			
Lieu de synthèse et nom du mécanisme de synthèse			
Rôle (s)			

Définir le code génétique et donner ses caractéristiques.

Une des étapes de la synthèse protéique est représentée sur le document.

Nommer cette étape. Donner le nom des éléments numérotés de 1 à 8.



Devoir 6

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 6**.

La transmission de la vie (sur 45 pts)

Première partie : Les appareils reproducteurs (14 pts)

Figure 1 (extrait du sujet de BPH juin 2010)

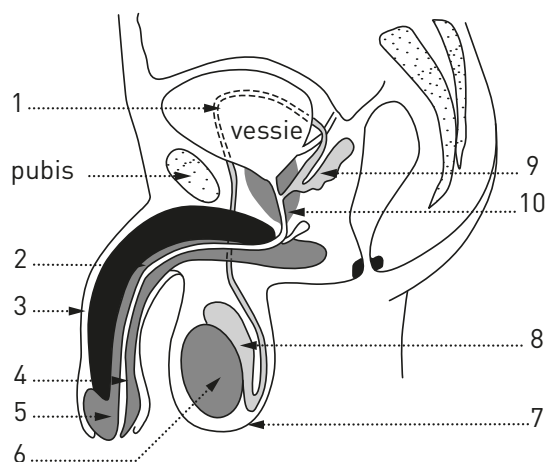
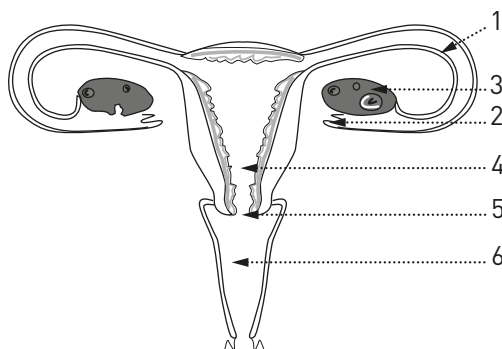


Figure 2 (extrait du sujet de BPH juin 2012)



1. L'appareil génital masculin.

1.1. Légender et titrer la figure 1. (10 x 0,25 + 0,5 = 3 pts)

1.2. Quel est le rôle de l'organe 10 ? (0,5 pt)

1.3. Quel est l'organe responsable de la production des spermatozoïdes ? (0,5 pt)

2. L'appareil génital féminin.

2.1. Légender et titrer la figure 2. (6 x 0,25 + 0,5 = 2 pts)

2.2. Dans quel organe la grossesse se déroule-t-elle ? (0,5 pt)

2.3. Quel est l'organe responsable de la production des ovocytes ? (0,5 pt)

3. La fécondation.

Elle se réalise à l'intérieur de l'organisme de la femme au niveau des voies génitales.

3.1. Définir le terme fécondation. (1 pt)

3.2. Localiser sur la figure 2 le lieu de rencontre des gamètes. (0,5 pt)

3.3. Replacer les schémas de la figure 3 dans l'ordre chronologique, justifier. (1 pt)

Figure 3 (extrait du baccalauréat juin 2009 Polynésie française)

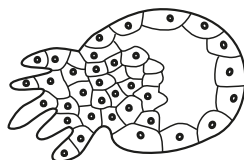


Schéma A

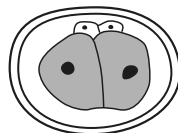


Schéma B

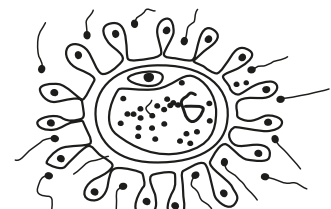


Schéma C



Schéma D

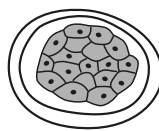


Schéma E

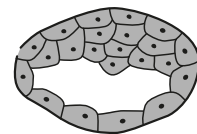


Schéma F

3.4. Faire des flèches sur la figure 2 pour localiser dans l'appareil génital féminin les événements des schémas de la figure 3. (0,5 x 6 = 3 pts)

Deuxième partie : La production des gamètes. (12,5 pts)

1. Légender et titrer les figures 4 et 5 correspondant à des observations microscopiques des lieux de fabrication des gamètes.
(16 x 0,25 + 0,25 x 2 = 4,5 pts)

Figure 4 (extrait du sujet de BPH juin 2010)

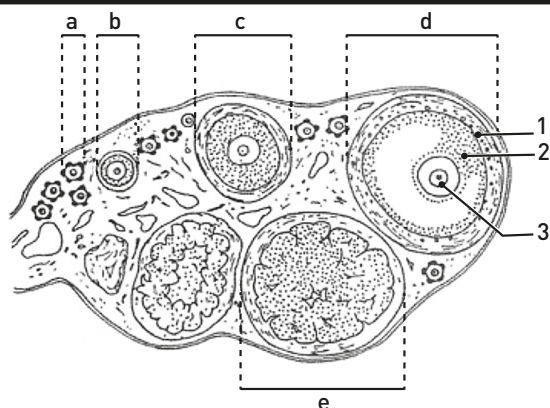
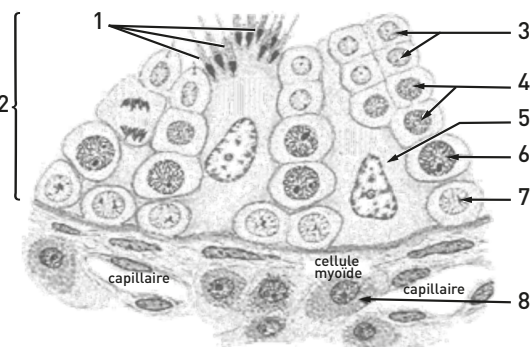


Figure 5 (extrait du sujet de BPH 2010 Antilles-Guyane)



2. La figure 6 schématise l'ovogenèse et la figure 7 la spermatogenèse.

Compléter ces figures en indiquant :

- le nom des différentes cellules représentées (1,5 + 1,5 = 3 pts)
- le nombre de chromosomes dans chacune des cellules (1,5 + 1,5 = 3 pts)

Figure 6 : l'ovogenèse

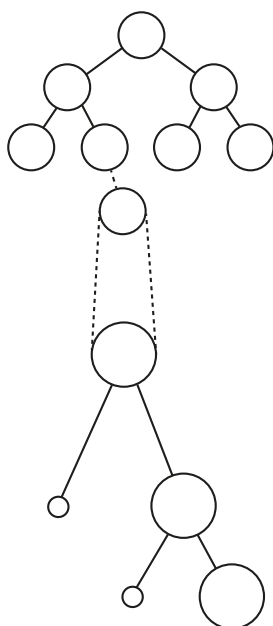
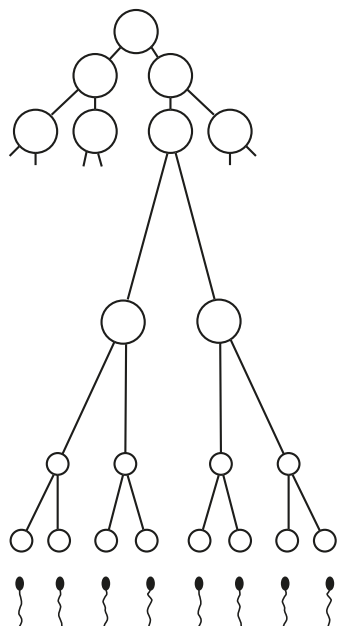


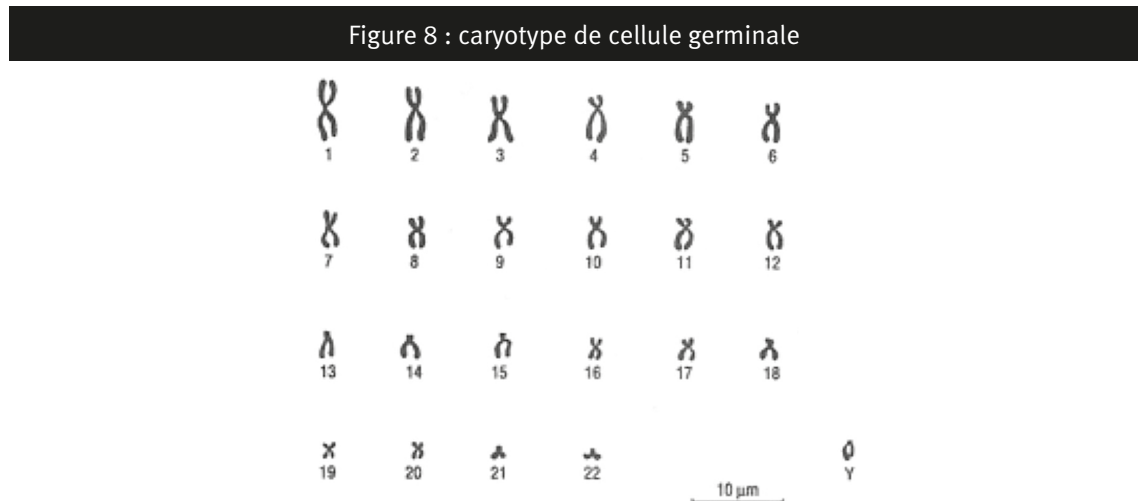
Figure 7 : la spermatogenèse



3. La figure 8 présente le caryotype d'une cellule appartenant à la lignée spermatogénique.

3.1. Donner la formule chromosomique de ce caryotype. (1 pt)

3.2. Nommer la cellule de la lignée spermatogénique possédant ce caryotype. Justifier. (1 pt)



Troisième partie : Régulation de la fonction génitale féminine. (7 pts)

Afin de mieux comprendre le fonctionnement ovarien, on se propose d'analyser différentes observations chez la femme et des expériences chez l'animal.

Celles-ci sont réalisées au niveau des ovaires et de l'encéphale.

1. Localiser le complexe hypothalamo-hypophysaire dans l'organisme. (0,5 pt)

2. Quelle(s) conclusion(s) peut-on tirer de chacune des cinq expériences décrites dans le tableau ci-dessous. (5 x 1 = 5 pts)

3. Réaliser un schéma bilan de la régulation du cycle sexuel féminin. (1,5 pt)

Observations et expérience 1 : On a constaté chez plusieurs femmes ayant dû subir une ablation des ovaires avant la puberté, que cette opération a eu pour conséquence d'empêcher le développement de l'utérus.

L'ablation des ovaires après la puberté provoque une atrophie progressive de l'utérus et la disparition des menstruations.

Chez l'animal, on constate que l'ablation des ovaires provoque les mêmes effets que chez la femme, mais que les troubles disparaissent si l'on greffe un ovaire ou si l'on injecte des extraits ovariens.

Expérience 2 : L'ablation de l'utérus chez la lapine n'a aucun effet sur le fonctionnement de l'ovaire.

Expérience 3 : Si l'ablation de l'hypophyse est réalisée chez un animal adulte, l'activité génitale cyclique au niveau de l'ovaire et de l'utérus cesse.

La greffe de l'hypophyse, chez des animaux adultes préalablement hypophysectomisés, permet à l'activité de l'ovaire et à celle de l'utérus de reprendre.

Chez une femme hypophysectomisée, l'injection d'extraits hypophysaires fait disparaître les effets de l'ablation.

Expérience 4 : Chez des lapines ayant subi une ablation des ovaires et de l'hypophyse, l'injection d'extraits hypophysaires ne permet ni la restauration de la muqueuse utérine ni la réapparition des menstruations.

Expérience 5 : Chez une lapine, une stimulation électrique d'une région très limitée de l'hypothalamus, entraîne l'ovulation tandis que la destruction de cette même région bloque l'ovulation.

La stimulation électrique de cette région hypothalamique est sans effet si l'on a sectionné auparavant le vaisseau porte hypothalamo-hypophysaire qui relie l'hypothalamus à l'hypophyse.

Quatrième partie : régulation de la fonction génitale chez l'homme. (6,5 pts)

Deux individus A et B, âgés de 18 ans, normalement masculinisés, présentaient un retard pubertaire net : testicules et pénis de type infantile, prostate peu développée et caractères sexuels secondaires peu prononcés.

L'analyse sanguine a révélé une concentration en testostérone très basse et une concentration en FSH identique à celle d'un individu pubère.

Cependant chez le sujet A, le taux de LH était très bas, alors que chez le sujet B le taux de LH était normal, mais l'hormone LH n'était pas fonctionnelle (mutation au niveau du gène à l'origine de l'hormone).

Un premier traitement par injection de LH a permis de rétablir une testostéronémie normale ainsi qu'une fonctionnalité complète de l'appareil génital de ces hommes.

L'hormone GnRH étant plus facile à produire le traitement a été modifié : pour le second traitement, les injections de LH ont été remplacées par des injections de GnRH.

L'état de fonctionnalité de l'appareil génital du sujet A est resté aussi satisfaisant qu'avec le premier traitement à base de LH.

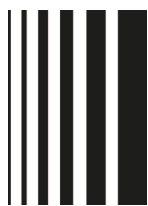
Chez le sujet B ce nouveau traitement n'a pas été efficace : on a pu observer une régression de la masse des testicules et de la prostate.

- ❶ La testostérone est une hormone, définir le mot hormone. (1 pt)
- ❷ Donner l'origine de la testostérone. (0,5 pt)
- ❸ Définir le terme testostéronémie. (0,5 pt)
- ❹ Donner la signification des sigles FSH et LH et le lieu de fabrication de ces hormones. (1,5 pt)
- ❺ Quelles informations apportent les résultats obtenus avec le premier traitement ? (1 pt)
- ❻ Expliquer pourquoi l'injection de GnRH donne des résultats satisfaisants pour le traitement du sujet A et pas pour le sujet B. (2 pts)

Cinquième partie : Procréation médicalement assistée. (5 pts)

Le 24 février 1982 naissait Amandine le premier bébé-éprouvette français. Comme Louise Brown, premier bébé éprouvette du monde, elle est née grâce à la FIVETE.

- 1- Rappeler la signification du sigle « FIVETE ». (0,5 pt)
- 2- A quoi l'expression « bébé éprouvette » fait-elle référence ? (0,5 pt)
- 3- Remettre dans le bon ordre les étapes de la FIVETE : (1,5 pt)
 - A-Injection d'un embryon dans la cavité utérine au stade de 8 cellules.
 - B-Prélèvement ovulaire sous coelioscopie.
 - C-Rencontre et fécondation des gamètes.
 - D-Stimulation hormonale permettant la maturation de plusieurs follicules.
 - E-Les spermatozoïdes préparés en laboratoire sont déposés au contact des ovocytes dans une boîte de culture contenant un milieu nutritif et placée à 37°C.
- 4- Madame Brown était stérile par obstruction des trompes. Indiquer en quoi la technique de la FIVETE est adaptée au cas de Madame Brown. (1 pt)
- 5- L'équipe médicale pouvait-elle proposer une insémination artificielle à Madame Brown ? Pourquoi ? (1 pt)
- 6- L'ICSI est une autre technique de PMA, elle ressemble beaucoup à la FIVETE excepté pour le mode de rencontre des gamètes. Comment les gamètes se rencontrent-ils ? (0,5 pt) ■



Devoir 7

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 7**.

Partie 1 : soi et non soi-rejet de greffe (5,5 pts)

On procède à une série d'expériences décrites document1

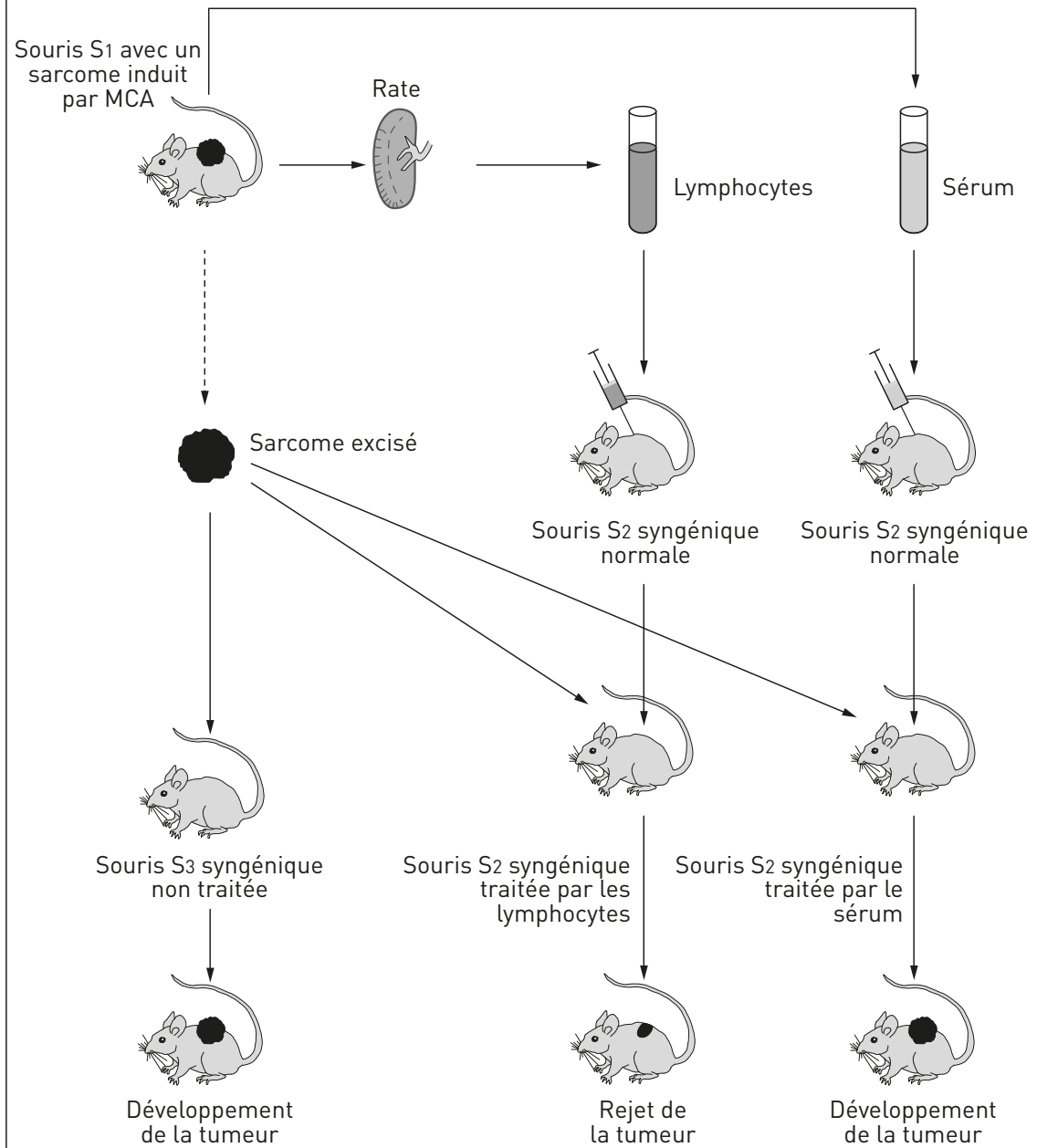
- On induit chez une souris S1 une tumeur conjonctive (sarcome) en badigeonnant sa peau avec une substance chimique carcinogène, le MCA.
- Après splénectomie, (ablation de la rate) de la souris cancéreuse S1, on extrait de la souris les lymphocytes d'une part et le sérum d'autre part. Les lymphocytes sont injectés à une souris S2 syngénique normale. On greffe ensuite le sarcome de S1 à la souris S2 ainsi traitée.

Le sérum est injecté à une seconde souris S2 syngénique sur laquelle on greffe également le sarcome de S1.

Pour finir, on greffe le sarcome de S1 à une troisième souris syngénique S3, qui n'a subi aucun traitement au préalable. Il s'agit là d'une greffe témoin.



Document 1 : Schéma des principales étapes de l'expérimentation



1.1. Définir autogreffe, isogreffe, allogreffe et xénogreffe. (2 pts)

1.2. Interpréter les expériences du document 1. L'immunité anti-tumorale décrite ici est-elle une immunité à médiation cellulaire ou à médiation humorale ? Justifier la réponse. (2 pts)

1.3. Les lymphocytes font partie des leucocytes. Décrire à l'aide de schémas les différents types de leucocytes. (1,5 pt)

Partie 2 : Propriétés des cellules phagocytaires. (7,5 points)

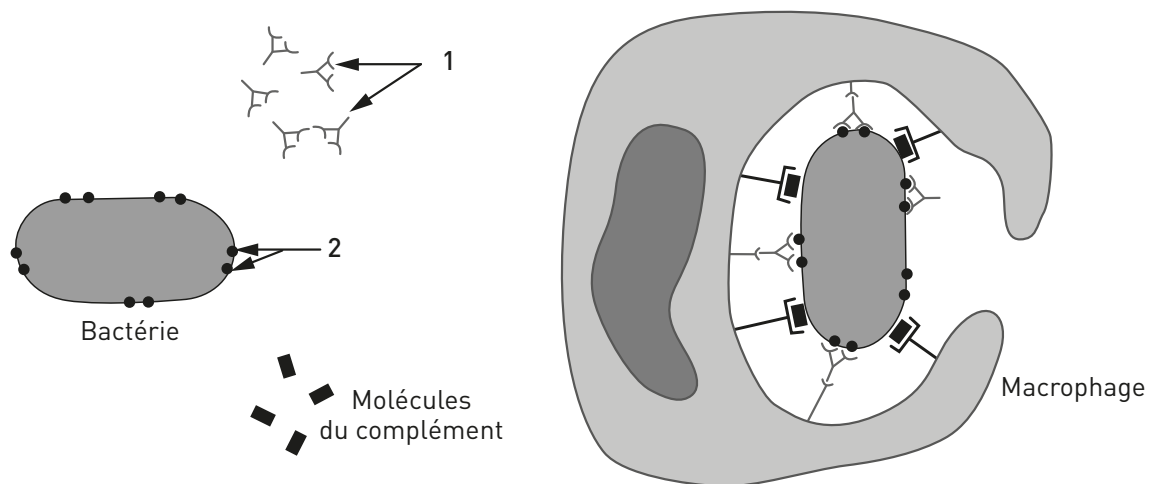
Expérience : On incube des phagocytes de souris et des cellules pendant 2 heures. Les cellules sont ensuite étalées et colorées puis examinées au microscope. Les cellules utilisées sont les suivantes :

- hématies de mouton ;
- hématies de mouton additionnées d'anticorps anti-globules rouges de mouton.

On constate dans les deux cas que des hématies de mouton sont ingérées par les phagocytes et que ce nombre est plus grand lorsque les hématies sont additionnées d'anticorps.

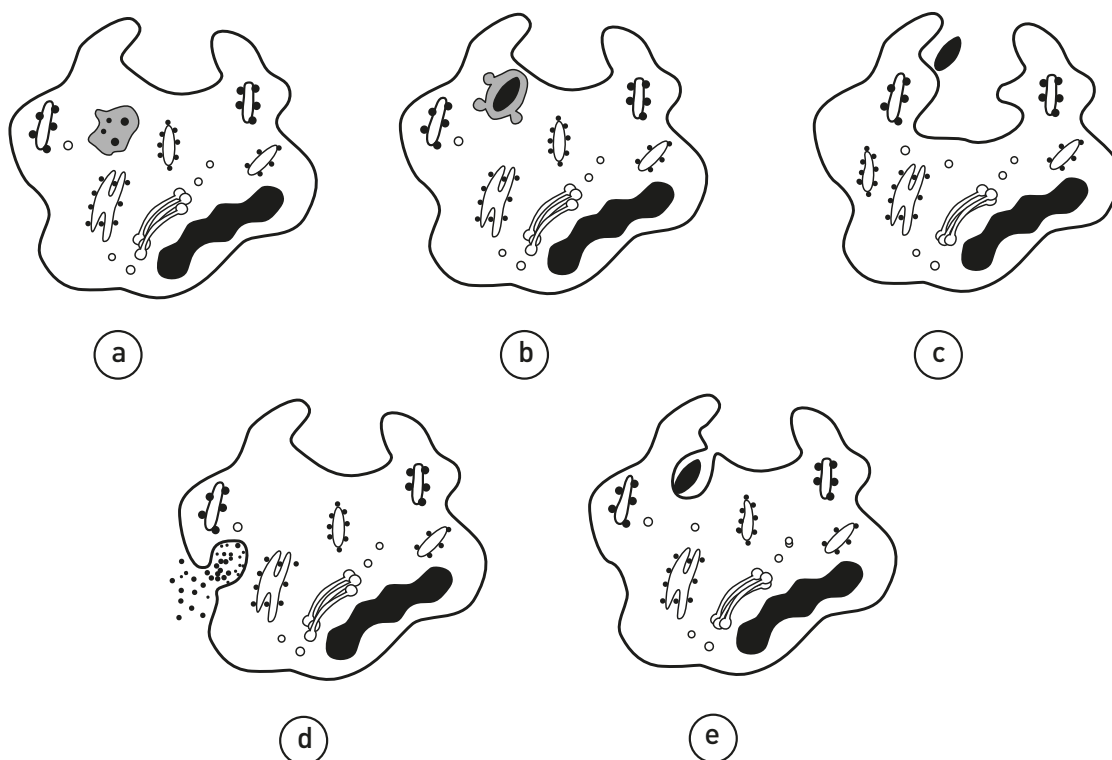
- 2.1. Quelles sont les principales cellules à activité phagocytaire ? (0,5 point)
- 2.2. Analyser l'expérience. Quelles propriétés des phagocytes met-elle en évidence ? (1 pt)
- 2.3. Quel est le rôle des anticorps anti-globules rouges de mouton dans l'expérience ? (0,5 point)
- 2.4. Annoter le document 2 (légendes 1 et 2). A quel phénomène correspond ce schéma ? (1,5 point)

Document 2 :



- 2.5. Définir l'immunité innée (ou naturelle ou non spécifique). Justifier chacun de ces termes et citer les différents éléments (cellules, molécules) qu'elle met en jeu. (1 point)
- 2.6. Quel est le rôle des différentes barrières cutanéomuqueuses dans l'immunité naturelle ? (0,5 pt)
- 2.7. Replacer dans l'ordre chronologique les cinq étapes du document 3. Décrire pour chacune d'entre elle les phénomènes s'y déroulant. (2,5 points)

Document 3 : les étapes de la phagocytose.



Partie 3 : une maladie virale : la grippe (7 pts)

Dans l'étude suivante, des souris ayant subi différents traitements sont infectées par le virus de la grippe

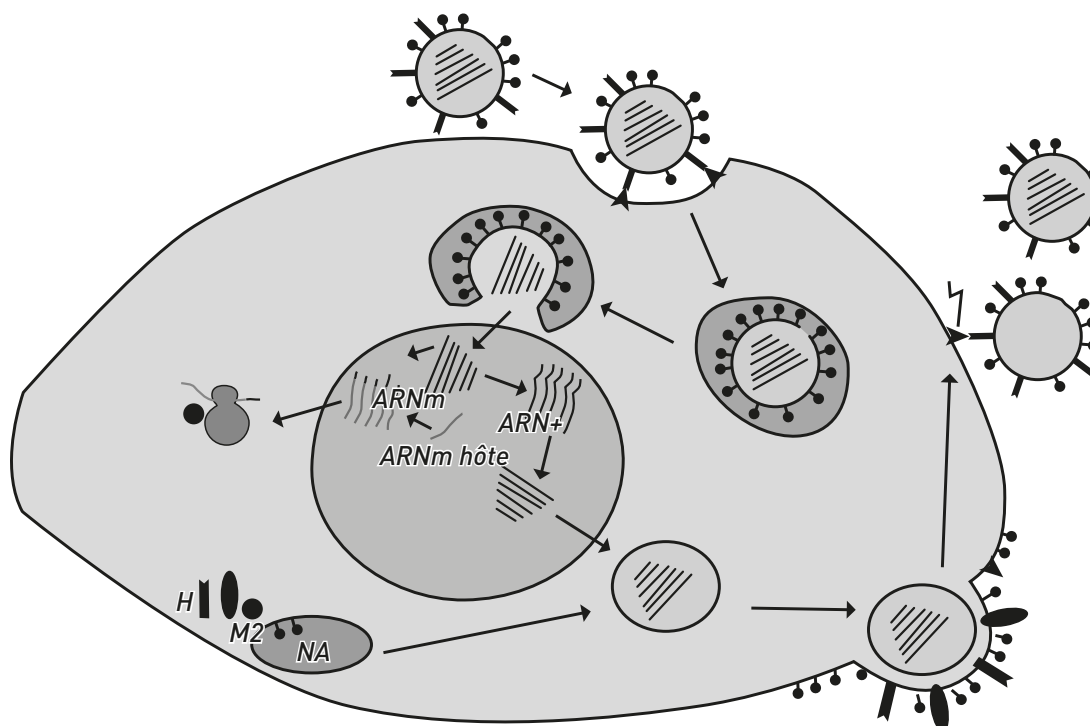
Expérience	Traitement	Résultats
A	Souris thymectomisée*	Prolifération du virus
B	Souris thymectomisée ayant reçu du sérum de souris immunisée contre le virus de la grippe	Les virus cessent leur multiplication mais ne disparaissent pas
C	Souris avec thymus	Disparition du virus

*ectomie suffixe désignant l'ablation d'un organe

3.1. Analyser les expériences A, B et C (1,5 pt)

3.2. A l'aide du document 4, citer les étapes du cycle d'infection du virus grippal (2,5 pts)

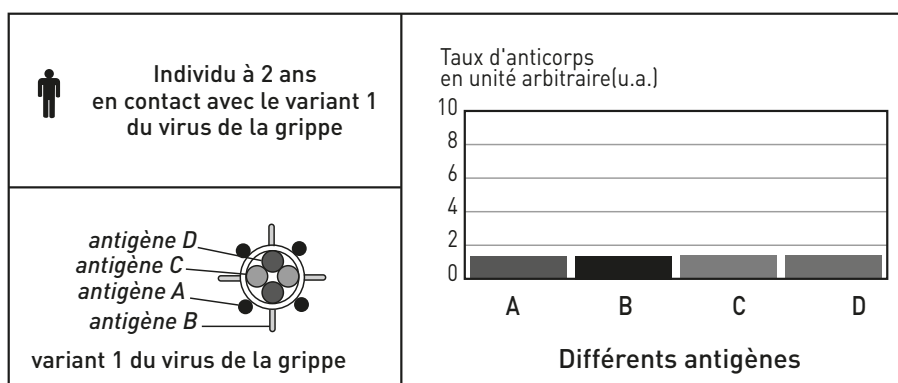
Document 4 : cycle viral de la grippe



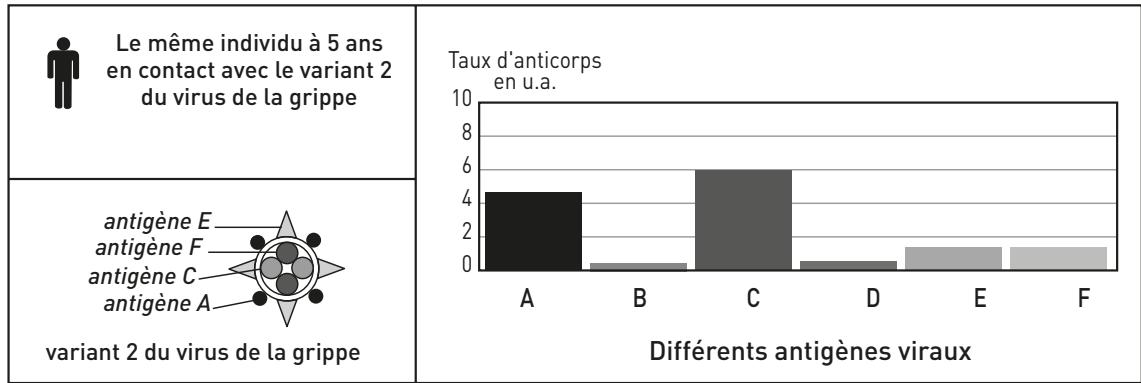
On cherche à montrer à partir de tests réalisés sur un même individu à l'âge de 2 ans (document 5), à l'âge de 5 ans (document 6) et à l'âge de 20 ans (document 7) que l'intensité des réponses immunitaires développées suite à des infections répétées par le virus de la grippe, repose sur l'existence d'une mémoire immunitaire spécifique. Pour cela on étudie chez un individu l'évolution des taux d'anticorps liés aux différents antigènes viraux (A à F) lors de trois différentes infections du virus de la grippe.

3.3. Analyser les documents 5 à 7 et conclure sur l'existence d'une mémoire immunitaire dont vous citerez les supports. (3 pts)

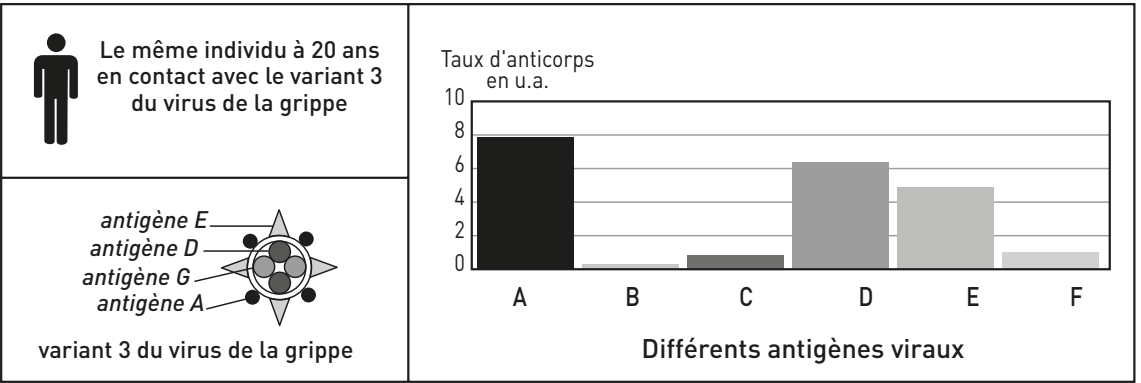
Document 5

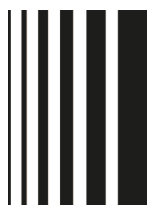


Document 6



Document 7





Devoir 8

à envoyer à la correction

Pour nous adresser votre devoir :

- Privilégiez la forme numérique pour le réaliser : connectez-vous à votre site de formation ***www.cned.fr*** > ***espace inscrit*** et suivez nos conseils pratiques pour déposer votre devoir et le faire corriger par internet.

Nous vous encourageons à utiliser de préférence ce mode de transmission des devoirs.

- Pour utiliser la voie postale, vous devez avoir reçu un jeu d'étiquettes code à barres. Identifiez votre copie à l'aide de l'étiquette correspondant à la matière et au numéro de devoir.

Important

- La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la **séquence 8**.

Partie 1 : Immunité spécifique (10 pts)

Pour expliquer notre capacité à fabriquer des anticorps contre n'importe quel antigène, la théorie de la sélection clonale postule que chaque individu dispose à sa naissance, avant même tout contact avec un antigène particulier, d'une infinité de clones de lymphocytes dont chacun est capable de reconnaître un épitope antigénique déterminé et un seul. La fixation de l'épitope sur son lymphocyte active ce lymphocyte, induit sa multiplication et donc la production de l'anticorps correspondant.

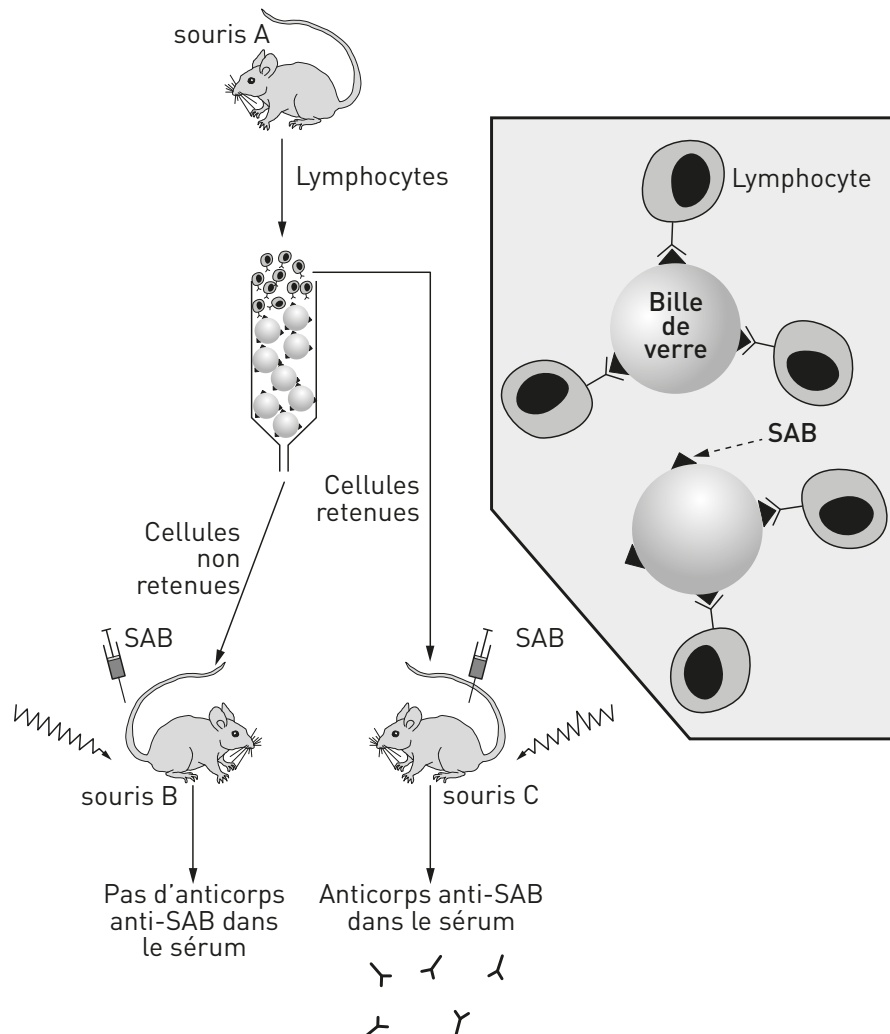
Afin de confirmer ou d'infirmer cette théorie, on prépare une suspension de lymphocytes de souris normales A (non immunisées) et on fait passer cette suspension de cellules à travers une colonne remplie de billes de verre recouvertes de sérumalbumine de bœuf (SAB). Les cellules non retenues sur les billes de verre et les cellules retenues (ces dernières sont récupérées dans un deuxième temps par lavage ou élution) sont injectées respectivement à des souris B et C irradiées (destruction de leur système immunitaire). On immunise ces souris B et C par une injection de SAB (souris B pour les cellules non retenues et souris C pour les cellules retenues). Huit jours plus tard, les anticorps anti-SAB des souris B et C sont dosés dans leur sérum : seules les souris C ont fabriqué des anticorps anti-SAB.

Le document 1 résume l'expérience et donne en encart une interprétation schématique possible des phénomènes qui se déroulent dans la colonne de billes de verre.



Document 1 : schéma de présentation de l'expérience

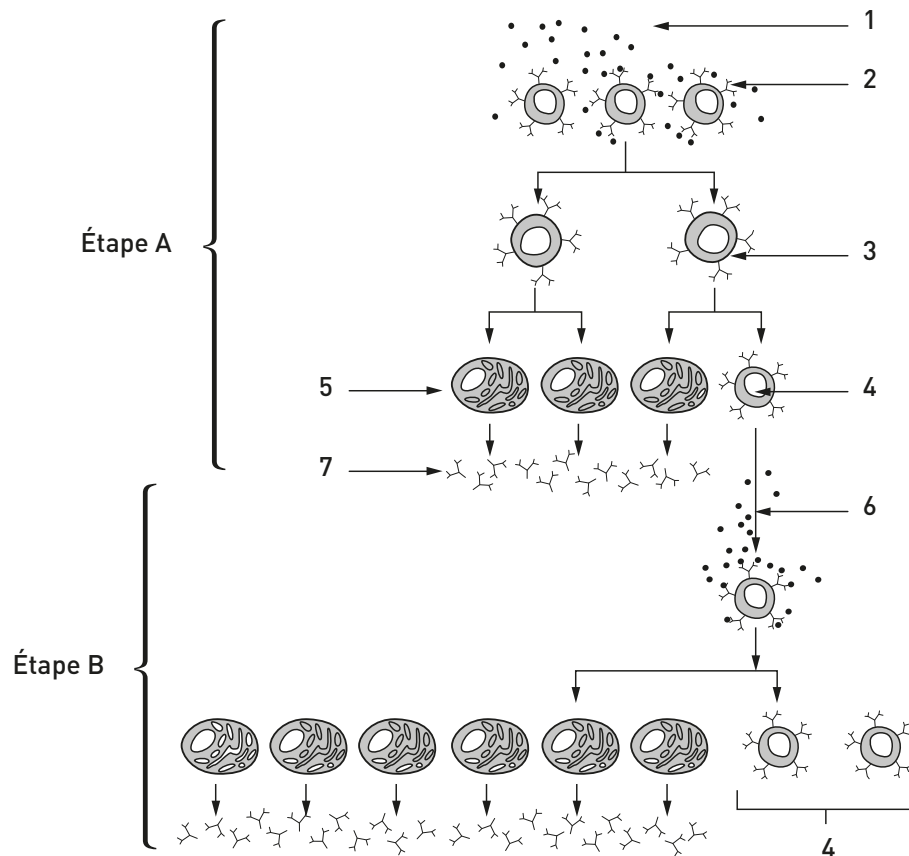
Souris A



- 1.1. Les résultats de cette expérience confirment-ils la théorie de la sélection clonale ? Justifiez votre réponse en vous aidant du schéma d'interprétation qui figure en encart. (1,5 pt)
- 1.2. Définir antigènes, anticorps, épitopes. Quelle est la différence entre immunogénicité et antigénicité ? (2,5 pts)
- 1.3. Définir immunité naturelle (ou innée) et immunité adaptative (ou spécifique). (0,5 pt)
- 1.4. Les principaux types de lymphocytes sont les lymphocytes B, les lymphocytes T4 (ou Th : T helpers »), les lymphocytes T8 (ou Tc : cytotoxiques), les lymphocytes NK. Décrivez le rôle de chacun de ces types de lymphocytes. Lesquels sont mis en œuvre respectivement dans l'immunité naturelle et dans l'immunité adaptative, dans l'immunité humorale et dans l'immunité à médiation cellulaire ? (3 pts)

1.5. Le **document 2** illustre une des réponses immunitaire spécifique (RIS). Identifier les légendes 1 à 7, identifier les étapes A et B et conclure en identifiant le type de RIS observée. (2,5 pts)

Document 2 : Schéma de la réponse immunitaire spécifique.

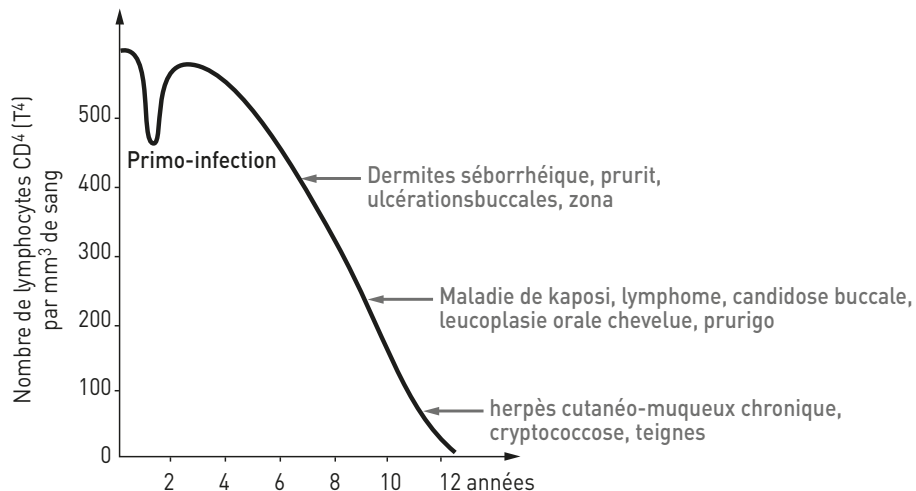


Partie 2 : L'infection VIH (10 pts)

Au cours de l'infection par le VIH se développent différentes pathologies dont des dermatoses infectieuses dues à des agents infectieux opportunistes.

On peut mesurer le taux de lymphocytes CD4⁺ ou lymphocytes T4 au cours des différentes phases d'une infection par le VIH et établir une corrélation entre la nature et la fréquence des principales dermatoses répertoriées et le taux de lymphocytes T4 (**document 3**).

Document 3 : Evolution du taux de lymphocyte T4



2.1. Définir les termes de lymphome, de lymphopénie, de leucopénie. Décomposer chacun de ces termes en racines et suffixes afin d'en déterminer la signification. (1,5 pt)

2.2. Définir le terme d'agent infectieux opportuniste. (0,5 pt)

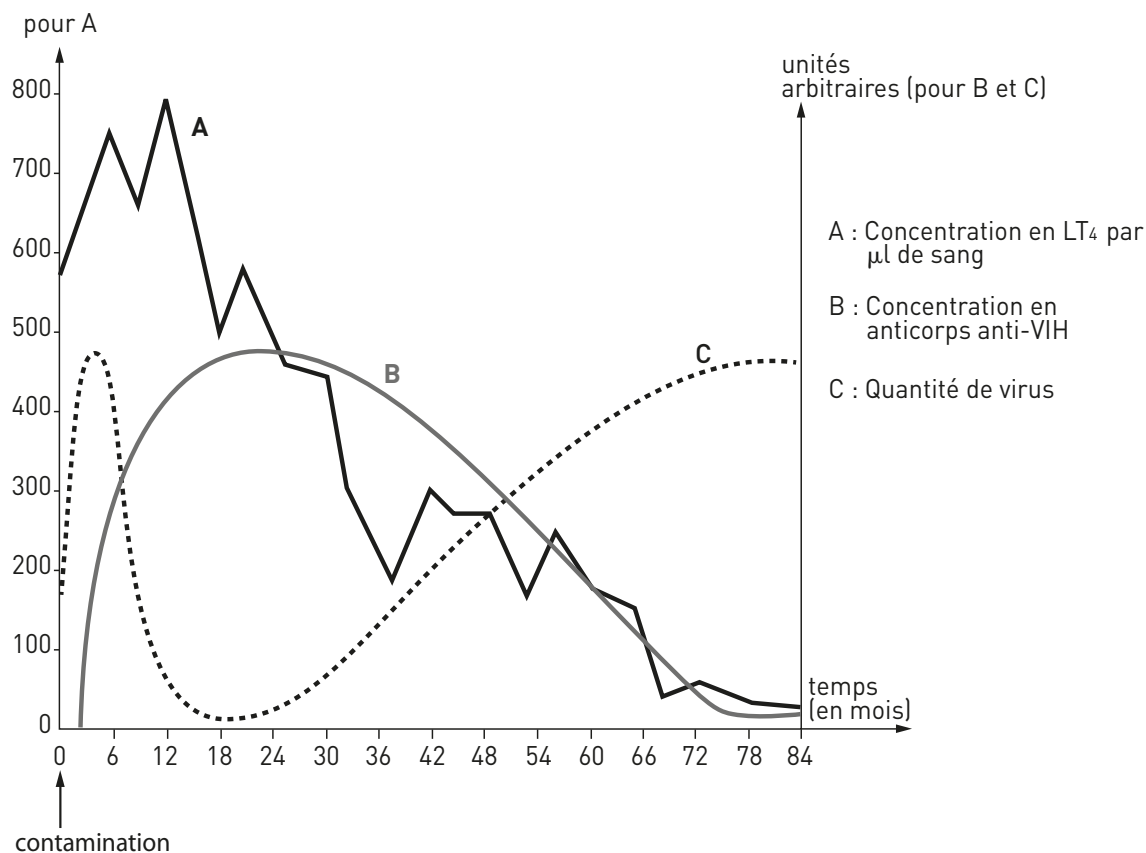
2.3. Comment s'explique la corrélation du document 2 ? (1 pt)

Au cours de l'infection par le VIH, on constate également une évolution du nombre de lymphocytes T8 notamment leur forte augmentation au moment de la primo-infection. Ces lymphocytes T8 persistent ensuite pendant la phase asymptomatique avant de diminuer progressivement pendant la phase « Sida »

2.4. Que signifie l'évolution du nombre de lymphocytes T8 durant la primo-infection ? (0,5 pt)

Les conséquences sur l'organisme d'une infection par le VIH peuvent être suivies par mesure de différents paramètres comme le montrent les courbes du **document 4**.

Document 4 : Evolution des concentrations de LT4, d'anti VIH et de VIH.



2.5. L'infection par le VIH évolue en trois phases. Nommer ces trois phases et indiquer les signes cliniques qui caractérisent chacune d'elle. (2 pts)

2.6. A l'aide des connaissances et des courbes du document 4, expliquer l'évolution de la concentration en LT₄ chez une personne infectée par le VIH. (1 pt)

2.7. Expliquer la relation existant entre le taux de lymphocytes T₄ et le taux d'anticorps anti-VIH. Justifier la réponse en utilisant les graphes du document 4. (1 pt)

Le diagnostic de l'infection à VIH consiste à réaliser deux tests de dépistage (de type ELISA) sur le sérum du patient suspect d'infection. Ces tests consistent à mettre en évidence des anticorps anti-VIH.

2.8. Décrire à l'aide d'un schéma la structure de base d'un anticorps en mettant en évidence les chaînes légères et les chaînes lourdes, les régions constantes et les régions variables et les différents sites fonctionnels. (1,5 pt)

2.9. L'opsonisation est une propriété effectrice fondamentale des anticorps : définir ce phénomène. (1 pt) ■