

Terminale D**TRAVAUX DIRIGES****Exercice 1**

La figure 2a représente l'évolution au cours du cycle cardiaque des pressions intra-auriculaire et intra ventriculaire de l'hémi-cœur gauche ainsi que la pression intra-aortique à la sortie du cœur.

La figure 2b représente l'évolution au cours de ce cycle du volume sanguin intra ventriculaire.

Les lignes verticales en pointillés sont des repères de l'abscisse temps, communs aux deux figures.

2.1 Positionner de façon claire, sur l'abscisse x, les différentes phases de la révolution cardiaque et les différents bruits normaux entendus au stéthoscope.

2.2 Décrire la systole ventriculaire à partir des données des figures 2a et 2b et en utilisant vos connaissances

**Exercice 2**

a) La section du nerf vague (ou nerf X ou nerf pneumogastrique) innervant le cœur provoque une augmentation du rythme cardiaque alors que sa stimulation provoque une diminution du rythme cardiaque.

b) La section des nerfs orthosympathiques afférents du cœur entraîne une très faible diminution du rythme cardiaque.

c) La stimulation de ces mêmes fibres orthosympathiques entraîne une augmentation du rythme cardiaque.

d) La stimulation simultanée des nerfs parasympathiques et orthosympathiques entraîne une diminution du rythme cardiaque.

1. Analyser ces observations et déduire l'action du parasympathique et de l'orthosympathique sur le rythme cardiaque.

2. Expliquer pourquoi la stimulation intense du vague provoque une syncope (syncope vagale).

**Exercice 3** Le document 3 présente des données, recueillies au cours d'exercices musculaires, concernant d'une part des personnes non entraînées, d'autre part des athlètes entraînés.

1. Définir le débit cardiaque.

2. Expliquer le mode de calcul du débit cardiaque à partir des données figurant dans le document 3.

3. Analyser ces données et déduire l'influence de l'entraînement sur le débit cardiaque.

**Exercice 4 ; Intervention des reins dans l'homéostasie**

Le tableau 1 ci-dessous mentionne les concentrations de quelques constituants du plasma sanguin, de l'urine primitive du patient A et de l'urine définitive des patients A, B et C.

Substances dosées (mmol.L <sup>-1</sup> )	Glucose	Sodium	Ammonium	Protéine
Plasma sanguin	5	139	0	75
Urine primitive de A	5	139	0	0
Urine définitive de A	0	200	25	0
Urine définitive de B	2	190	24	3
Urine définitive de C	0	300	7	0

1. Comparer les compositions du plasma et de l'urine primitive du patient A. En déduire l'une des fonctions des reins.
2. Comparer l'urine primitive et l'urine définitive du patient A, en analysant précisément les données du tableau pour le glucose, pour les ions sodium ( $\text{Na}^+$ ), pour les ions ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). En déduire d'autres fonctions des reins.
3. Interpréter la donnée suivante : en une minute 130 mL d'urine primitive conduisent à 1 mL d'urine définitive.
4. Poser le calcul de la quantité de glucose réabsorbé par 24 heures, chez le patient A.
5. Citer les anomalies présentées par le patient B.

### **Régulation hormonale de la fonction rénale.**

Le tableau 2 indique les quantités habituelles d'urine émises par 24 heures par les patients A, B et C.

	Patient A	Patient B	Patient C
Volume d'urine émis (L/jour)	1,5	2,5	4

1. L'ingestion par le patient A de 1 L d'eau pure, en moins d'une demi-heure, modifie passagèrement sa diurèse qui revient à la normale 3 heures après cette ingestion  
Mentionner les modifications induites, dans le milieu intérieur, par l'ingestion de cette quantité d'eau et le réaction des reins.
2. Chez le patient B, sont injectés, par voie intraveineuse, des extraits post hypophysaires. Le volume d'urine émis est alors de 1,5 L par jour.  
Donner le nom de la substance, présente dans les extraits post hypophysaires, qui modifie le débit urinaire ; préciser sa nature biochimique et son rôle au niveau des reins.
3. En utilisant les résultats figurant dans les tableaux 1 et 2, calculer la quantité de sodium éliminée en 24 heures dans les urines des patients A et C.
4. Indiquer le nom de l'hormone qui agit sur le comportement des reins vis-à-vis du sodium. Préciser son action.
5. Le patient C présente une atrophie de la corticosurrénale. Relier ce fait aux résultats de la question 3.

### **Exercice 5 : L'ACTIVITÉ ÉLECTRIQUE CARDIAQUE**

Chez l'homme on peut suivre l'activité électrique cardiaque grâce à des électrodes externes. On obtient un électrocardiogramme (ECG) présenté sur le document 3.

1. Délimiter sur le tracé une révolution cardiaque
2. À partir du tracé de l'ECG, calculer la fréquence cardiaque
3. Indiquer à quels événements correspondent les différentes ondes de l'ECG
4. Différentes expériences réalisées sur des cœurs de mammifères énervés (c'est-à-dire dont on a sectionné les nerfs) ont conduit aux observations suivantes :
  - a) Un cœur isolé de mammifère continue de battre
  - b) La destruction du tissu nodal sur un cœur isolé de mammifère provoque l'arrêt des contractions cardiaques
  - c) La destruction de l'oreillette droite sur un cœur énervé de mammifère entraîne l'arrêt de contraction des oreillettes et un ralentissement du rythme des ventricules
    - Analyser chacune des expériences ; en déduire le rôle de l'oreillette droite et du tissu nodal dans l'activité cardiaque
    - Localiser et légènder les différentes parties du tissu nodal sur le document 4.

## **Exercice 6**

### **A. SPÉCIFICITÉ DES RÉTROVIRUS**

Le virus responsable du SIDA (VIH) est un rétrovirus dont le schéma général est donné sur le document 5. Ce rétrovirus est particulier de par son génome et de par l'enzyme X qu'il contient.

1. Nommer la molécule qui compose le génome de ce rétrovirus.
2. Donner le nom de l'enzyme X et préciser son rôle.

### **B. EXPRESSION DU GÉNOME VIRAL**

Après l'action de l'enzyme X sur tout le génome viral, la molécule Y obtenue s'intègre au génome de la cellule infectée. Un fragment de cette molécule correspondant à une portion du gène responsable de la synthèse d'une protéine d'enveloppe du virus est représenté par le document 6.

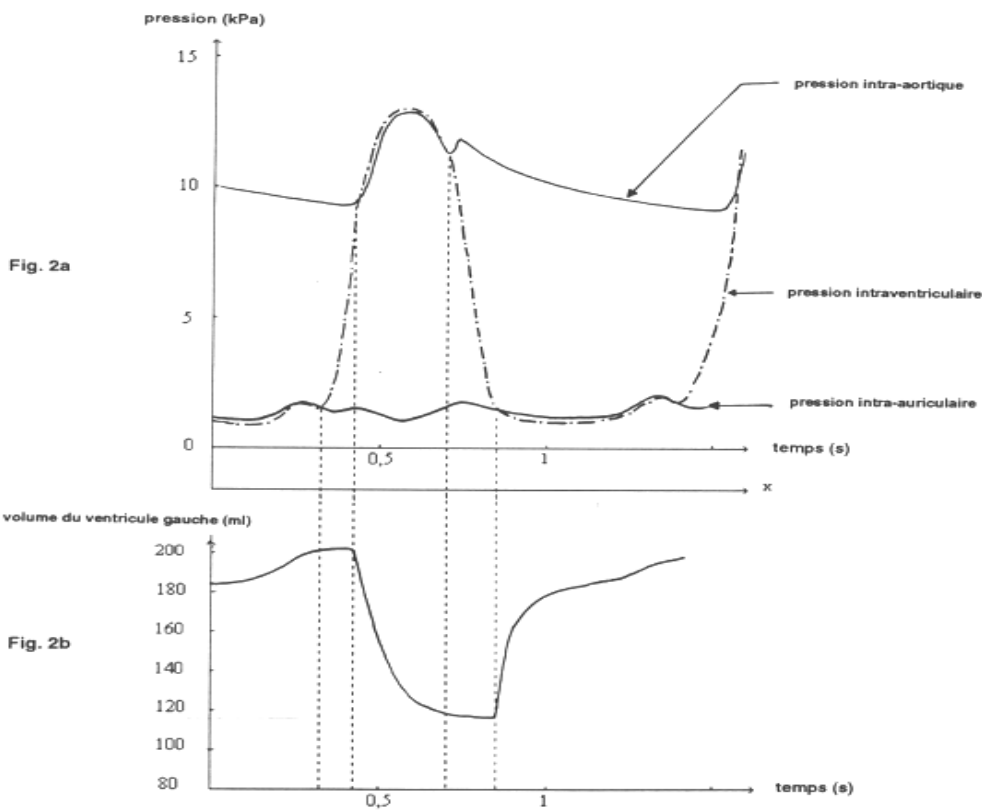
- 2.1 Nommer la molécule Y.
- 2.2 Présenter la composition et la structure de cette molécule Y, les comparer à celles du génome viral.
- 2.3 À l'aide du document 6, déterminer la séquence des acides aminés qui compose la protéine d'enveloppe
- 2.4 Nommer, décrire succinctement et situer dans la cellule les 2 étapes qui permettent d'obtenir la protéine d'enveloppe.
- 2.5 Citer les éléments fournis par la cellule infectée permettant le déroulement de la seconde étape
- 2.6 Expliquer l'expression " code génétique dégénéré (ou redondant) ". Citer un exemple pris dans le document 6.

### **3. ACTION DU VIH SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE (5 points)**

1. Citez les organes lymphoïdes de l'Homme
2. Le document 7 résume la réaction immunitaire spécifique.
  - a. Nommer sur la copie: les cellules 1, 2, 3, 4 et 5, l'ensemble 6 et les 2 types d'immunité A et B.
  - b. Préciser les rôles de la cellule 1.
3. Le document 8 montre l'évolution dans le sang de plusieurs paramètres chez une personne atteinte du VIH: la concentration en lymphocytes T4 (LT4), la quantité de virus et la concentration en anticorps anti-VIH (Ac). On peut partager cette évolution dans le temps en 2 phases I et II.
  - a. D'après ce document, repérer la cellule-cible du virus du SIDA. Donner une autre appellation de cette cellule.
    - b. Préciser le(s) lieu(x) de synthèse et de maturation de la cellule cible du virus.
    - c. À partir du document 8, analyser l'évolution des anticorps anti-VIH durant la phase I. Préciser les cellules impliquées dans cette évolution et le rôle des anticorps.
    - d. Indiquer puis expliquer l'évolution des paramètres durant la phase II.
    - e. Préciser pourquoi le système immunitaire lutte alors sans succès contre toutes maladies infectieuses ou parasitaires. Expliquer le rôle, prépondérant de la cellule cible du VIH.
    - f. Une mère contaminée par le virus du SIDA peut transmettre ses anticorps anti-VIH au fœtus. Donner le mode de transmission et la classe de ces anticorps.

## ANNEXE

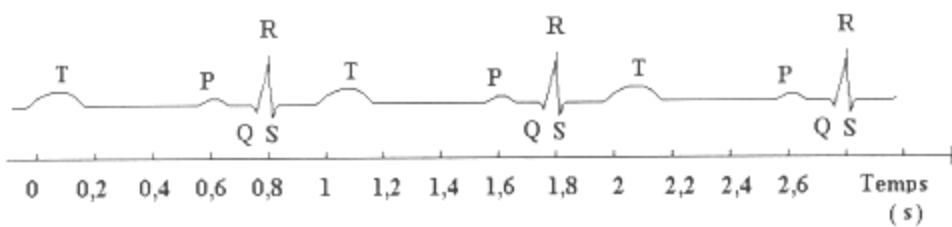
### Document



**1**

	<b>Exercice modéré</b> (identique pour les deux individus)		<b>Exercice maximal</b> (fourni par les deux individus)	
	personne non entraînée	athlète entraîné	personne non entraînée	athlète entraîné
Volume d'éjection cardiaque en mL/cycle	109	148	120	178
Fréquence cardiaque en cycles.mn <sup>-1</sup>	140	102	190	180
Débit cardiaque en L.mn <sup>-1</sup>	15,3	15,1	22,8	32,0

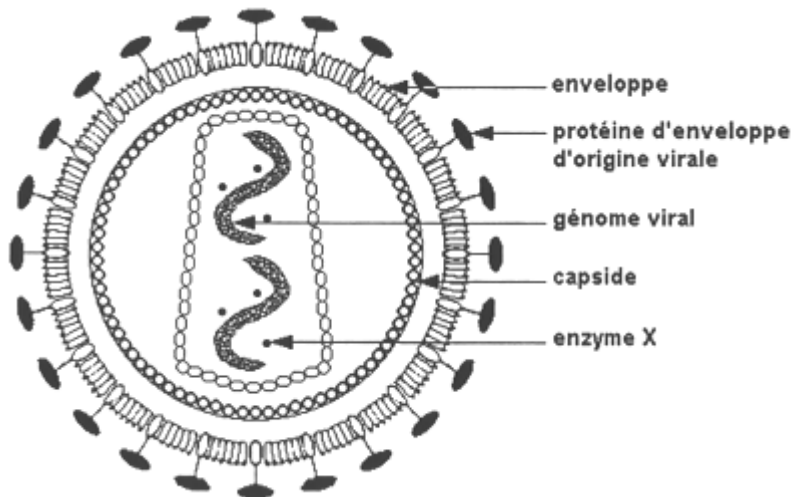
### Document 2



### Document 3



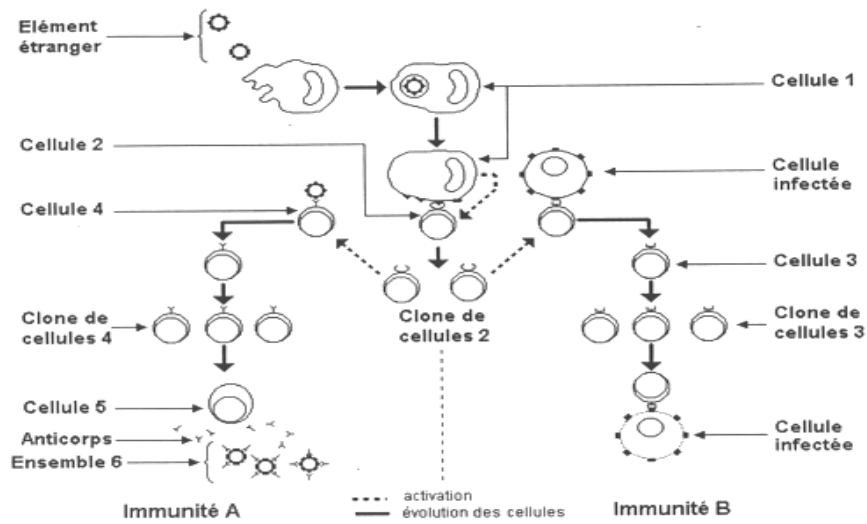
**Document 4**



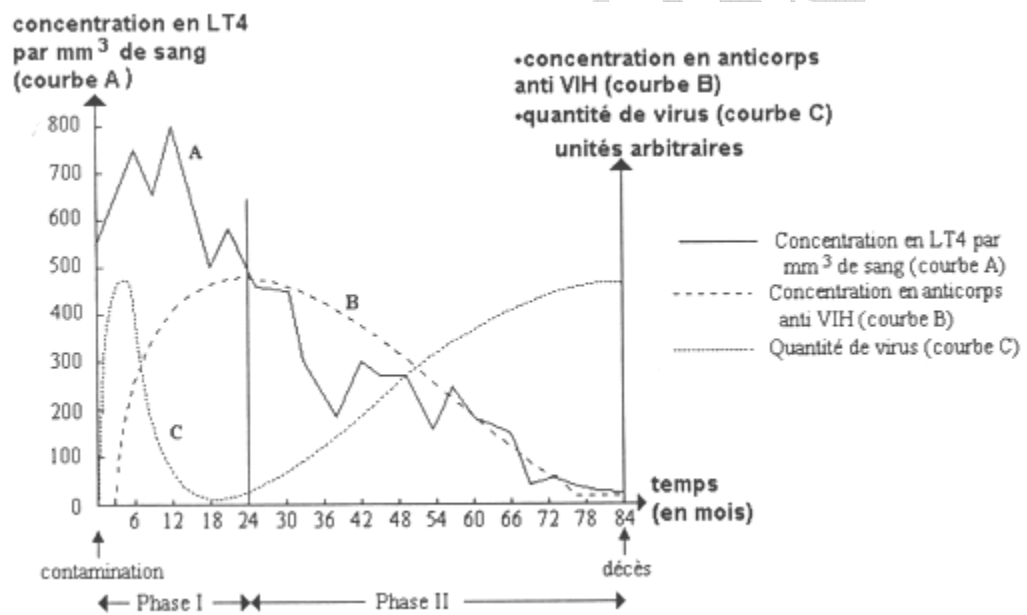
**Document 5**



**Document 6**



**Document :7**



**Document :8**