

**T<sup>le</sup>D**  
**CODE :**  
**SVT**  
**DURÉE : 5 H**

**MON ÉCOLE À LA MAISON**



**THEME : La défense de l'organisme et son dysfonctionnement**

**Leçon 15 : L'INFECTION DE L'ORGANISME PAR LE VIH**

### **SITUATION D'APPRENTISSAGE**

Dans le cadre des activités du club santé, les élèves demandent à un enseignant des SVT de prononcer une conférence sur le VIH –SIDA. Dans son exposé, il a montré que le VIH-SIDA affaiblit l'organisme. Il constitue un problème de santé publique. Les élèves décident alors de décrire le VIH, d'expliquer le mécanisme de l'infection de l'organisme par le VIH et de dégager les conséquences de cette infection afin d'appliquer les mesures de protection.

### **CONTENU DE LA LEÇON**

**COMMENT LE VIRUS DU SIDA AFFAIBLIT-IL  
L'ORGANISME ?**

Au cours d'une conférence, on apprend que le VIH affaiblit l'organisme.

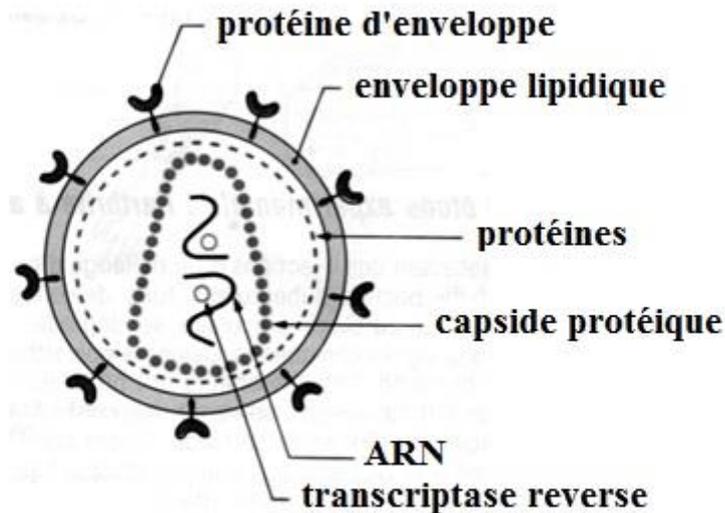
On peut alors supposer que :

- le virus du SIDA a une structure particulière ;
- le virus du SIDA affaiblit l'organisme en détruisant ses cellules ;
- le virus du SIDA expose l'organisme à des maladies.

## **I. LE VIRUS DU SIDA A-T-IL UNE STRUCTURE PARTICULIÈRE ?**

### **1. Observation**

On observe un document montrant le schéma de la structure du VIH.



## **DOCUMENT 1: SCHEMA DE LA STRUCTURE DU VIH**

### **2. Résultats**

Sur le schéma de la structure du VIH, on observe :

- des protéines d'enveloppe ;
- des protéines internes,
- une enveloppe lipidique,
- une capsidite protéique,
- deux brins d'ARN ;
- deux transcriptases inverses.

### **3. Analyse des résultats.**

Le VIH est constitué d'une capsidite protéique ou cœur qui contient deux molécules d'ARN associées chacune à une transcriptase inverse ou réverse ou encore retrotranscriptase. La capsidite est entourée d'une couche de protéines appelée protéines internes et d'une enveloppe externe lipidique hérissée de protéines d'enveloppe (Gp120 et Gp 41).

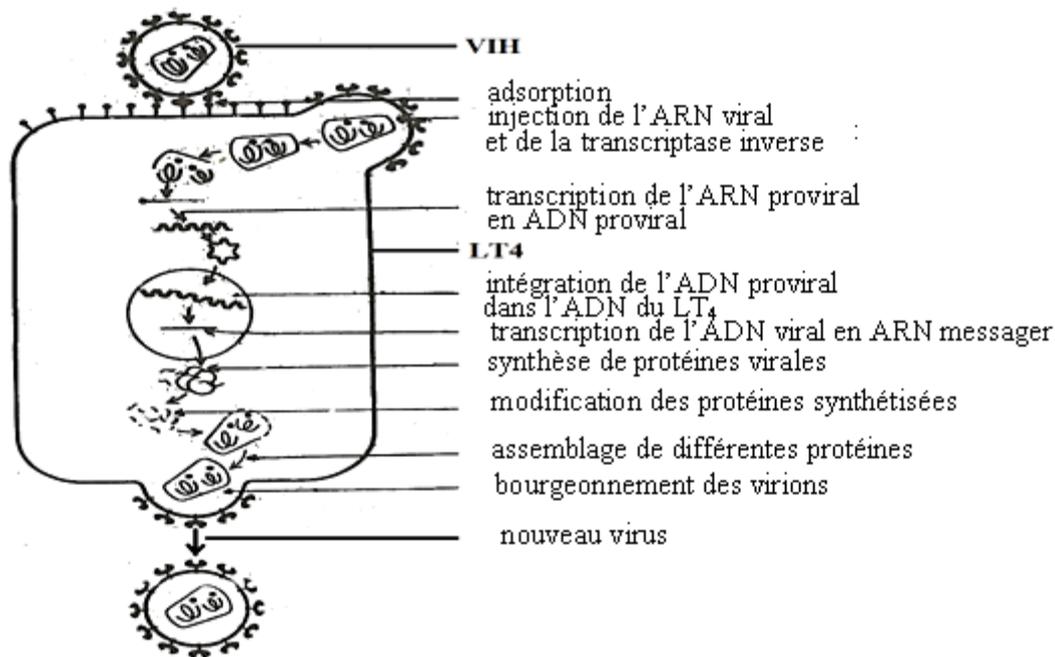
### **4. Conclusion.**

Le virus du SIDA a effectivement une structure particulière par la présence de protéines spécifiques sur sa membrane.

## **II. LE VIRUS DU SIDA AFFAIBLIT-IL L'ORGANISME EN DÉTRUISANT SES CELLULES ?**

### **1. Présentation de document.**

Le document 2 représente le processus d'infection du lymphocyte T4 par le VIH.



**DOCUMENT 2: PROCESSUS D'INFECTION DU LT4 PAR LE VIH**

## 2. Résultats.

Le document 2 montre les étapes de l'infection du lymphocyte T4 par le VIH :

- 1 : adsorption
- 2 : injection de l'ARN Viral et de la transcriptase inverse
- 3 : transcription de l'ARN proviral en ADN proviral
- 4 : intégration de l'ADN proviral dans l'ADN du LT4
- 5 : Transcription de l'ADN viral en ARN messenger
- 6 : synthèse de protéines virales
- 7 : modification des protéines synthétisées
- 8 : assemblage de différentes protéines
- 9 : bourgeonnement des virions
- 10 : apparition de nouveaux virus

## 3. Analyse des résultats.

Le processus d'infection du LT4 par le VIH commence par l'adsorption (fixation) du VIH aux LT4 suivie de l'injection de l'ARN viral et de la transcriptase inverse dans le cytoplasme lymphocytaire. Il se produit ensuite la transcription de l'ARN viral en ADN. L'ADN proviral obtenu est intégré à l'ADN de la cellule hôte (LT4) au niveau du noyau. Enfin le VIH se multiplie dans la cellule hôte et les nouveaux VIH obtenus sont libérés par bourgeonnement.

## 4. Interprétation.

Le VIH, une fois dans l'organisme, infecte les LT4 qui sont ses cellules cibles. Les LT4 possèdent à leur surface un récepteur membranaire appelé CD4. Le VIH se fixe sur le LT4 grâce à sa glycoprotéine Gp120 qui adhère aux récepteurs CD4. Cette fixation décroche la Gp120 et libère la Gp41 qui va servir d'élément perforateur de la membrane du LT4. Les membranes virale et lymphocytaire fusionnent.

Le VIH injecte son ARN et la transcriptase inverse dans le cytoplasme du LT4.

A l'intérieur du LT4, la transcription inverse permet la synthèse de l'ADN proviral à partir de l'ARN viral.

L'ADN proviral est intégré à l'ADN du LT4 grâce à une enzyme appelée intégrase.

Après l'intégration de l'ADN proviral au noyau du LT4, il se forme un ARN messager viral permettant la synthèse des protéines virales. Les matériaux viraux s'assemblent et donnent des unités virales qui quittent le LT4 infecté en emportant une partie de la membrane plasmique du LT4. Cela entraîne la destruction du LT4. Les nouveaux virus libérés vont alors s'attaquer à d'autres LT4 de la même manière.

## 5. Conclusion.

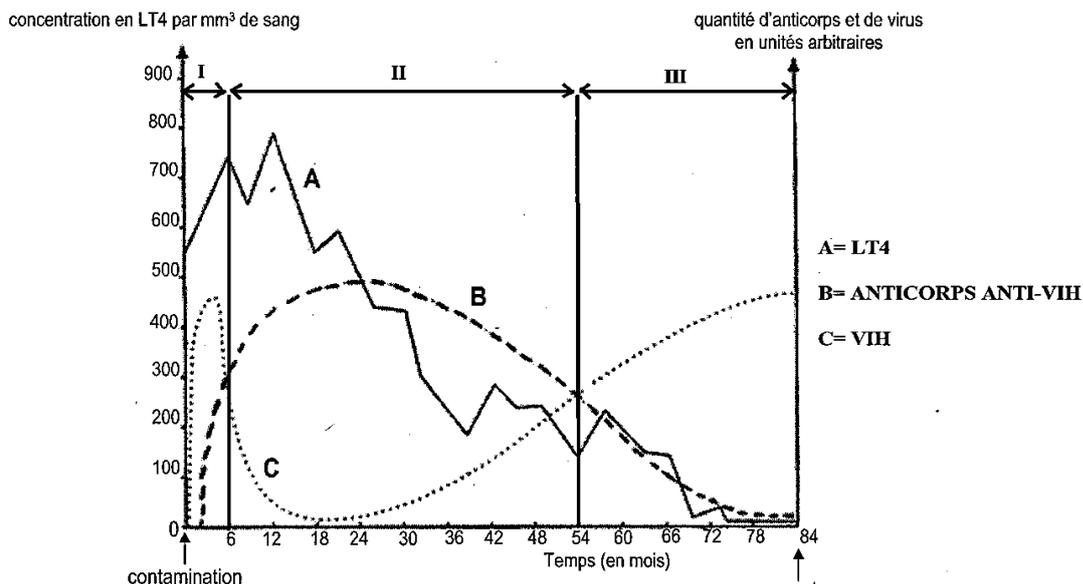
Le virus du SIDA affaiblit effectivement l'organisme en détruisant les LT4 qui sont des cellules de défense.

## III. LE VIRUS DU SIDA EXPOSE- T-IL L'ORGANISME À DES MALADIES ?

### 1. Présentation des expériences.

On dose chez un patient depuis sa contamination jusqu'à sa mort, les anticorps anti VIH dans le sang et les quantités de virus (virémie) et de LT4. Le document 3 représente les courbes d'évolution de la quantité de VIH, de LT4 et le taux des anticorps anti-VIH.

### 2. Résultats.



DOCUMENT 3 : COURBES D'ÉVOLUTION DE LA QUANTITÉ DE VIH, DE LT<sub>4</sub> ET D'ANTICORPS ANTI-VIH

### 3. Analyse des résultats.

L'évolution de l'infection depuis la contamination jusqu'à la mort présente plusieurs phases :

- **Phase I : la primo-infection (de 0 à 6 mois)**

Au cours de cette phase la quantité de VIH augmente rapidement pour atteindre une valeur maximale puis chute, tandis que le taux d'anticorps anti-VIH et de LT4 augmente.

- **Phase II : la phase asymptomatique (de 6 à 56 mois)**

Au cours de cette phase la quantité de VIH continue de diminuer jusqu'à atteindre une valeur minimale puis augmente à nouveau, alors que le taux d'anticorps anti-VIH et de LT4 continue d'augmenter avant de chuter.

- **Phase III : phase symptomatique ou SIDA déclaré (au delà de 56 mois)**

Pendant cette phase le taux de VIH continue d'augmenter tandis que les taux d'anticorps anti-VIH et de LT4 tendent à s'annuler.

### 4. Interprétation.

- **Phase I : primo-infection.**

L'augmentation de la quantité de VIH est due à sa multiplication une fois dans l'organisme. Les LT4 sensibilisés par la présence du VIH dans l'organisme se multiplient activement d'où l'augmentation de leur taux. Ils vont à leur tour activer les LB qui se multiplient et se différencient en plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-VIH dont le taux augmente et fait chuter la quantité de VIH.

Dès l'apparition des anticorps anti-VIH, l'individu est qualifié de séropositif.

- **Phase II : phase asymptomatique.**

La quantité de VIH continue de diminuer parce que la plupart des virus circulant dans le sang sont neutralisés par les anticorps anti-VIH produits en grande quantité. L'augmentation à nouveau de la quantité de VIH est due au fait qu'il se multiplie en détruisant les LT4 dont le taux chute. Cette chute du taux de LT4 entraîne la chute du taux d'anticorps anti-VIH dans le sang.

- **Phase III : phase symptomatique.**

L'augmentation continue la quantité de VIH et la chute continue du taux de LT4 et d'anticorps anti-VIH sont dues au fait que le virus échappe à l'action du système immunitaire. Le VIH continue de se multiplier aux dépens des LT4 dont le taux devient très faible dans l'organisme; ce qui entraîne une déficience du système immunitaire appelée **dysfonctionnement du système immunitaire**. Ainsi le VIH affaiblit l'organisme et l'expose à tous les agents pathogènes d'où l'apparition des maladies opportunistes liées au SIDA (tuberculose, sarcome de kaposi...).

## **5. Conclusion.**

Le virus du SIDA affaiblit le système de défense l'organisme et le rend vulnérable aux autres maladies qualifiées de maladies opportunistes.

## **CONCLUSION GÉNÉRALE**

Le VIH, s'attaque au système de défense de l'organisme humain grâce à sa structure particulière. Le VIH se multiplie dans l'organisme et finit par détruire les cellules de défense (LT4). Il l'expose ainsi aux maladies opportunistes.

Pour prévenir l'infection, il convient de mener une vie saine et responsable face au VIH en adoptant des mesures de protection.

## **ÉVALUATIONS**

### **Exercice 1**

Les étapes de l'infection du lymphocyte T<sub>4</sub> ci-dessous, sont dans le désordre.

- 1- Multiplication du VIH dans le Lymphocyte T<sub>4</sub>.
- 2- Adsorption du VIH au lymphocyte T<sub>4</sub>;
- 3- Transformation de l'ARN viral en ADN proviral ;
- 4- Injection de l'ARN viral et de la transcriptase inverse ;
- 5- Intégration de l'ADN proviral à l'ADN du lymphocyte T<sub>4</sub>;

Range-les dans l'ordre chronologique de leur déroulement.

### **Exercice 2**

Le texte ci-dessous illustrant le mécanisme de l'infection de l'organisme par le VIH, comporte des lacunes.

Le virus se fixe sur les cellules possédant la ..... comme certains lymphocytes T contrôlant la réponse immunitaire. La fixation du virus induit la ..... de la membrane virale et de la membrane plasmique de la ....., suivie de l'injection de l'ARN viral. L'ADN proviral produit grâce à la ..... s'incorpore à ..... de la cellule hôte. A ce moment, le virus n'entraîne pas de perturbation de la réponse immunitaire. Le sujet est dit ..... Il ne présente aucun symptôme, il est susceptible de transmettre le virus soit par le sang soit par les sécrétions sexuelles. Après une période de latence pouvant atteindre une dizaine d'années, le ..... peut utiliser la machinerie enzymatique de la cellule hôte pour produire de..... qui bourgeonnent à la surface du lymphocyte T<sub>4</sub>.....

Complète ce texte avec les mots ou groupes de mots suivants : **l'ADN, provirus, cellule-cible, séropositif, infecté, fusion, nouveaux virus, transcriptase reverse, protéine CD4.**

### Exercice 3

Un élève de ta classe a trouvé dans un manuel de sciences, des résultats de tests (A) et des résultats des examens (B), effectués sur des sujets différents:

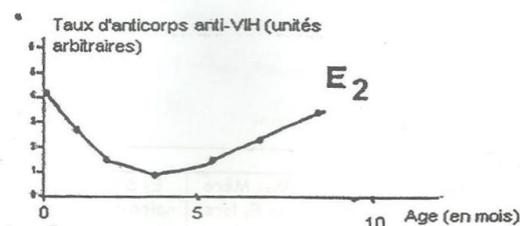
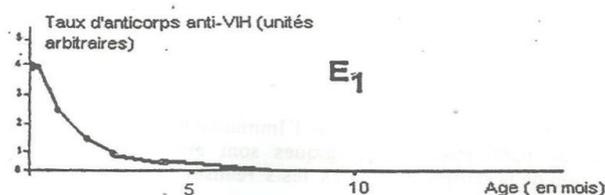
A- Des tests de séropositivité et des mesures de la charge virale ont été effectués chez des témoins non contaminés et contaminés (I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub>), des mères enceintes (M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub>) et chez des enfants (E<sub>1</sub> et E<sub>2</sub>) dès leur naissance. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci – dessous :

| Individus testé                                     | I <sub>1</sub> : témoin non contaminé | I <sub>2</sub> : témoin infecté par le VIH        | M <sub>1</sub> : Mère de E1 lors de la grossesse | Enfant E <sub>1</sub> à la naissance | M <sub>2</sub> : Mère de E2 lors de la grossesse | Enfant E <sub>2</sub> à la naissance |
|---|---------------------------------------|---|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <b>Test ELISA</b>                                   | Négatif                               | Positif   | Positif  | Positif                              | Positif  | Positif                              |
| <b>Charge virale (Nombre de virus/ml de plasma)</b> | 0                                     | Comprise entre 10 <sup>1</sup> et 10 <sup>8</sup> | 10 <sup>4</sup>                                  | 0                                    | 10 <sup>4</sup>                                  | 5.10 <sup>2</sup>                    |

**NB : le test ELISA révèle la présence d'anti corps anti - VIH**

B- Des examens ont été effectués chez les enfants E<sub>1</sub> et E<sub>2</sub> en vue de suivre l'évolution des anticorps anti – VIH dans leur sang, sur 10 mois.

Les graphiques ci – dessous traduisent les résultats obtenus:



Il te sollicite pour l'aider à exploiter ces résultats.

1- Analyse les résultats des tests de séropositivité.

2- Explique :

a- les résultats des tests chez les enfants  $E_1$  et  $E_2$  ;

b- l'évolution des anticorps dans le sang des enfants  $E_1$  et  $E_2$ .

3- Déduis l'état de santé de chaque enfant.