

ÉVALUATION 2025
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Terminale

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Évolution du VIH et lutte contre le virus

Sur 10 points

Thème « Une histoire du vivant »

Partie A – Évolution du VIH

1.

D'après le document 1 : « Le matériel génétique du virus VIH est composé de 9181 unités appelées nucléotides. À chaque fois qu'un virus se reproduit, il y a une mutation tous les 1000 nucléotides, c'est-à-dire qu'il y a une erreur de copie d'un nucléotide tous les 1000 nucléotides »

Calculons le nombre de mutations dans le matériel génétique du VIH à chaque fois que le virus se reproduit.

Une mutation	1000 nucléotides
N	9181 nucléotides

$$N = \frac{9181 \times 1}{1000} = 9,181$$

Ainsi, il se produit environ 9 mutations dans le matériel génétique du VIH à chaque fois que le virus se reproduit.

2.

Pour une cellule humaine se reproduit, la fréquence de mutation est estimée à 1 mutation tous les 10 millions de nucléotides alors que pour le VIH il y a une mutation tous les 1000 nucléotides.

Ainsi, la fréquence de mutation du virus VIH est très supérieure à celle des cellules humaines.

3.

La fréquence de mutation élevée du VIH, combinée à sa capacité à se reproduire rapidement, lui permet d'évoluer rapidement.

4.

Le VIH subit des mutations fréquentes (9 mutations par reproduction), ce qui génère une grande diversité génétique au sein du virus. Les mutations entraînent l'apparition de nouvelles caractéristiques moléculaires du virus VIH, notamment au niveau des protéines de l'enveloppe (document 1). Ainsi, un vaccin conçu pour un type spécifique de VIH pourrait ne pas être efficace contre les nouvelles variantes du virus qui apparaissent très rapidement à cause de ces mutations.

Un vaccin est spécifique du virus.

C'est pourquoi il est difficile d'élaborer un vaccin contre le virus VIH.

Partie B – Lutte contre la propagation du virus VIH

5.

La prévalence d'une maladie est la proportion du nombre de cas sur l'effectif total d'une population.

Calculons la prévalence des individus porteurs du VIH dans cette population :

$$\text{prévalence} = \frac{\text{nombre de cas}}{\text{effectif total d'une population}}$$

$$\text{prévalence} = \frac{21}{10\,000}$$

$$\text{prévalence} = 0,0021 = 0,21\%$$

La prévalence des individus porteurs du VIH dans cette population a pour valeur 0,21%.

Remarque : il y a une erreur sur le sujet il indique 2 000 au lieu de 10 000 (21+ 9 979 =10 000).

6.

La sensibilité du test est évaluée à 100 %.

La sensibilité d'un test représente la probabilité que le test soit positif si la maladie est présente.

21 patients sont malades soit **21 tests positifs et 0 négatifs.**

La spécificité du test est évaluée à 98 %.

La spécificité d'un test représente la probabilité que le test soit négatif si la maladie est absente.

100 patients non malades	98 négatifs
9 979 patients non malades	x négatifs

$$x = \frac{9\,979 \times 98}{100}$$

$$x = 9\,779$$

Nombre de positifs sur patient non malades

= Nombre total de patients non malades

– nombre de test négatifs sur patients non malades

Nombre de positifs sur patient non malades = 9 979 – 9 779

Nombre de positifs sur patient non malades = 200

	Test positif	Test négatif	Total
Patients malades	21	0	21
Patients non malades	200	9 779	9 979
Total	21+200=221	0+9 779=9 779	10 000

7.

La valeur prédictive positive représente la probabilité que la maladie soit présente lorsque le test est positif.

Calculons les valeurs prédictives positives de cet autotest VIH :

$$\text{valeurs prédictives positives} = \frac{21}{200 + 21}$$

$$\text{valeurs prédictives positives} = 0,095 = 9,5\%$$

Ainsi, parmi tous les tests positifs, 9,5 % des patients sont réellement infectés par le VIH.

La valeur prédictive négative est la probabilité que la maladie ne soit pas présente lorsque le test est négatif.

Calculons les valeurs prédictives négatives de cet autotest VIH :

$$\text{valeurs prédictives négatives} = \frac{9\,779}{9\,959}$$

$$\text{valeurs prédictives négatives} = 0,982 = 98,2\%$$

Ainsi, parmi tous les tests positifs, 9,5% des patients sont réellement infectés par le VIH (« vrais positifs »), donc 100-9,5=90,5 % des patients ne sont pas infectés par le VIH (« faux positifs »)

8.

Sur 10 000 personnes testés, 21 sont réellement infectés par le VIH et « seulement » 200 ont eu un faux positif.

Cependant, rapporté au nombre de positif, cela représente un pourcentage important.

9.

L'autotest étudié présente un fort taux de faux positifs.

Si le test est négatif, le patient peut être quasiment certain à 100 % qu'il n'est pas infecté (ou que l'infection n'est pas encore détectable si le test est effectué trop tôt).

Si le test est positif, il y a de fortes chances qu'il ne soit en réalité pas infecté.

C'est pourquoi :

- Le test doit être réalisé uniquement en cas d'exposition possible.
- En cas de résultat positif, une analyse sanguine doit être effectuée pour valider le résultat.

Partie C – Traitements proposés aux personnes contaminées par le VIH

10.

Le VIH, en raison de son taux de mutation élevé, donne une grande diversité génétique à chaque reproduction. Parmi ces mutations, certaines peuvent conférer une résistance aux médicaments.

Lorsqu'un patient est traité avec des antiviraux, les virus sensibles sont éliminés, tandis que les résistants survivent et se multiplient. Cela favorise la sélection des virus résistants, qui deviennent plus nombreux au fil du temps.

Ainsi, la pression exercée par les médicaments crée un environnement propice à l'émergence de nouvelles souches de VIH résistantes, augmentant la résistance aux antiviraux anti-VIH et réduisant ainsi l'efficacité des traitements.