

ÉVALUATION physik.fr

CLASSE : Terminale

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Thème « Une histoire du vivant »

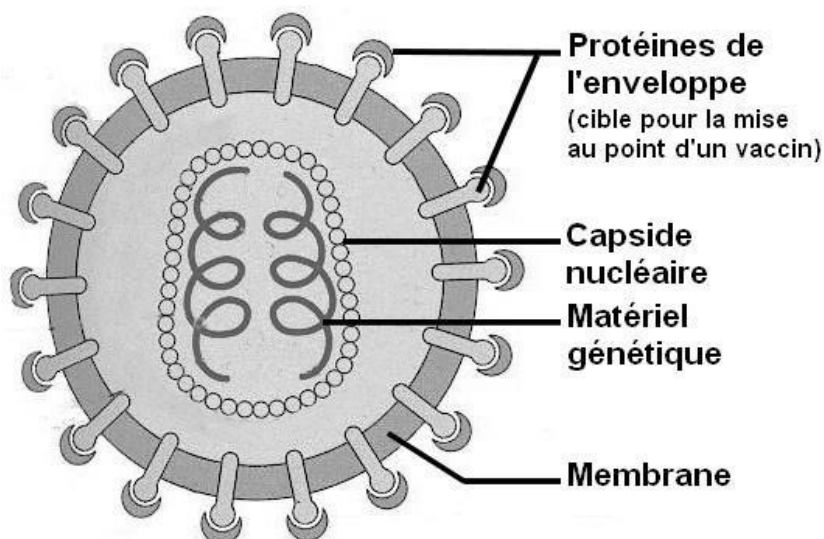
Évolution du VIH et lutte contre le virus

Sur 10 points

La pandémie de SIDA est liée à la propagation du VIH, virus de l'immunodéficience humaine. Ce virus a été découvert en 1983. Depuis, les connaissances sur la génétique et l'évolution de ce virus n'ont cessé de progresser, permettant de mieux lutter contre ce pathogène

Partie A – Évolution du VIH

Document 1 – Structure simplifiée du virus VIH



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 : c'est ce que l'on nomme la fréquence de mutation. Les mutations entraînent l'apparition de nouvelles caractéristiques moléculaires du virus VIH, notamment au niveau des protéines de l'enveloppe.

- 1- Montrer qu'il se produit environ 9 mutations dans le matériel génétique du VIH à chaque fois que le virus se reproduit.

Chez l'espèce humaine, le matériel génétique d'une cellule possède 6,4 milliards de nucléotides. Lorsqu'une cellule humaine se reproduit, la fréquence de mutation est estimée à 1 mutation tous les 10 millions de nucléotides.

- 2- Au regard de ces informations et de celles données en document 1, comparer la

fréquence de mutation du virus VIH à celle des cellules humaines.

- 3- En mettant en relation la réponse à la question 2 et les informations issues du document 1, montrer que le virus VIH évolue rapidement.

Les laboratoires pharmaceutiques élaborent un vaccin en fonction des caractéristiques moléculaires des protéines de l'enveloppe du virus (voir document 1) contre lequel il doit protéger. Un vaccin est donc efficace contre un seul type de virus : on dit qu'il est spécifique du virus.

- 4- Au regard de ces informations, de vos réponses aux questions précédentes, et de vos connaissances, expliquer pourquoi il est difficile d'élaborer un vaccin contre le virus VIH.

Partie B – Lutte contre la propagation du virus VIH

Afin de lutter contre la propagation du VIH, des autotests de dépistage de ce virus sont en vente libre dans les pharmacies de France depuis 2015. Ces autotests s'utilisent par prélèvement d'une goutte de sang, à la maison et sans prescription médicale.

Document 2 – Performances de l'autotest VIH

La *sensibilité* d'un test représente la probabilité que le test soit positif si la maladie est présente. Elle est évaluée à 100 %.

La *spécificité* d'un test représente la probabilité que le test soit négatif si la maladie est absente. Elle est évaluée à 98,0 %.

Source : Notice d'utilisation autotest VIH ®

La *prévalence* d'une maladie est la proportion du nombre de cas positifs sur l'effectif total d'une population. On rappelle que la *valeur prédictive positive* d'un test dans une population donnée est la probabilité qu'un individu de cette population qui réagit positivement au test soit effectivement malade. Les *valeurs prédictives positives* (VPP) et *négatives* (VPN) dépendent de la prévalence. Par exemple, pour un test de dont la sensibilité est de 0,99 et la spécificité est de 0,98, la VPP varie de 33 % à 95 % quand la prévalence varie de 1 % à 30 %.

Le tableau de contingence, ci-dessous, donne les effectifs liés à une étude portant sur une population de 10 000 personnes :

	Test positif	Test négatif	Total
Patients infectés par le VIH			21
Patients non infectés par le VIH			9 979
Total			2 000

- 5- Montrer que la prévalence des individus porteurs du VIH dans cette population est de 0,21 %.
- 6- À l'aide des informations du document 2, recopier et compléter le tableau de contingence. Les résultats des calculs seront arrondis à l'entier.
- 7- Montrer que parmi tous les tests positifs, 9,5 % des patients sont réellement infectés par le VIH (« vrais positifs »), alors que 90,5 % des patients ne sont pas infectés par le VIH (« faux positifs »).
- 8- Proposer une explication au fort pourcentage de patients « faux positifs ».
- 9- Au regard des réponses aux questions de la partie B, discuter de la pertinence de l'autotest étudié.

Partie C – Traitements proposés aux personnes contaminées par le VIH

Différents traitements ont été progressivement mis au point depuis la découverte du virus VIH, et permettent désormais aux personnes contaminées de vivre en bonne santé.

- 10- En mettant en relation les informations du document 3 page suivante et de vos connaissances sur la sélection naturelle, expliquer les causes possibles de l'augmentation de la résistance aux antiviraux anti-VIH.

Document 3 – La résistance du VIH aux médicaments antiviraux (données collectées entre 2014 et 2017)

Il n'existe actuellement pas de traitement permettant d'éliminer le virus VIH d'un organisme contaminé. Cependant, des médicaments appelés antiviraux permettent de contrôler la prolifération du virus VIH en inhibant sa reproduction. Une personne est dite résistante aux antiviraux lorsque le médicament n'est plus efficace.

	Proportion de personnes résistantes aux antiviraux anti-VIH	
Pays	Avant traitement aux antiviraux	Après traitement aux antiviraux
Namibie	Inférieur à 10 %	Entre 10 et 30 %
Argentine	Inférieur à 10 %	Entre 10 et 30 %
Vietnam	Inférieur à 10 %	Entre 10 et 30 %

Source : HIV drug resistance report, OMS, 2019.