

Dépistage et évolution du VIH

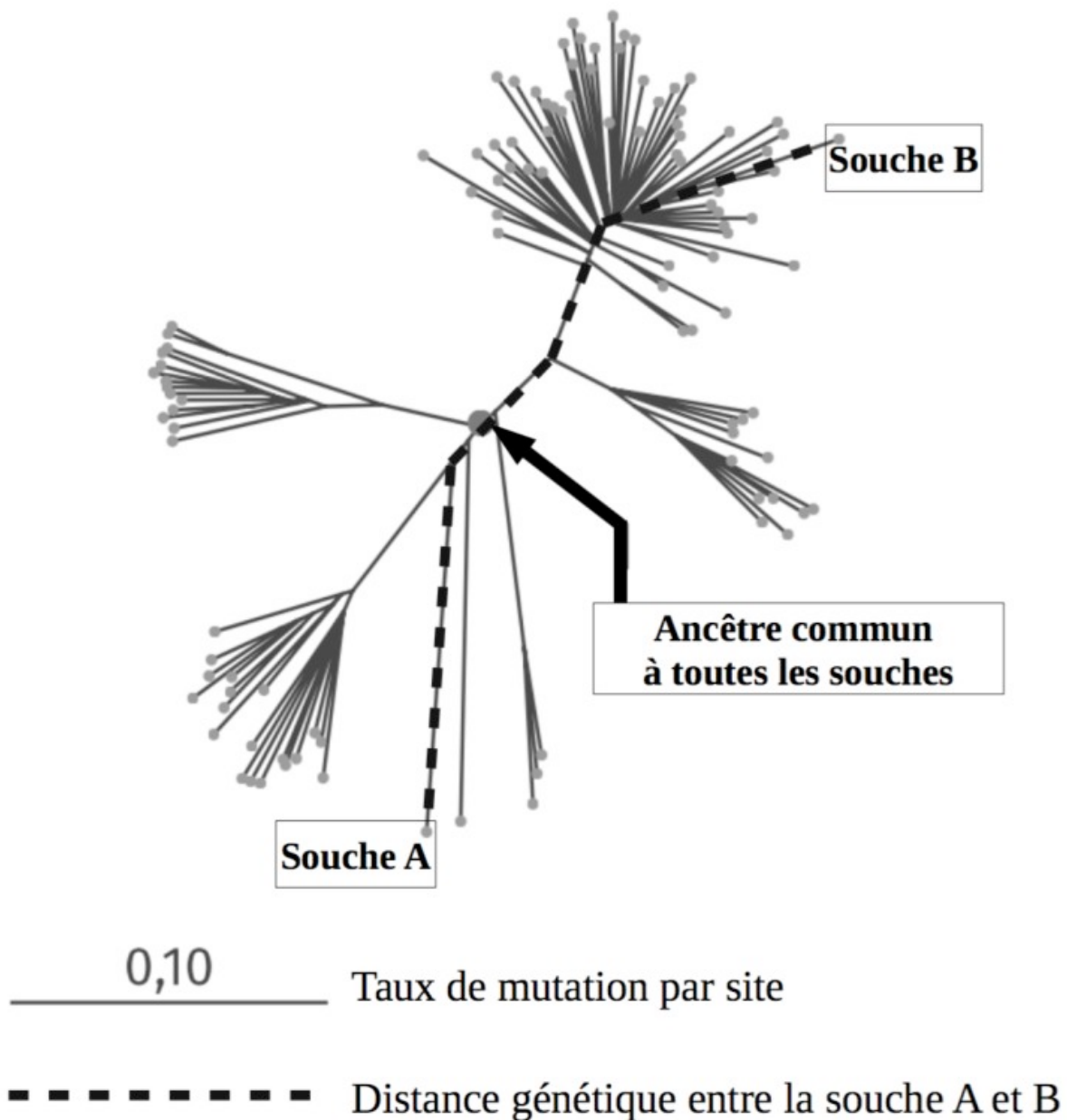
Enseignement scientifique Terminale

Durée 1h – 10 points – Thème « Une histoire du vivant »

La pandémie de SIDA est liée à la propagation du VIH, virus de l'immunodéficience humaine. Des autotests de dépistage de ce virus sont en vente libre dans les pharmacies de France depuis 2015.

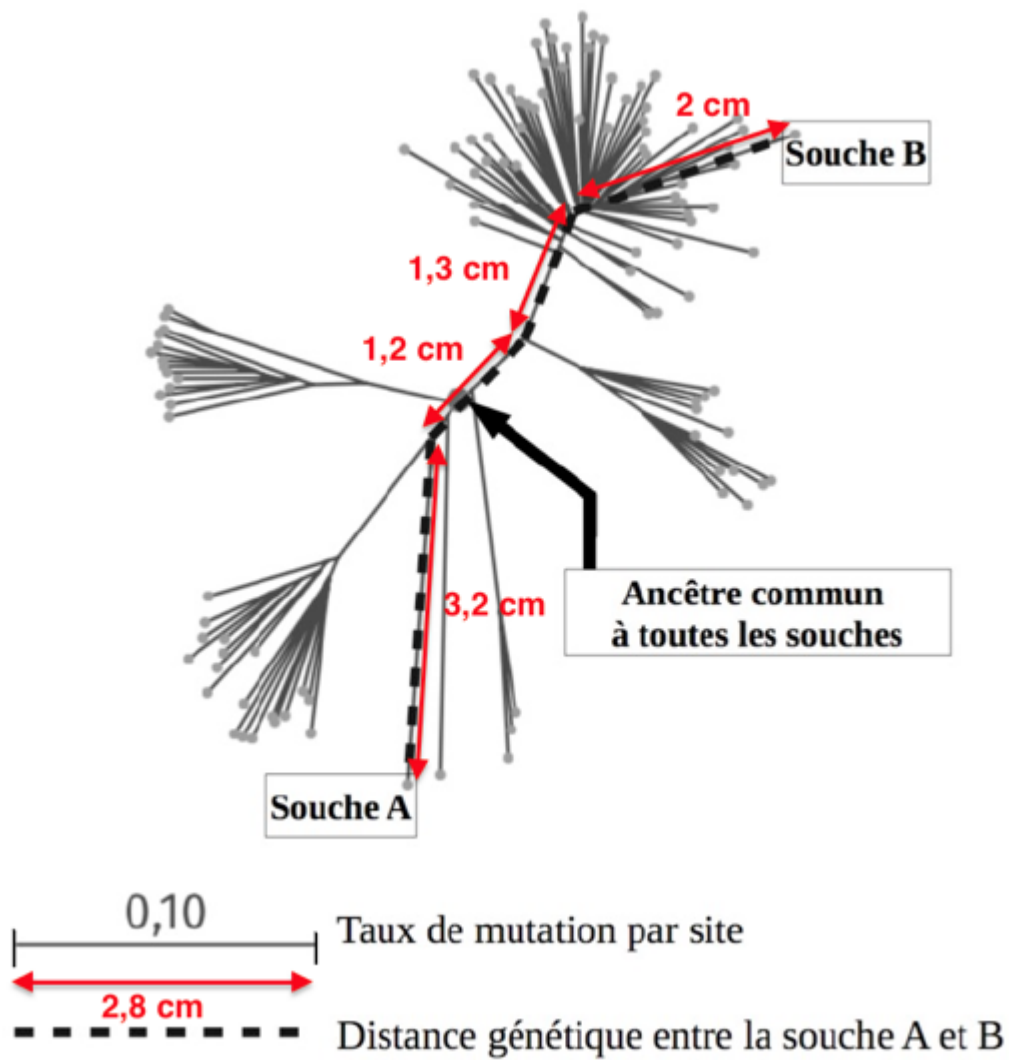
Document 1 : arbre phylogénétique construit à partir du patrimoine génétique de différentes souches de VIH prélevées sur des patients

Les scientifiques peuvent construire un arbre phylogénétique en comparant les patrimoines génétiques, comme ils le font en comparant d'autres caractères : les relations de parenté sont donc établies à partir de données moléculaires. Plus la distance génétique entre deux souches est élevée, plus ces deux souches ont accumulé des mutations au cours du temps.



Source : Korber, B (2000). Timing the Ancestor of the HIV-1 Pandemic Strains. Science, Vol. 288 (5472), 1789-1796

1 – En suivant le chemin en pointillé sur le document 1, calculer le taux de mutation entre le patrimoine génétique de la souche A et celui de la souche B.



Distance	Taux de mutation
2,8 cm	Taux de mutation = 0,1
3,2+1,2+1,3+2=7,7 cm	Taux de mutation

$$\text{Taux de mutation} = \frac{7,7 \times 0,1}{2,8}$$

Taux de mutation = 0,275

Le taux de mutation entre le patrimoine génétique de la souche A et celui de la souche B a pour valeur 0,275

Un vaccin est élaboré par les laboratoires pharmaceutiques en fonction des caractéristiques moléculaires du micro-organisme contre lequel il doit protéger. Un vaccin est donc spécifique à un type de virus circulant dans la population.

2 – A partir du document 1, ainsi que des connaissances sur l'évolution des micro-organismes, montrer que le VIH évolue au cours du temps et expliquer les conséquences de cette évolution rapide sur l'élaboration d'un vaccin.

Un vaccin est spécifique à un type de virus circulant dans la population. Le document 1 montre que la souche A et la souche B ont un taux de mutation de 0,275.

Le vaccin qui serait efficace sur la souche A ne le serait pas sur la souche B.

Cette évolution rapide des souches complique l'élaboration d'un vaccin car le temps que le vaccin soit créé il se peut que la souche ait évolué et que le vaccin ne soit plus efficace.

On s'intéresse ici à un type de test, l'autotest VIH, qui s'utilise par prélèvement d'une goutte de sang, à la maison et sans prescription médicale.

Document 2 : performances de l'autotest VIH®

La sensibilité du test est évaluée à 100 %.

La spécificité du test est évaluée à 99,8 %.

Source : Notice d'utilisation autotest VIH®,

<http://pitiealpetriere.aphp.fr/wpcontent/blogs.dir/158/files/2016/08/2.Auto-tests-du-VIH-en-pratique.pdf>

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

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

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

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

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

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 malades			21
Patients non malades			9 979
Total			10 000

3 – Calculer la prévalence des individus porteurs du VIH dans cette population.

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 :

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

$$\text{prévalence} = \frac{21}{10000}$$

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

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

4 – À l'aide des informations du document 2, recopier et compléter le tableau de contingence. Les résultats des calculs seront arrondis à l'entier.

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 99,8 %.

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

100 patients non malades	99,8 négatifs
9979 patients non malades	x négatifs

$$x = \frac{9979 \times 99,8}{100}$$

x=9959

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 - 9 959

Nombre de positifs sur patient non malades = 20

	Test positif	Test négatif	Total
Patients malades	21	0	21
Patients non malades	20	9 959	9 979
Total	21+20=41	0+9 959=9 959	10 000

5 – Calculer les valeurs prédictives positive et négative de cet autotest VIH, arrondies au centième.

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 :

$$\text{valeurs prédictives positives} = \frac{21}{20 + 21}$$

valeur prédictive positive =0,5122=51,22%

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 :

$$\text{valeurs prédictives négative} = \frac{9959}{9959}$$

valeur prédictive négative =0,1000=100,00%