

## MODELISATION DE LA PROPAGATION DE L'ÉPIDÉMIE DU VIH

<b>Compétences travaillées</b>	D4 – Les systèmes naturels et les systèmes techniques : mener une démarche scientifique, réfléchir aux responsabilités individuelles et collectives.
<b>L'élève est capable de</b>	Mettre en œuvre un protocole - Représenter des résultats sous une forme adaptée – Développer un comportement responsable vis-à-vis de la santé.
<b>L'élève apprend à</b>	Expliquer la limitation des risques à l'échelle collective par une application de mesures à l'échelle individuelle. Expliquer les méthodes de prévention des infections sexuellement transmissibles. Argumenter les enjeux liés aux comportements responsables dans le domaine de la sexualité.
<b>Partie du programme</b>	Cycle 4, Thème : Le corps humain et la santé.
<b>Attendus de fin de cycle</b>	Relier la connaissance de processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.
<b>Objectifs de compétences</b>	Argumenter l'intérêt des politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection. Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité.
<b>Objectifs notionnels</b>	Choix raisonné de la contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles.

Le TP suivant propose une simulation de la propagation du VIH dans une population donnée qui n'utilise aucun moyen de protection.

Chaque élève, possédant au départ soit un tube à essai « contaminé » soit un tube « non contaminé », simule une série de rapport sexuel non protégé par des mélanges des contenues des tubes des différents partenaires.

Une fois la simulation terminée pour l'ensemble de la classe, un « faux » test de dépistage permet de travailler sur la vitesse de propagation de ce virus, et les méthodes pour limiter cette dernière. Cette modélisation s'appuie sur l'utilisation de produits de substitution pour remplacer les virus et les tests de dépistage.

### **Pourquoi choisir des produits de substitution ?**

- Ce TP se réalise communément avec des produits de substitution de laboratoire : la soude et la phénolphtaléine. Cependant ces produits présentent de multiples risques pour la santé (cancérogène, inflammable, irritant, corrosif). Par ailleurs, la phénolphtaléine ne peut être manipulée que par un professionnel.
- Les produits de substitution proposés ici se trouvent aisément dans le commerce, et sont manipulable directement par les élèves.

## Matériel :

- Tubes à essai (compter 2 tubes à essai par élève)
- Portes tubes
- Lait
- Maïzena (sans gluten, pour un meilleur résultat)
- Eau iodée
- Marqueurs (ou n'importe quels feutres pouvant écrire sur des tubes à essai)

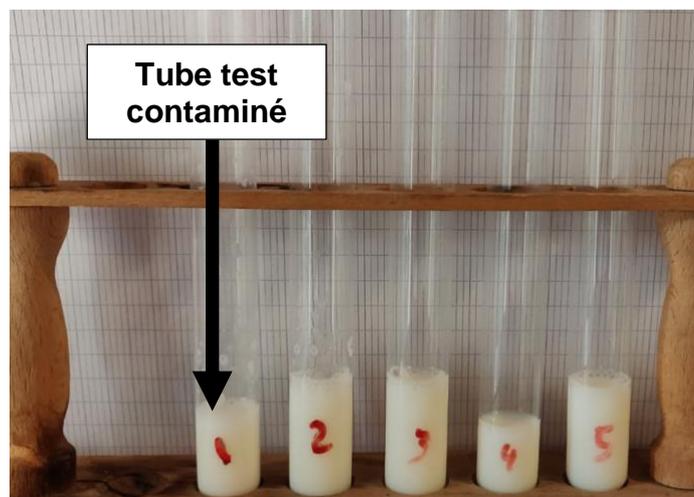
La maïzena nécessite d'être diluée dans un liquide pour son utilisation. Ce produit, représentant la contamination dans le modèle, ne peut être dilué dans de l'eau sinon le ou les tubes contaminés seraient directement visibles.

Le lait apparaît donc un bon substitut à l'eau, rendant impossible de distinguer les tubes avec ou sans maïzena.



## Protocole enseignant :

- Préparer deux lots identiques de tubes à essai, comportant un nombre de tubes à essai égal au nombre d'élèves. Le premier lot (le lot test) servira pour la manipulation des élèves, le second (le lot témoin) servira comme témoin lors de la révélation des résultats.
- Noter au marqueur sur chaque tube à essai un numéro permettant de les distinguer. Noter les mêmes numéros sur le second lot de tubes à essai.
- Dans chaque lot, remplir les tubes à essai de 6 mL de lait.
- Dans l'un des tubes de chaque lot on ajoute une pointe de maïzena. Bien mélanger pour avoir un mélange homogène (correspondant au tube n°1 ici).



## Protocole élève :

- Les élèves choisissent un tube à essai dans le lot test, en prenant soin de noter le numéro de ce dernier.
- Chaque élève mélange le contenu de son tube à essai en le versant dans le tube à essai d'un autre élève. Le mélange est ensuite reversé à moitié dans chacun des deux tubes à essai.
- Les élèves font ainsi 4 mélanges, avec 4 élèves différents.<sup>1</sup>
- Les élèves veillent à bien noter dans l'ordre le numéro des partenaires qu'ils ont eu.
- Une fois l'ensemble des rencontres effectuées, les élèves versent quelques gouttes d'eau iodée dans leur tube à essai pour révéler s'ils ont été contaminés ou non.



*Résultat après versement de quelques gouttes d'eau iodée dans chacun des tubes. Les tubes contaminés (les n°1, 2, 4 et 5) ressortent noirs, contrairement aux tubes non contaminés (le n°3) qui se colorent légèrement en jaune.*

*Le résultat ici est obtenu avec seulement deux mélanges par tube.*

---

<sup>1</sup> La moyenne de partenaires sexuels avant 19 ans varie entre 4 et 5 partenaires (avec une différence entre femmes et hommes). Le choix est fait ici de prendre une moyenne de 4 partenaires, mais ce chiffre peut s'adapter suivant la situation étudiée.

Liens vers deux études concernant la moyenne des partenaires sexuels :

<https://www.affairesdegars.com/page/article/4156060202/voila-la-moyenne-de-partenaires-sexuels-selon-votre-age-selon-une-etude.html>

<https://infogram.com/nombre-moyen-de-partenaires-sexuels-par-age-et-par-sexe-1qqgk26kji33pn0>

## **Piste de réflexion pour des activités niveau cycle 4 :**

**Objectifs :** Raisonner sur la vitesse de propagation du VIH lors de rapports sexuels non protégés, à partir d'un nombre limité de personnes contaminées dans une population. Raisonner sur le caractère silencieux de cette propagation.

Argumenter l'intérêt des tests de dépistage et l'utilisation de préservatif pour limiter la propagation du VIH.

**Situation problème :** En 2017, on estime à 172.000 personnes vivant avec le VIH en France, dont environ 24.000 qui ignorent séropositivité. Malgré les campagnes de prévention et les nouvelles méthodes de dépistage, l'épidémie ne recule toujours pas.<sup>2</sup>

**Problématique :** Comment expliquer que la propagation du VIH s'est transformée en épidémie ?

**Mise en place :** Suivre le protocole précédent. Le test de dépistage sur les tubes témoins montre qu'un seul élève été contaminé au départ. Demander aux élèves de proposer des moyens pour limiter la propagation du VIH.

Il est possible de faire trouver aux élèves le patient 0 (à faire avant le test de dépistage des tubes témoins). Pour cela, les élèves doivent retracer l'évolution de l'épidémie en croisant leurs informations. En sachant qui est contaminé à la fin, et l'ordre des relations sexuelles de chacun, ils peuvent retrouver l'origine de l'épidémie.

---

<sup>2</sup> Chiffres de la dernière enquête du VIH en France (2018) :  
<http://vih.org/dossier/vihsida-en-france-en-2018>