



THÈME : UNE LONGUE HISTOIRE DE LA MATIÈRE
Chapitre : Une structure complexe, la cellule vivante

4
1 ES

Les virus : une limite à la théorie cellulaire ?

➤ **Objectifs**

Discuter du statut des virus : vivants ou non vivants.

➤ Compétence et capacité travaillée	Fragile	Intermédiaire	Avancé	Expert
PRATIQUER DES DÉMARCHES SCIENTIFIQUES	1 critère sur 3	2 critères sur 3	3 critères sur 3 (avec aide)	3 critères sur 3 (sans aide)
3. Raisonner, argumenter conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique	<ul style="list-style-type: none"> - Des faits (informations / connaissances) sont identifiés mais n'ont pas été transformés en arguments. - Réponse explicative absente ou incohérente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques arguments sont construits à partir des faits (informations / connaissances). - Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Des arguments sont construits à partir des faits (informations / connaissances). - Réponse explicative cohérente avec le problème posé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suffisamment d'arguments sont construits à partir des faits (informations / connaissances), pour répondre à la question posée. - Réponse explicative cohérente avec le problème scientifique et complète.

Mise en situation : Dans la construction de la théorie cellulaire, il est admis que la cellule est le point commun à tous les êtres vivants. Cependant, l'évolution des technologies et une révision des protocoles d'isolement des virus requestionnent la définition du vivant et donc la théorie cellulaire.

Question scientifique : **Qu'est-ce qu'un virus et dans quelle mesure peut-il être considéré comme vivant ?**

PARTIE 1 : LA DÉCOUVERTE DES VIRUS

Feuille de tabac atteinte de mosaïque du tabac

Broyat de feuilles malades

Filtre de Chamberland

Aspiration

Filtrat

Plages de nécrose (= zone de mort cellulaire)

Dépôt du filtrat sur des feuilles de tabac saines

Dimitri Ivanovski, botaniste russe, travaillait sur la mosaïque du tabac, maladie caractérisée par une décoloration des feuilles. En 1892, il passa un broyat de plante malade à travers le filtre de Chambeland, conçu pour retenir des particules d'une taille supérieure à 0,5 µm, dans le but de produire de l'eau stérile.

Document 1 : Expérience de Ivanovski.

En 1898, Martinus Beijerinck montre que le pouvoir infectieux contenu dans le filtrat se conserve après dilution. En revanche, le passage dans des cellules vivantes d'une jeune plante de tabac est indispensable à sa multiplication.

Virus

Incubation 48 h à 37 °C en milieu nutritif

Virus

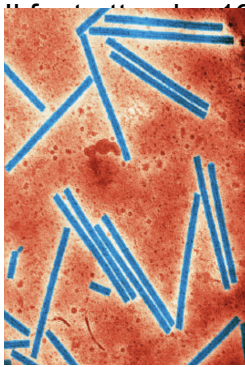
Incubation 48 h à 37 °C en milieu nutritif contenant des cellules

Document 2 : Expérience de Beijerinck.

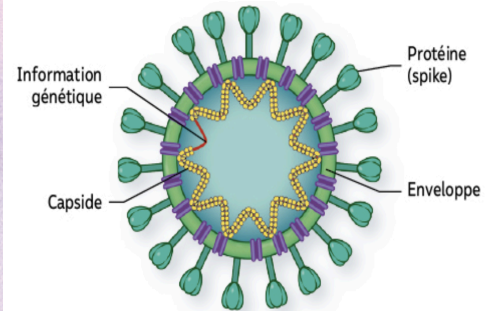
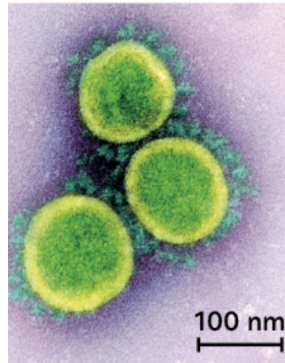
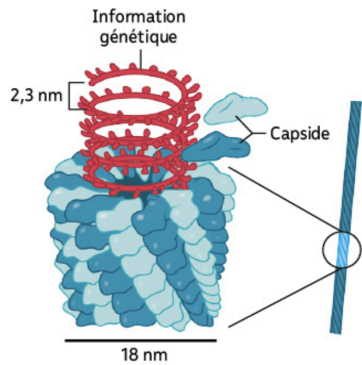
1. Interpréter les résultats d'expérience d'Ivanovski et Beijerinck afin de déduire 2 caractéristiques du virus de la mosaïque du tabac.

- **Virus mosaïque du tabac inférieur à 0,5 µm.**
- **Le virus à besoin de cellules pour se multiplier.**

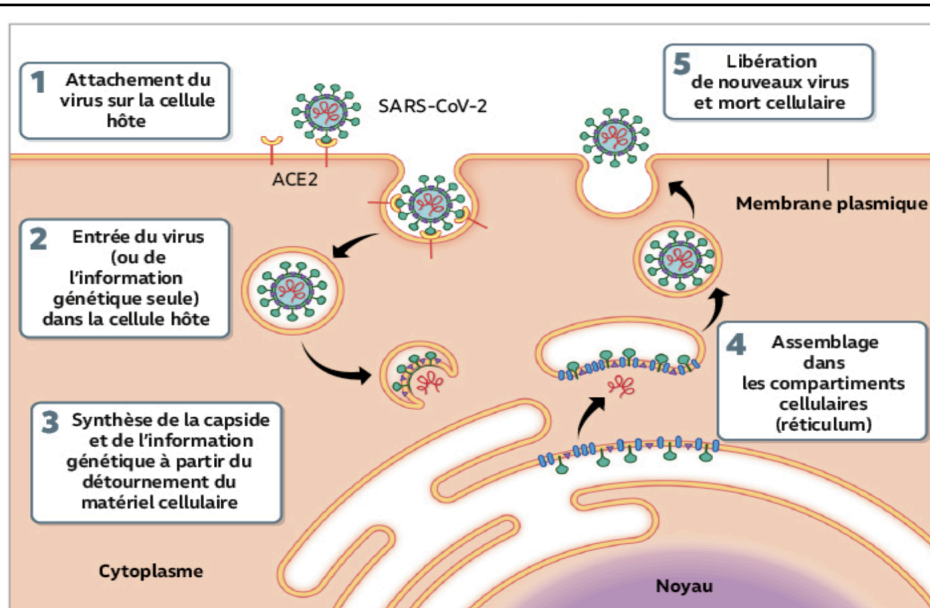
PARTIE 2 : STATUT DES VIRUS DANS LE MONDE VIVANT



En 1935 pour identifier et observer le virus responsable de la mosaïque du tabac, grâce à un microscope électronique. Celui permettra également l'observation du SARS-CoV-2, responsable de la pandémie Covid de 2019.



Document 3 : Des exemples de virus, la mosaïque du tabac (à gauche) et SARS-CoV-2 (à droite).



Même si la multiplication des virus peut varier, les étapes sont similaires.

La multiplication virale se fait obligatoirement dans une cellule parasitée par le virus. Le détournement de la machinerie cellulaire pour la production de nouveaux virus entraîne la mort cellulaire après la libération de virions dans le milieu.

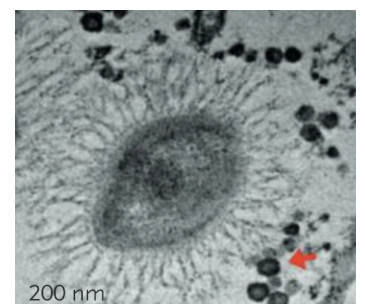
Document 4 : Principe de la multiplication virale (exemple du SARS-CoV-2)

2. Rappelez les 3 principes de la théorie cellulaire. Le(s)quel(s) n'est (ne sont) pas respecté(s) par les virus ?

- **La cellule est l'unité structurale du vivant**
- **La cellule se multiplie par division cellulaire**
- **Tout organisme est composé de cellules**

Lors de leur découverte en 1879, les virus étaient recherchés uniquement dans les produits de filtration ayant traversé les filtres les plus fins. Cette méthode permettrait d'isoler les virus et les bactéries, et à conduit à l'ignorance d'une catégorie de virus jusqu'en 2023.

Par hasard, des chercheurs ont découvert que ce protocole empêchait l'observation de virus géants, dont le diamètre les rend visibles au microscope optique. De plus, les observations des virus géants démontrent que, comme tous les organismes vivants, ils peuvent être infectés.



D'autres études récentes ont révélé que les virus géants possèdent 7 gènes communs à tous les êtres vivants.

Document 4 : Principe de la multiplication virale (exemple du SARS-CoV-2)

3. Discuter du statut d'êtres vivants des virus et donc requestionner la théorie cellulaire au vue des dernières découvertes.

- Possèdent une information génétique
- Relations entre espèces (interspécifiques)

En résumé

Principe de la théorie cellulaire	Respecté par les virus ?	Explication
Tout être vivant est formé de cellules	✗ Non	Les virus sont acellulaires
La cellule est la plus petite unité du vivant	✗ Non	Les virus n'ont pas de métabolisme autonome
Toute cellule provient d'une cellule	✗ Non	Les virus s'assemblent dans une cellule hôte

En quoi les virus remettent-ils en question la théorie cellulaire

