

La diversification du vivant - le transfert de gènes

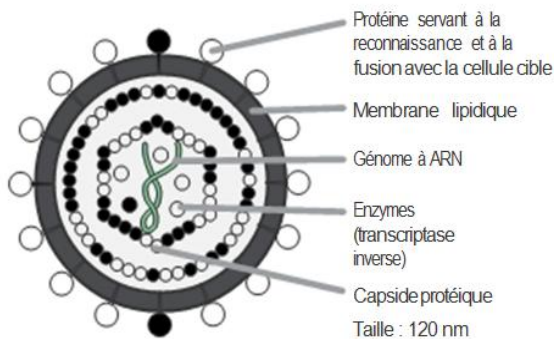
Les rétrovirus sont une catégorie de virus capable d'insérer de l'ADN dans le génome de leur hôte. Cette propriété leur permet de transférer une partie de leur matériel génétique. C'est le cas du virus du SIDA : le VIH.

L'analyse systématique des génomes et des séquences spécifiques à certains êtres vivants a permis de mettre en évidence une propriété troublante : il semble que de très nombreux êtres vivants possèdent des gènes de virus. C'est notamment le cas du gène de la **syncytine** présent chez les grands Primates et qui est lié à la mise en place du placenta chez les mammifères.

| Déroulement de l'activité | Capacités et critères de réussite |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le rôle de la syncytine ainsi que son importance chez l'Homme et chez le virus. • Comparer les séquences protéiques de la syncytine humaine et virale. • A l'aide de l'ensemble de vos informations, montrer que le gène de la syncytine humaine est d'origine virale et expliquer l'importance des transferts de gènes dans la diversification du vivant. | Extraire des informations |
| | Utiliser Anagène (fichier syncytines.edi) |
| | Adopter une démarche explicative |

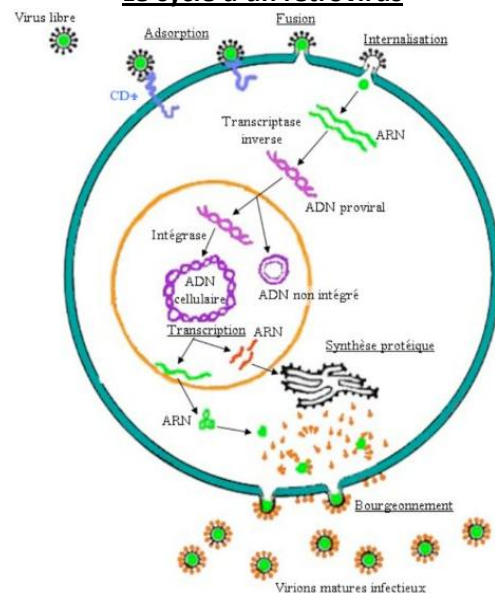
Document 1 : Le cycle d'un rétrovirus

Schéma simplifié d'un rétrovirus

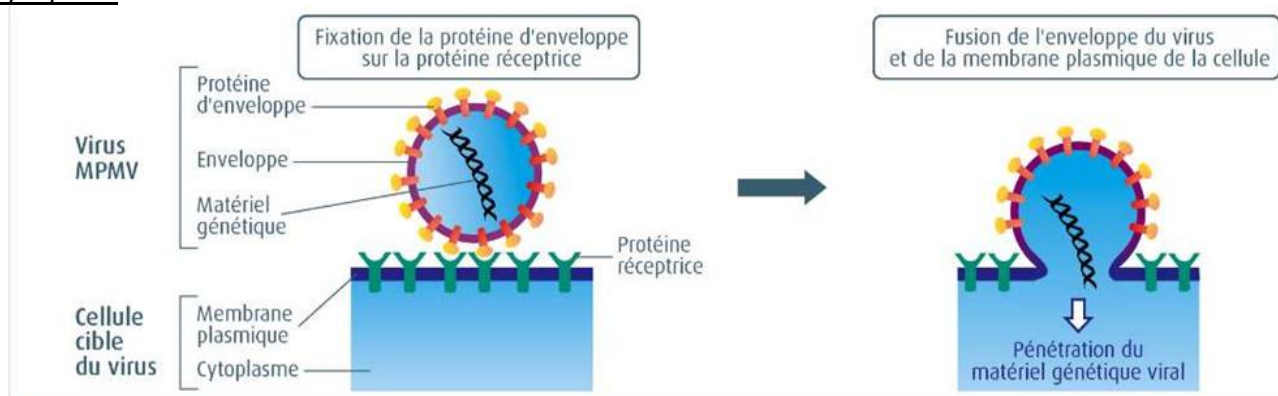


La transcriptase inverse est une enzyme qui copie l'ADN en ARN.

Le cycle d'un rétrovirus



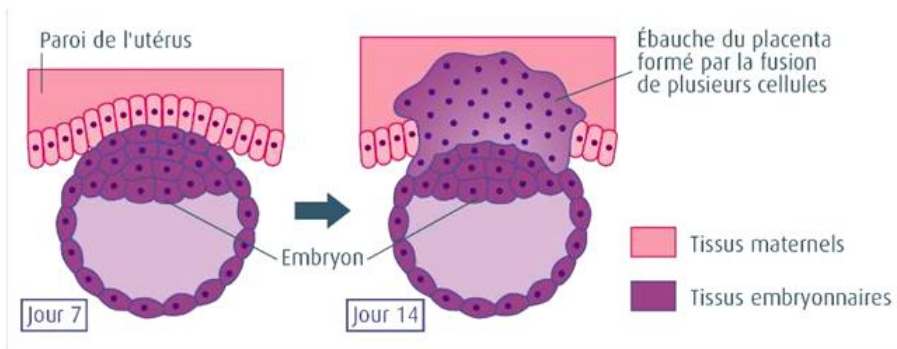
Pour pouvoir fusionner leur membrane avec celle de la cellule hôte, les rétrovirus fabriquent des protéines appelées **syncytines**



4 La pénétration du virus MPMV dans une cellule. La région F_v (en jaune) de la protéine d'enveloppe du virus se fixe sur la protéine réceptrice de la cellule cible. Sa structure spatiale est identique à celle de la région F_n de la syncytine humaine.

Document 2 : La syncytine chez les Mammifères

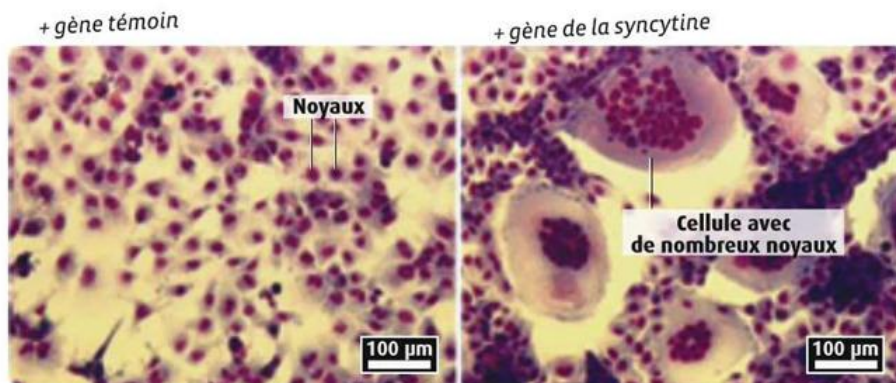
L'embryon humain juste avant sa nidation dans la paroi utérine est constitué par un massif cellulaire, à partir duquel se formera l'organisme, et d'une couche cellulaire externe, le trophoblaste. L'embryon s'implante dans la paroi grâce à son trophoblaste qui prolifère. Surtout, les membranes des cellules du trophoblaste fusionnent, ce qui en fait une couche multinucléée, le syncytiotrophoblaste, à l'origine du placenta par la suite. Dans ce trophoblaste, les chercheurs ont identifié deux protéines, les Syncytines 1 et 2 dont ils pensent qu'elles sont impliquées dans la fusion cellulaire conduisant au syncytiotrophoblaste.



1 La mise en place du placenta chez l'Homme. Lors de l'implantation de l'embryon dans la paroi de l'utérus, certaines cellules de l'embryon fusionnent entre elles, formant ainsi des cellules « géantes » à plusieurs noyaux qui constitueront le placenta (structure permettant les échanges de nutriments et de dioxygène entre la mère et l'embryon).

La syncytine est une protéine de l'enveloppe de certains rétrovirus endogènes humains tels que le virus MPMV qui fait partie de la famille des HERV-W et est capable d'infecter les primates.

La syncytine est aussi abondamment exprimée au niveau du placenta durant la grossesse.



2 Une étude de la fonction du gène codant la syncytine. On introduit dans des cellules en culture incapables de fusionner entre elles, soit le gène codant la syncytine, soit un gène témoin sans effet sur la fusion des cellules. Les cellules sont ensuite observées au MO. Chez la femme enceinte, la syncytine est fortement exprimée dans le tissu placentaire qui résulte de la fusion des cellules embryonnaires.

Le placenta est une structure apparue chez les Mammifères placentaires, ayant permis la viviparité. On suppose que cette innovation évolutive a été héritée d'un ancêtre commun à tous les Mammifères placentaires.

Correction

La syncytine est une protéine synthétisée par les rétrovirus, leur permettant de fusionner leur membrane cellulaire avec celle de leur cellule hôte. Une fois dans la cellule, le virus crée un ADN à partir de son ARN grâce à une enzyme particulière, la transcriptase inverse. Cet ADN s'intègre dans celui de la cellule hôte, et permettra la fabrication de nouveaux virus.

Chez l'Homme, la syncytine est active lors de l'implantation de l'embryon: ce dernier fabrique la protéine, ce qui entraîne une fusion des cellules, ainsi que le montre le document 2.2.

La comparaison des séquences protéiques des syncytines virales et humaines montre une ressemblance à plus de 80%: il s'agit donc du même gène. On peut penser que des cellules ont intégré le gène viral, puis que celui-ci a subi au cours du temps des mutations. Cet événement a été à l'origine du placenta, ce qui a constitué un saut majeur dans l'évolution.