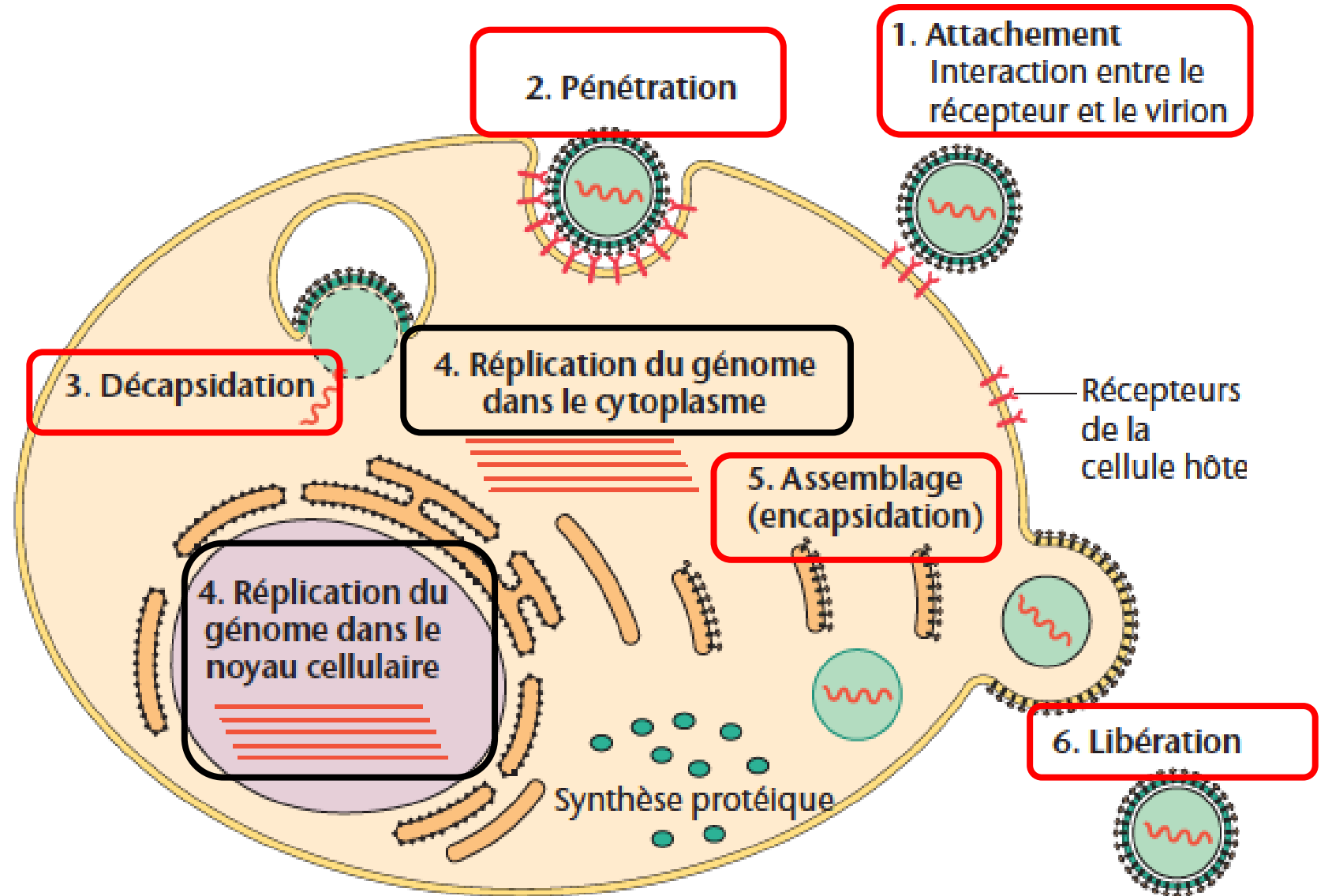


Réplication des Virus



1. Cycle de réplication viral

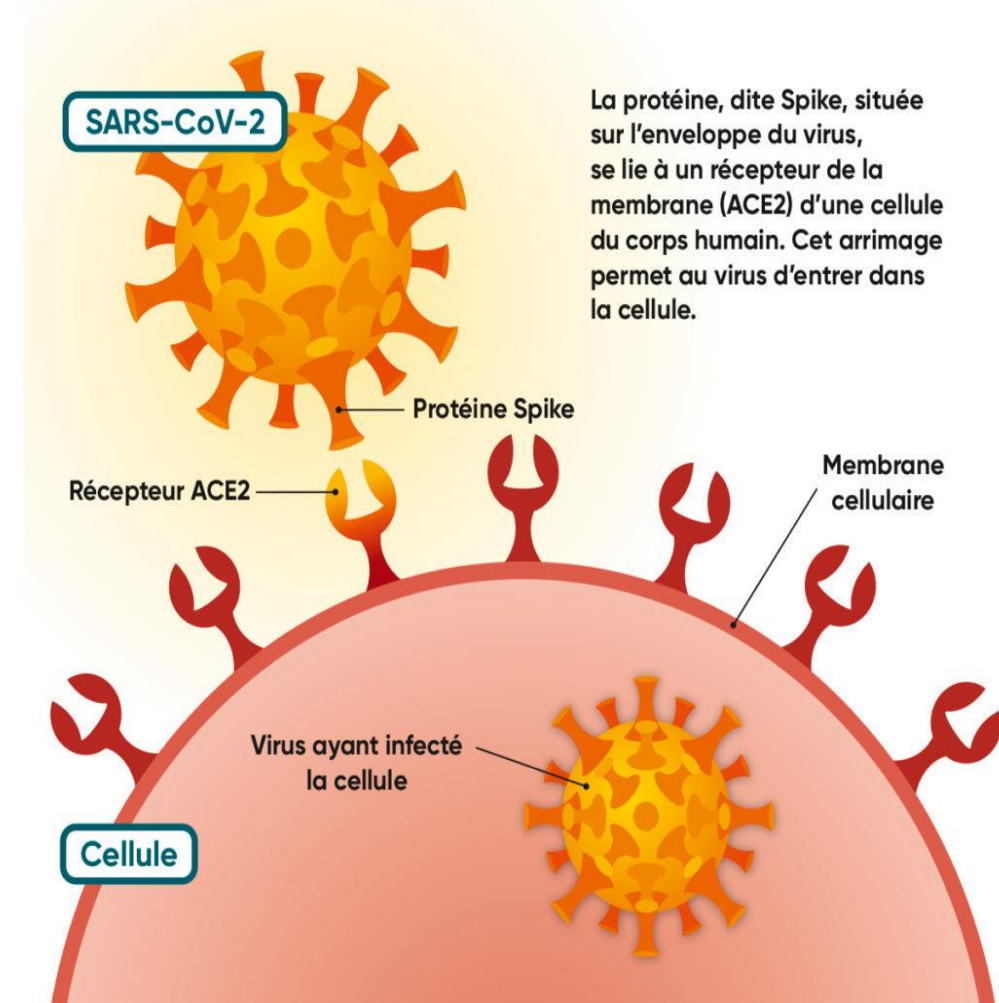


1.1. Attachement du virus à la cellule hôte

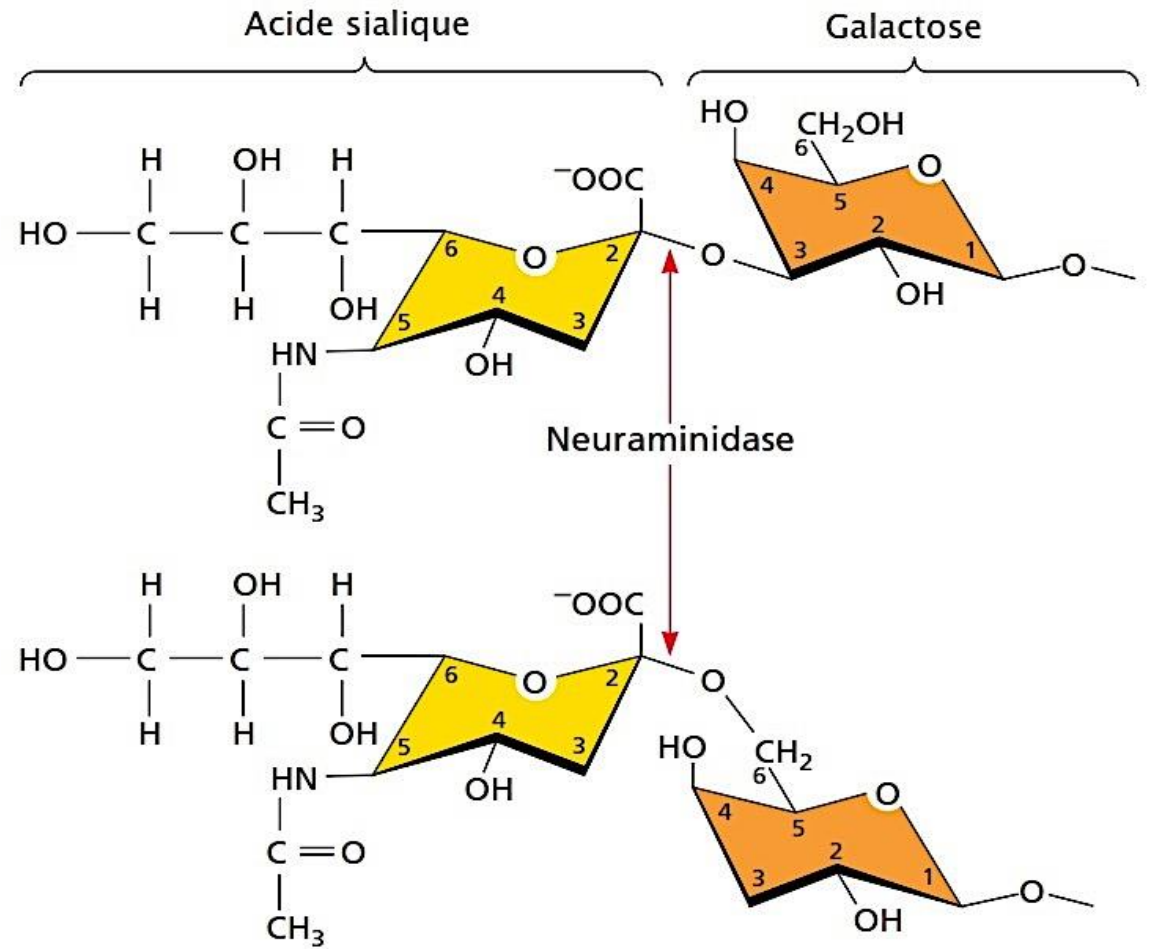
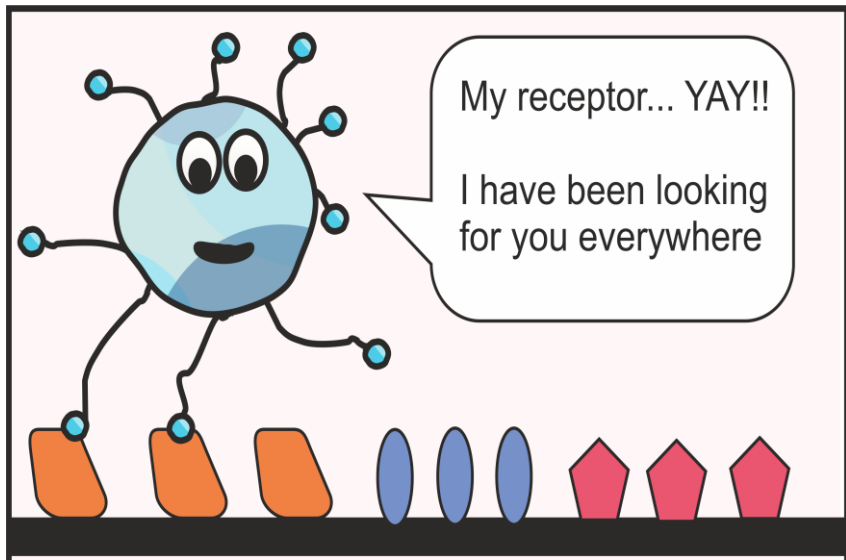
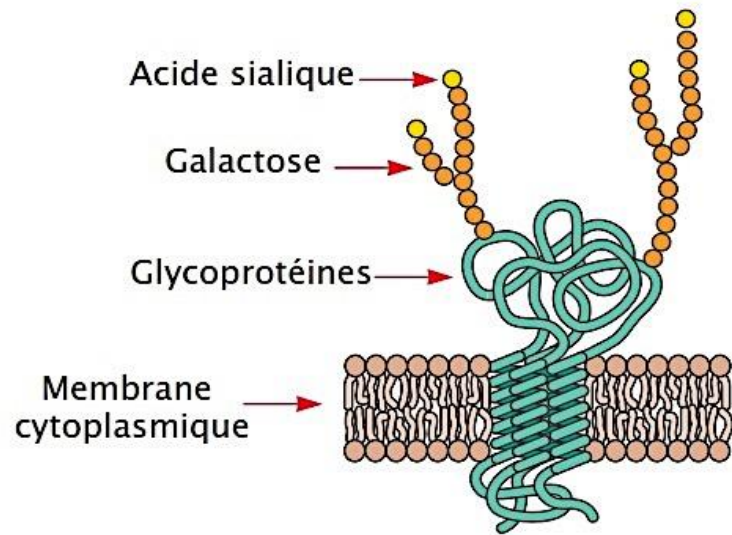
1. La première étape: l'attachement aux molécules présentes dans la membrane plasmique

Interaction entre les molécules réceptrices sur la cellule hôte et les protéines de fixation sur le virus appelées **récepteurs**.

Reconnaissance des récepteurs par un virion est hautement spécifique mais plusieurs virus peuvent utiliser le même récepteur.



Récepteur sur la cellule hôte



Protéines virales

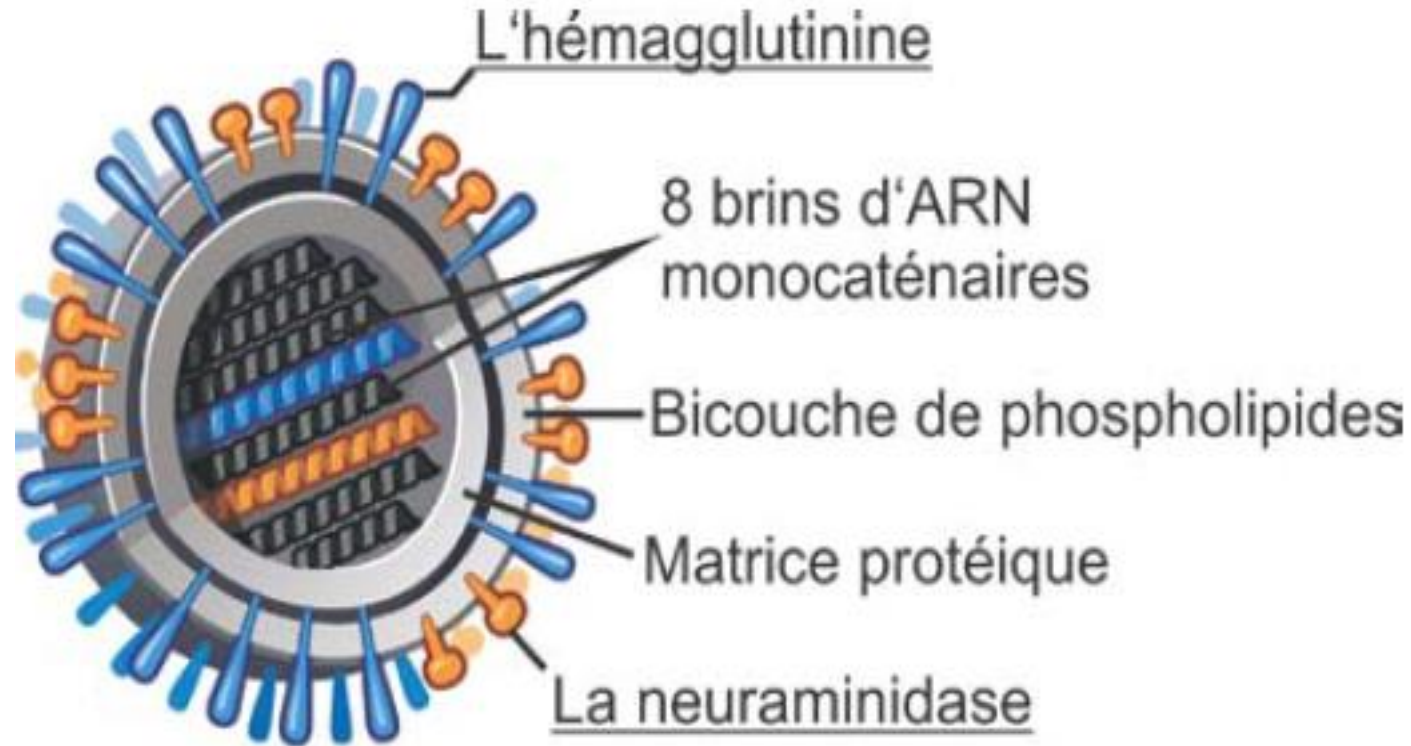
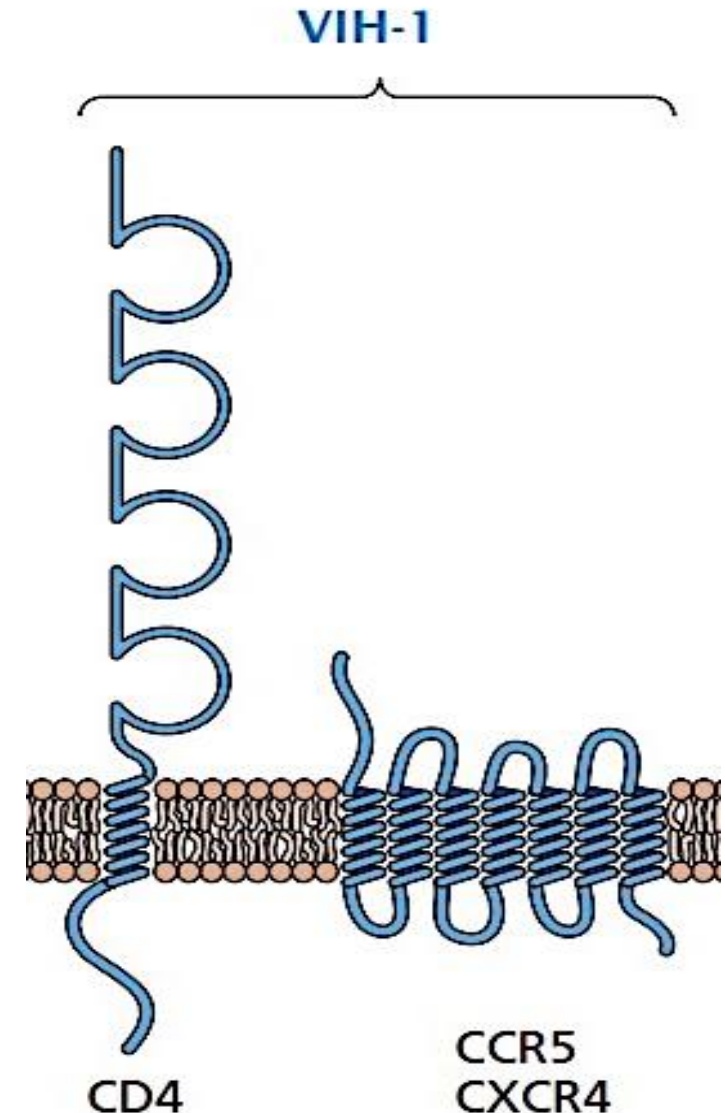


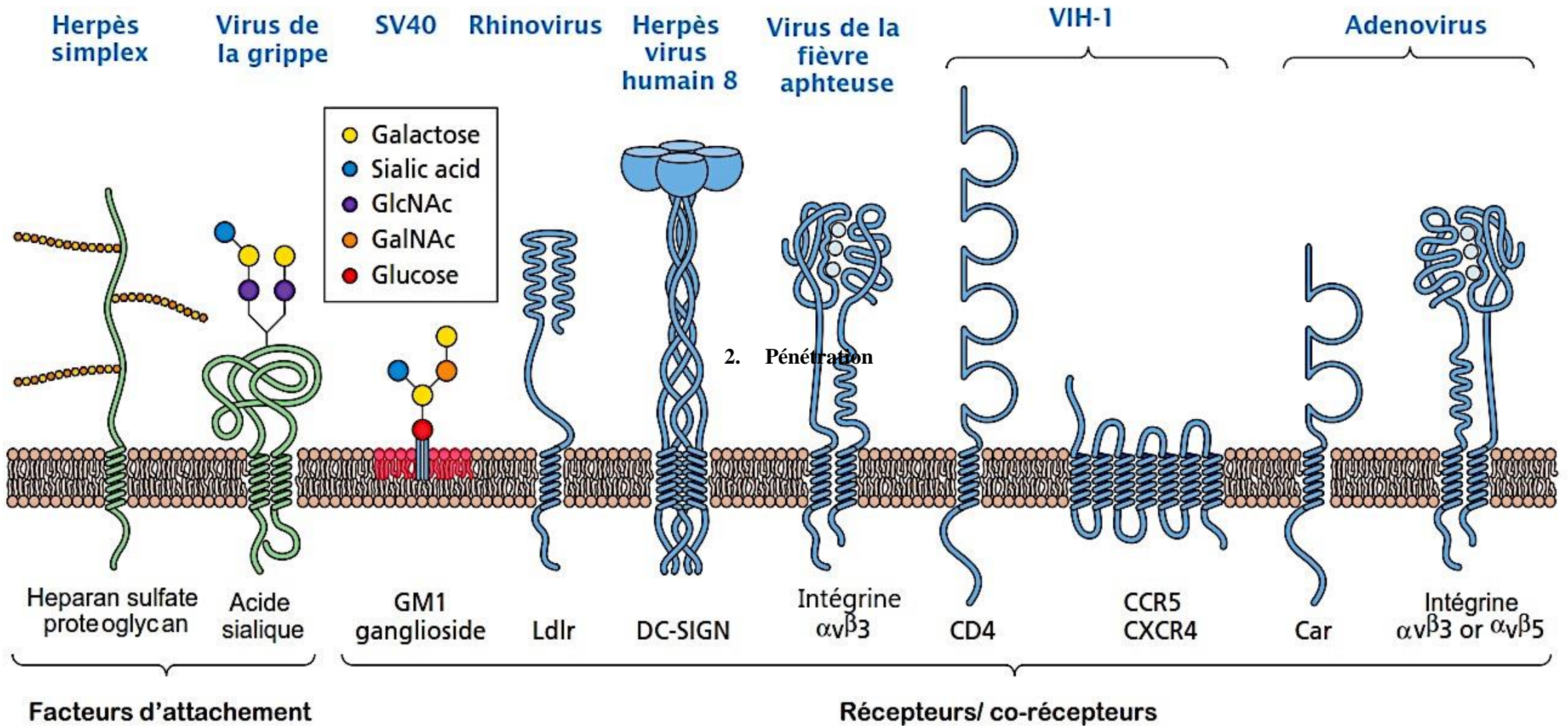
Figure : Représentation schématique d'influenzavirus de type A, possède deux types de glycoprotéines de surfaces (HA) et (NA). Le génome virale est composé de 8 segments d'ARN (-).

1.1. Attachement du virus à la cellule hôte

- Certains virus doivent se lier à une deuxième molécule de surface cellulaire (**un co-récepteur**)
- La liaison provoque un changement conformationnel de la protéine virale qui lui permet de se lier au co-récepteur puis le déclenchement du processus d'entrée du virus dans la cellule.



1.1. Attachement du virus à la cellule hôte



1.2. Pénétration

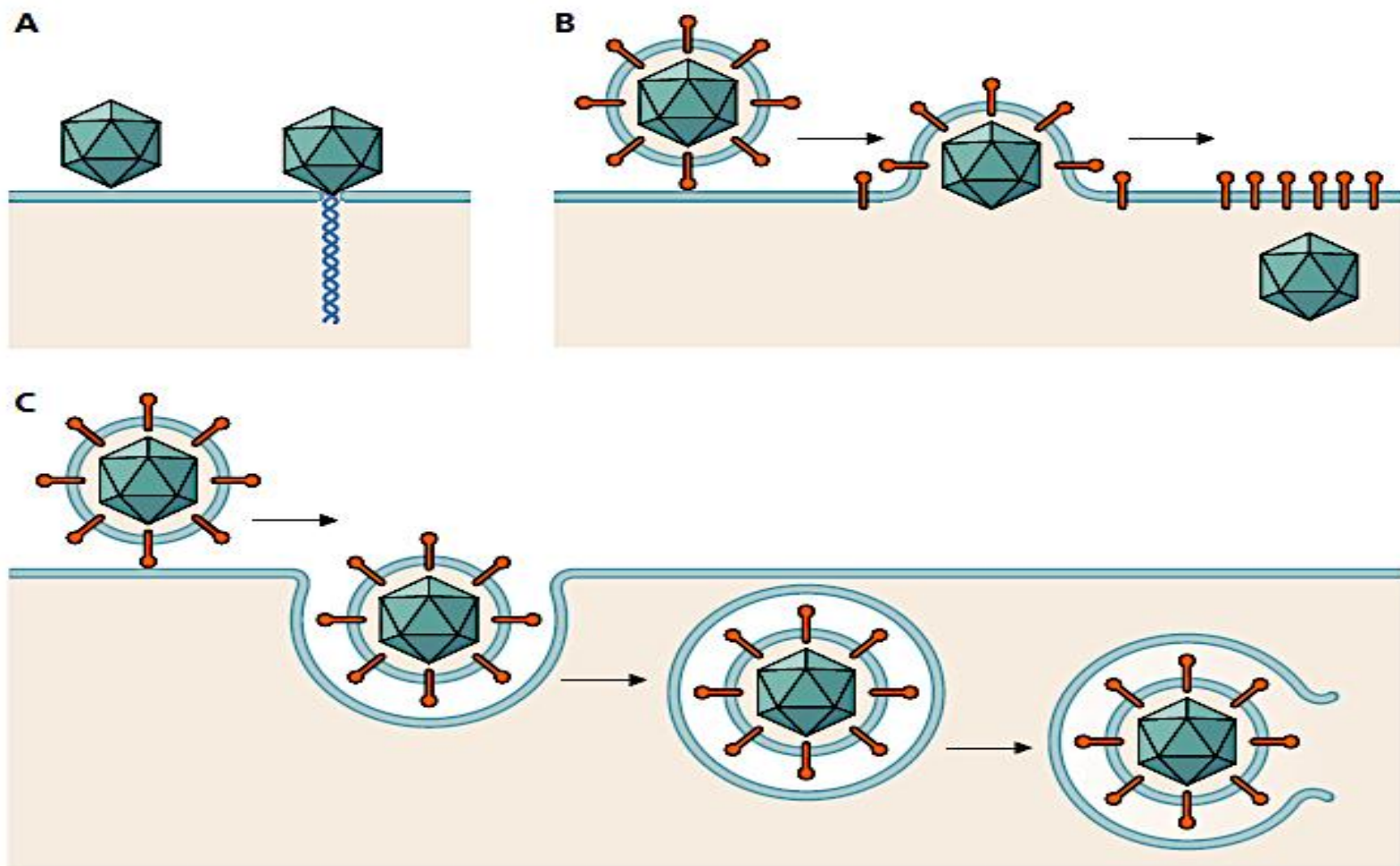
Trois mécanismes principaux sont impliqués :

a. Translocation,

b. Fusion

c. Endocytose

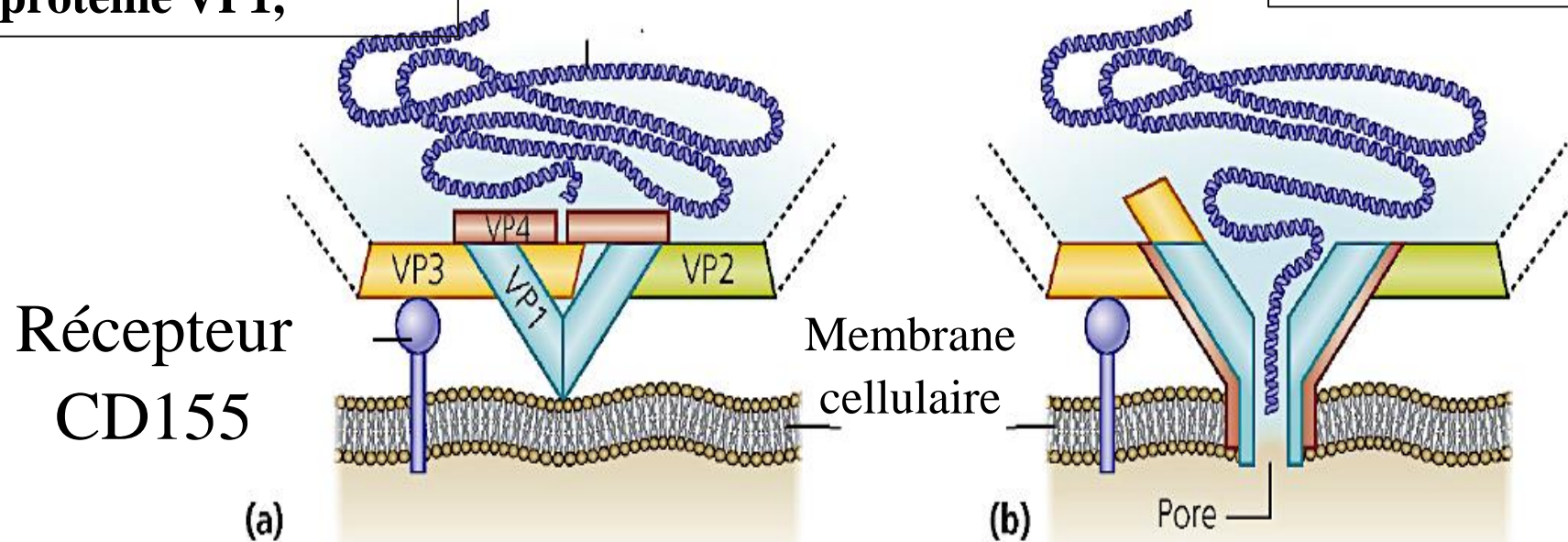
Figure: Principaux mécanismes de pénétration d'un virus dans la cellule. (A) Libération du génome viral dans le cytoplasme à travers un pore. (B) Fusion du virus enveloppé au niveau de la membrane plasmique, libérant la nucléocapside dans le cytoplasme. (C) Endocytose d'un virus suivie de la libération de la nucléocapside dans le cytoplasme.



1.2.2. Translocation

1. Formation de pores transmembranaires engendrés par l'insertion des extrémités N de la protéine VP1,

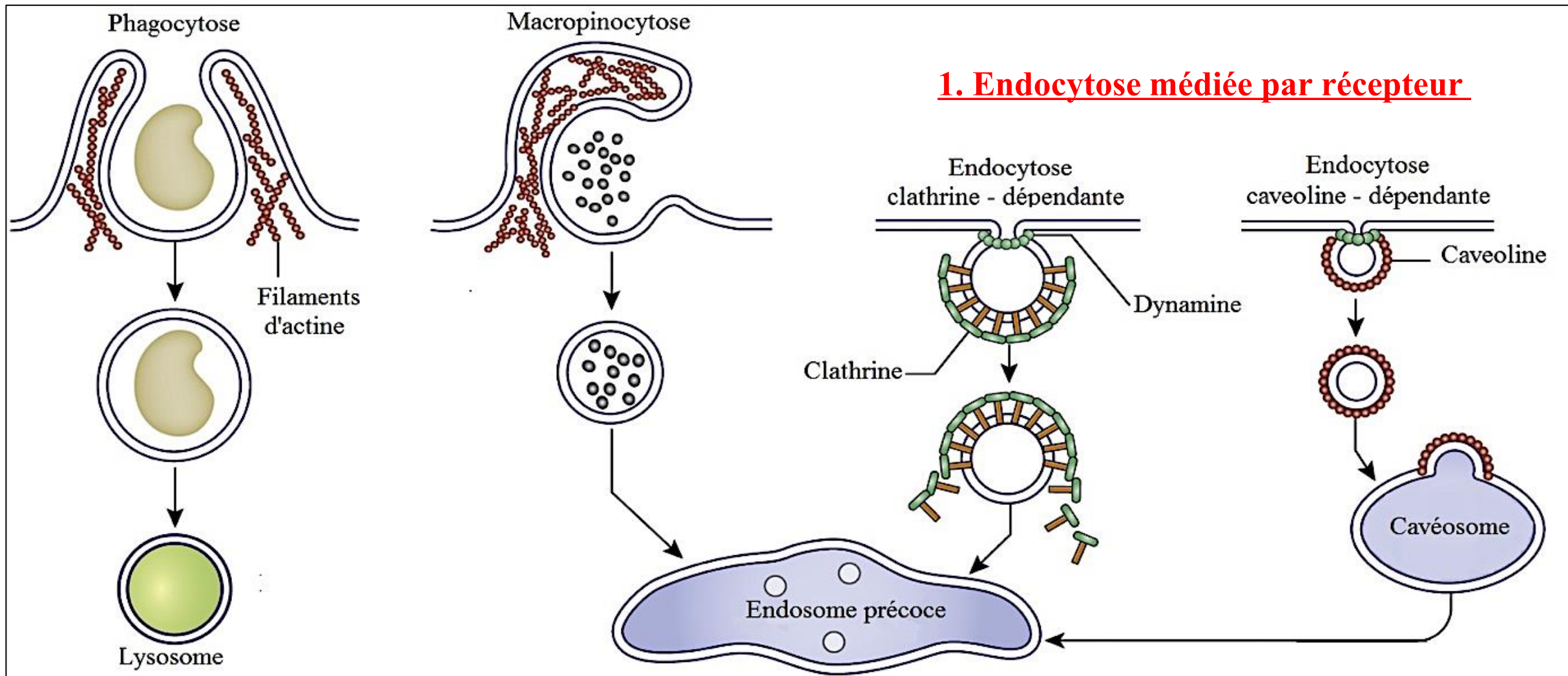
2. L'ARN viral est transloqué vers le cytoplasme de la cellule infectée



Translocation d'un poliovirus à travers la membrane cellulaire

1.2.2. Endocytose

Figure. Absorption cellulaire de macromolécules par différentes voies endocytiques.



1.2.3. Fusion

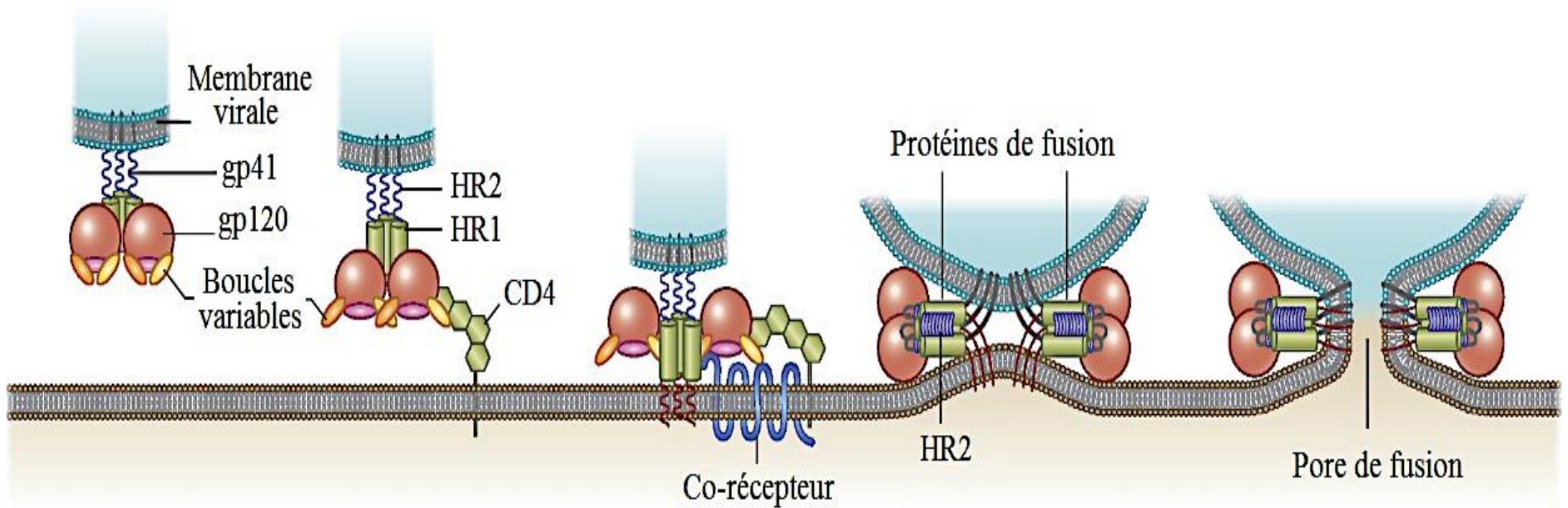
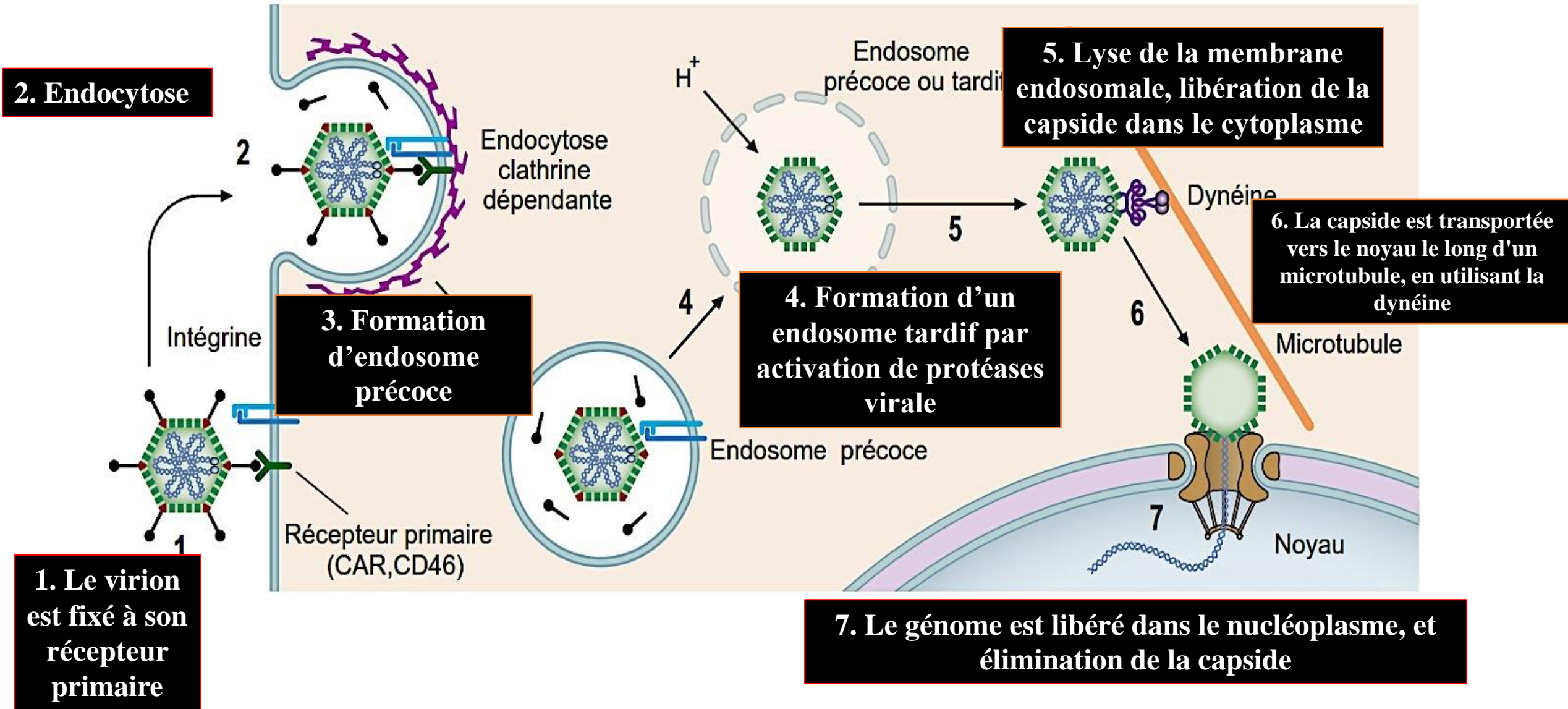


Figure. Pénétration par fusion du virus VIH

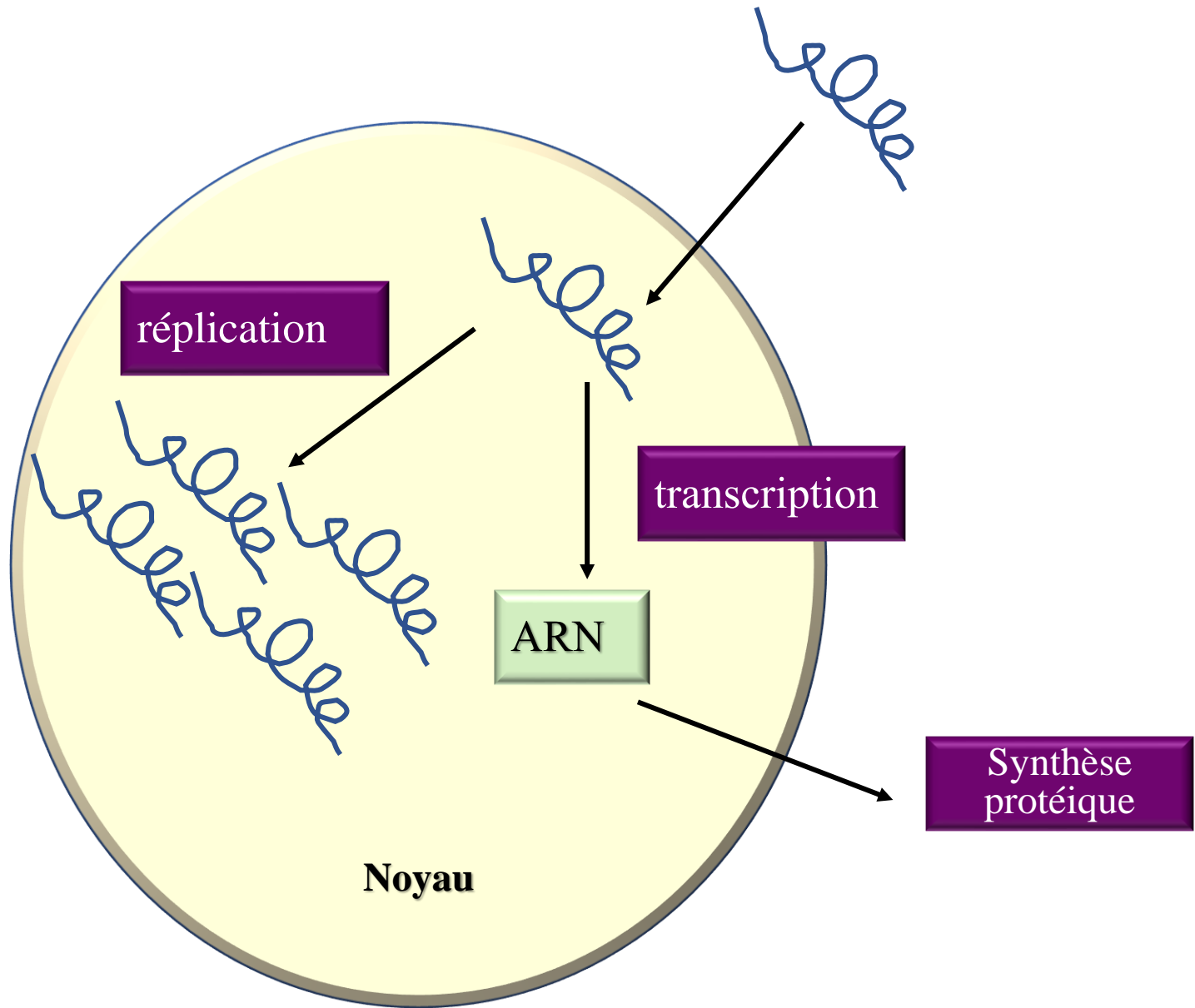
Cas de pénétration du génome viral dans le noyau

Figure. Étapes de pénétration des Adénovirus.



Réplication

Cytoplasme



réplication

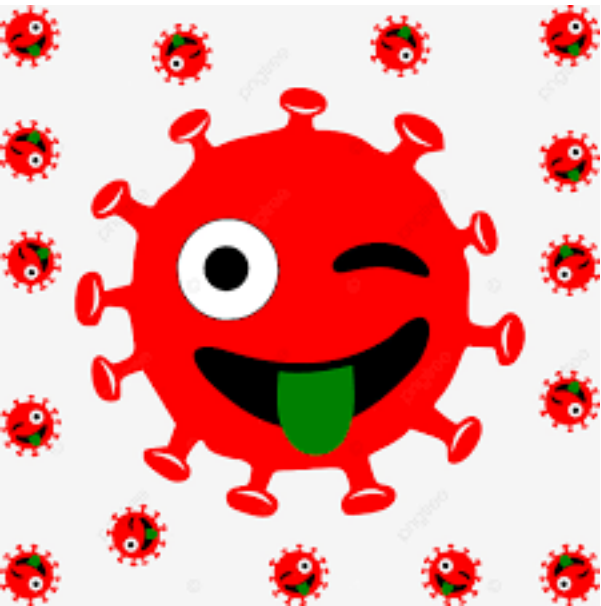
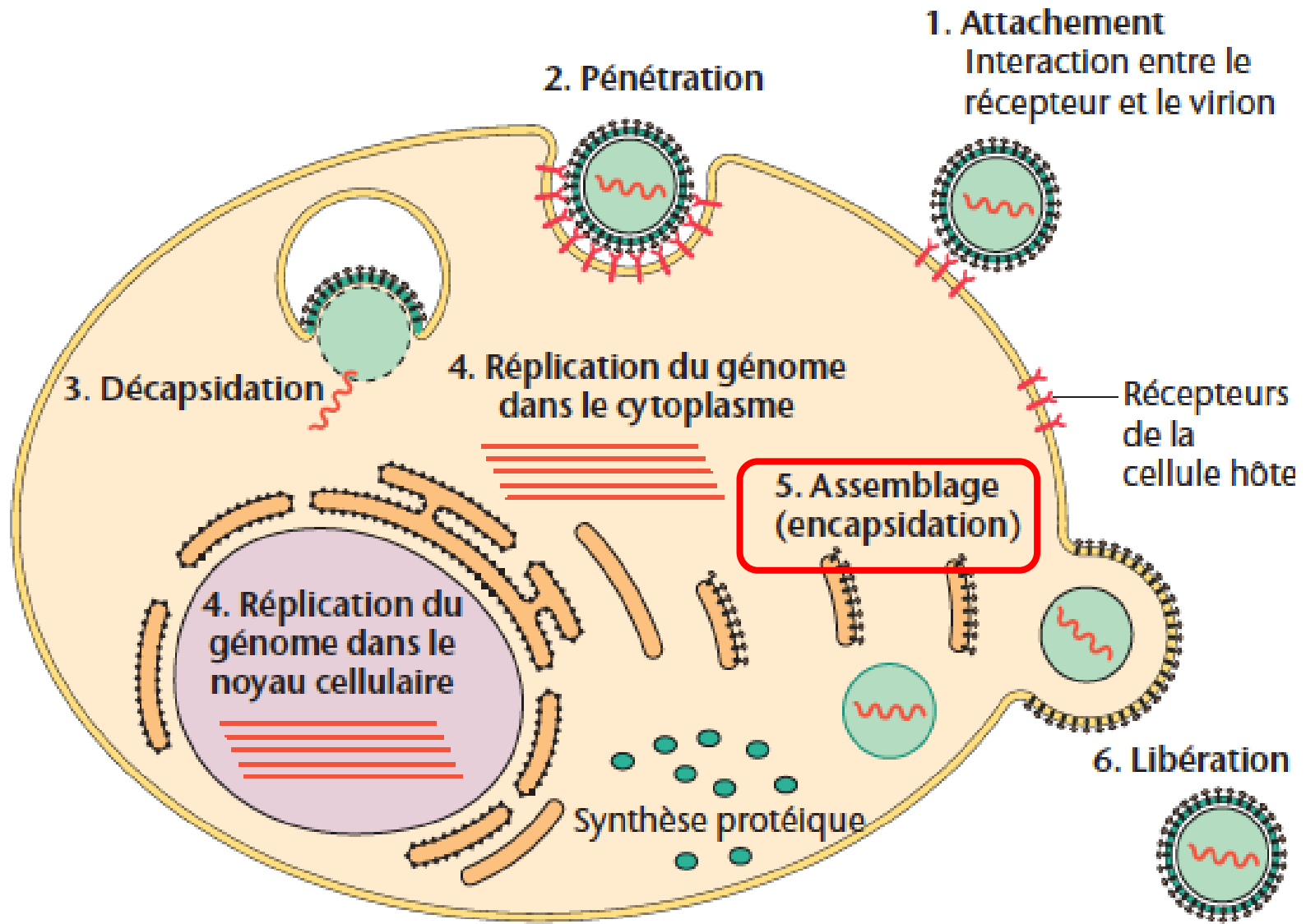
transcription

ARN

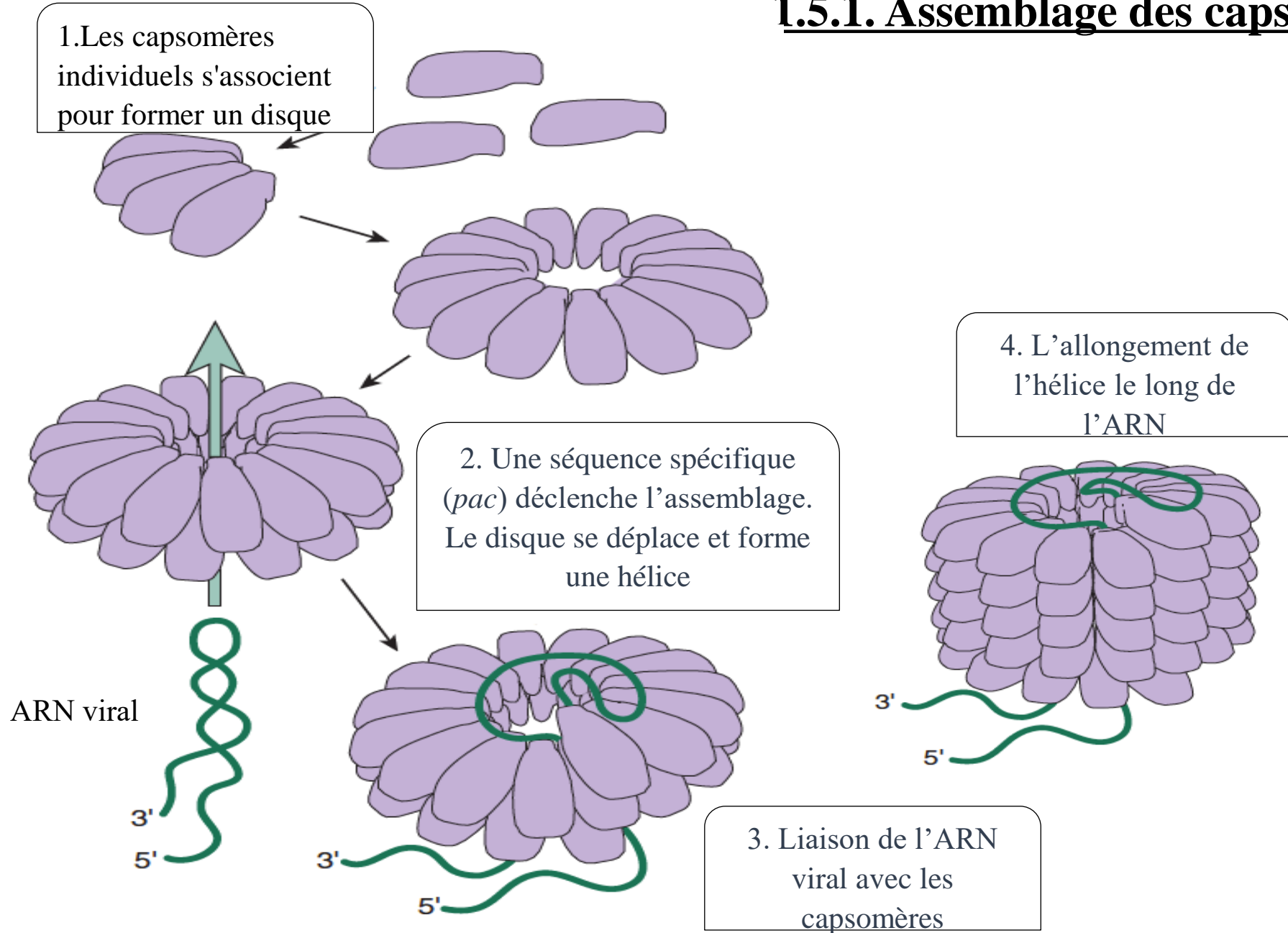
Synthèse protéique

Noyau

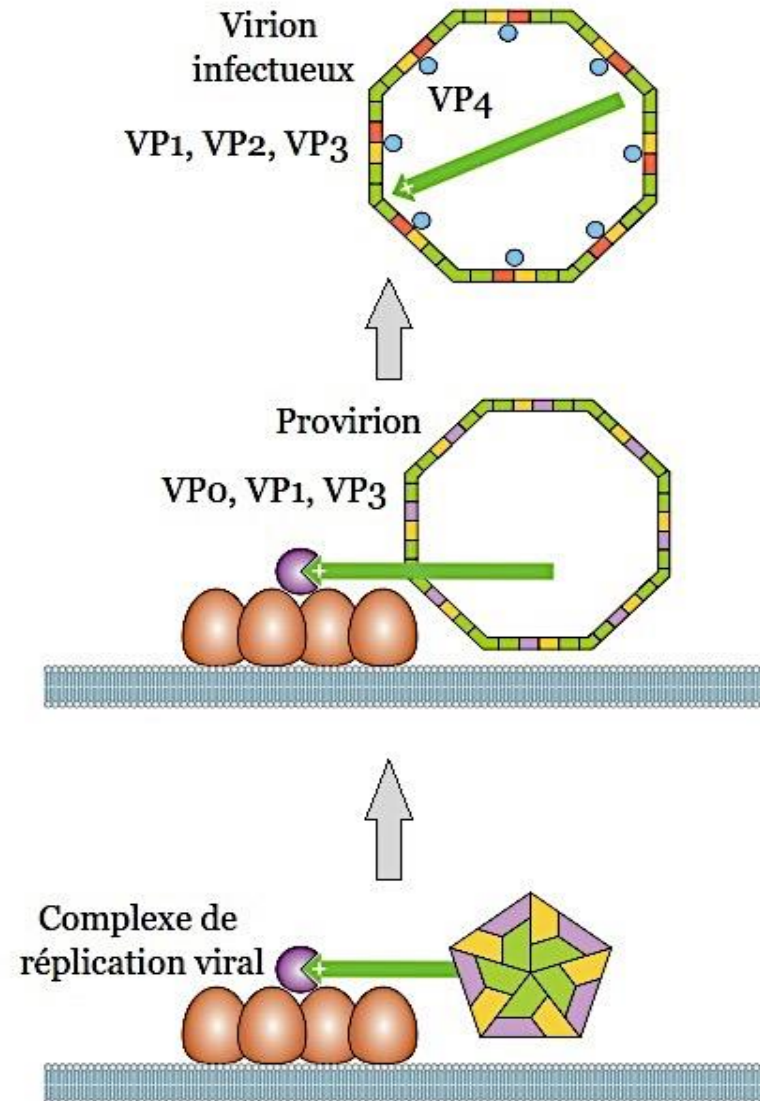
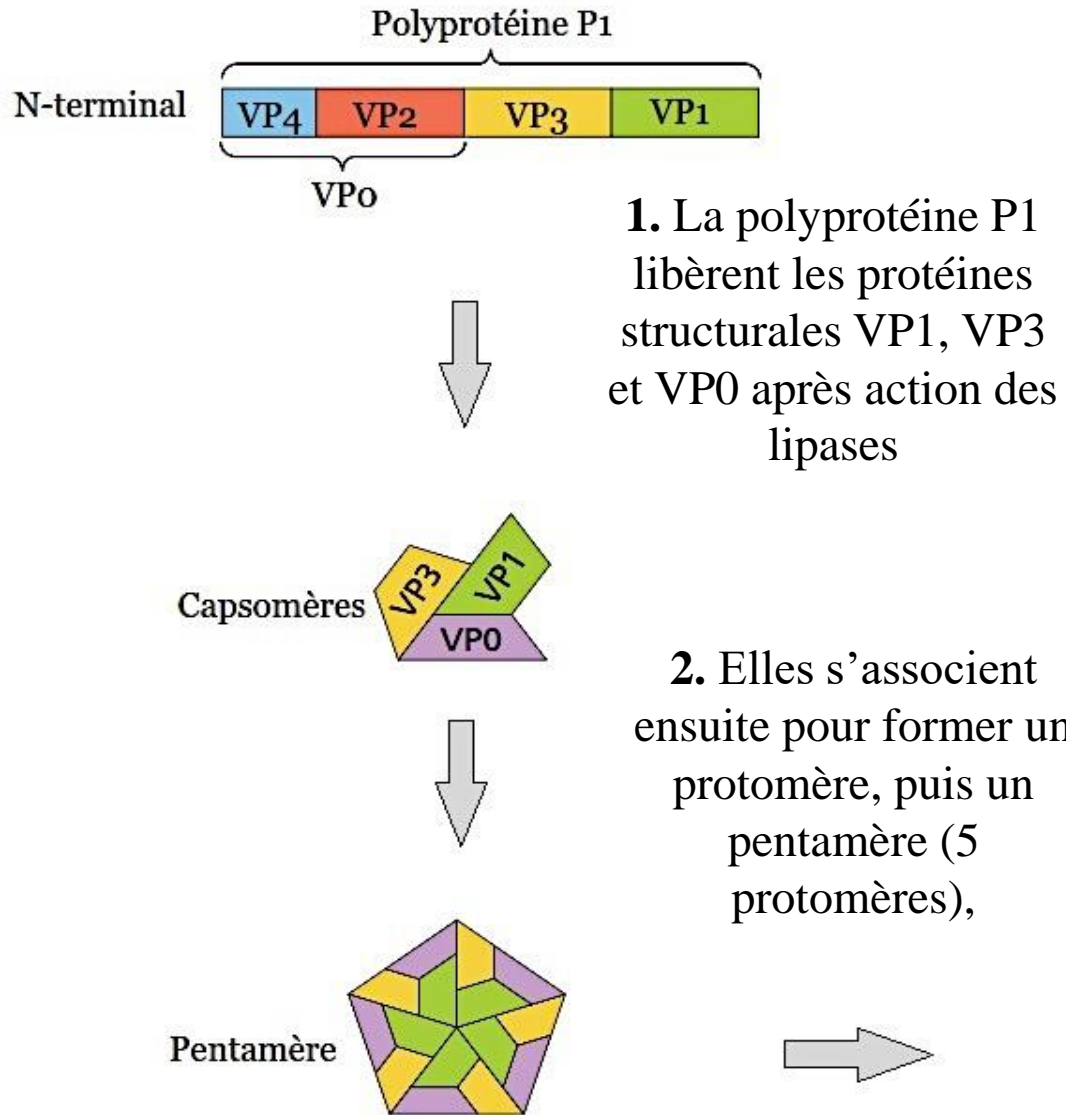
Cycle de réplication viral



1.5.1. Assemblage des capsides hélicoïdale



1.5.2. Assemblage des capsides icosaédrique et complexe



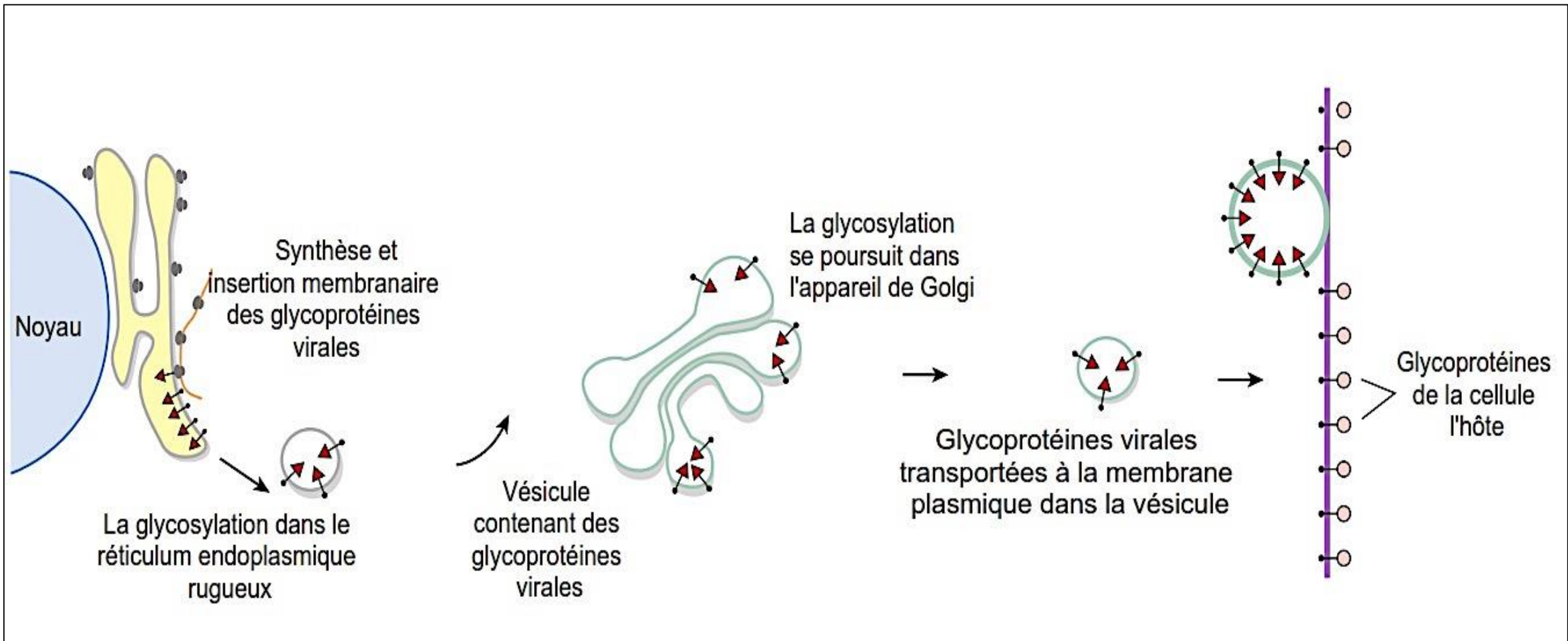
4. Une protéolyse pour la maturation se produit, ce qui entraîne la formation de VP1, VP3, VP2 et VP4, qui se réarrangent ensuite, formant un virion infectieux mature

3. la liaison à l'ARN génomique nouvellement répliqué, forment des procapsides icosaédriques non infectieuses.

1.6. Libération des virions

Dans le cas des **virus nus**, les particules virales sont libérées par la lyse cellulaire par exemples les polyomavirus (SV40) et des adénovirus.

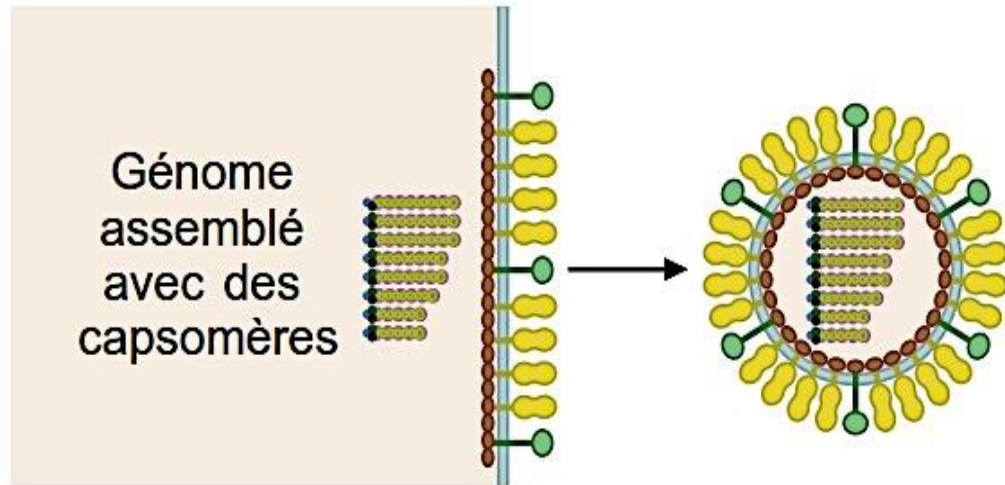
En revanche, les **virus enveloppés** peuvent acquérir leur enveloppe par bourgeonnement à partir d'une des différentes membranes cellulaires puis être libérés par exocytose. Un bourgeonnement à partir de la membrane cytoplasmique permet la libération directe des virions enveloppés.



Insertion de glycoprotéines dans les membranes de la cellule hôte et formation de l'enveloppe virale

A. Virus de la grippe

Membrane avec spicules



B. Virus VIH

Génome et capsomères séparés

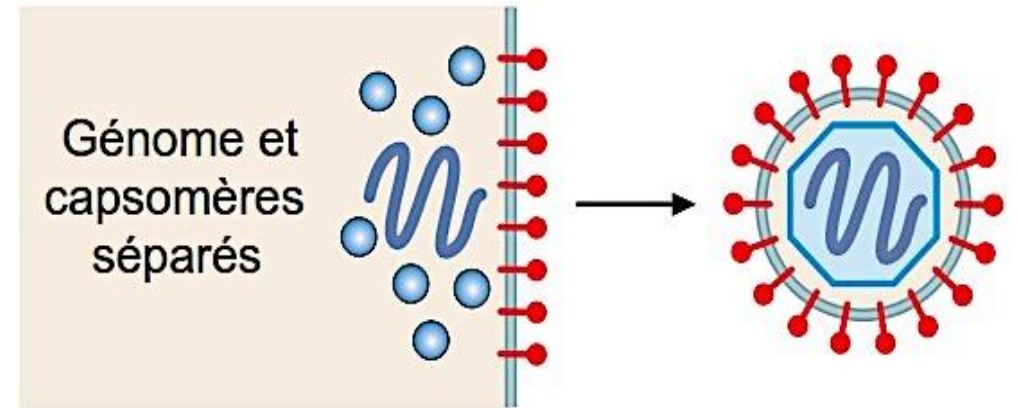
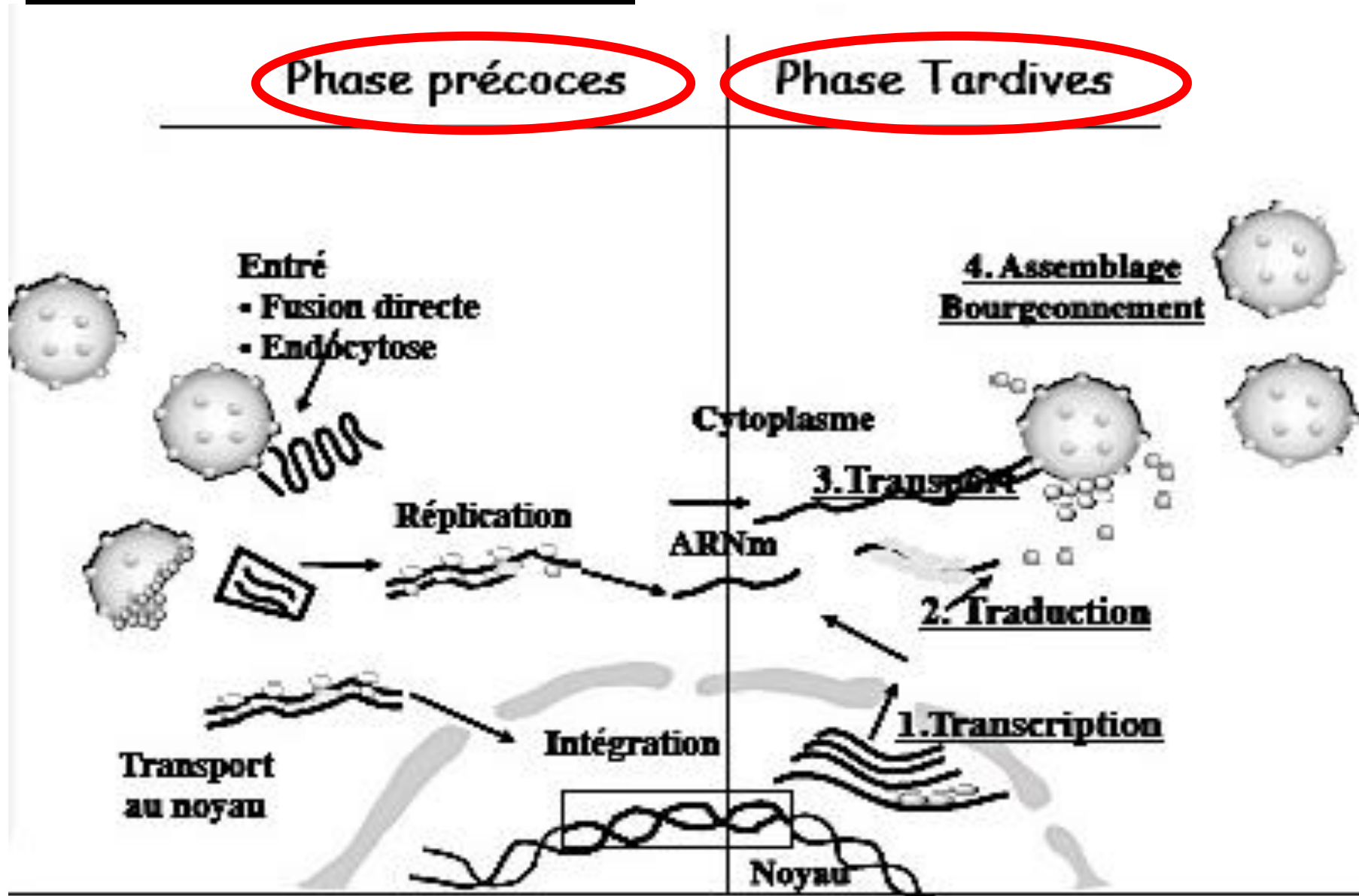
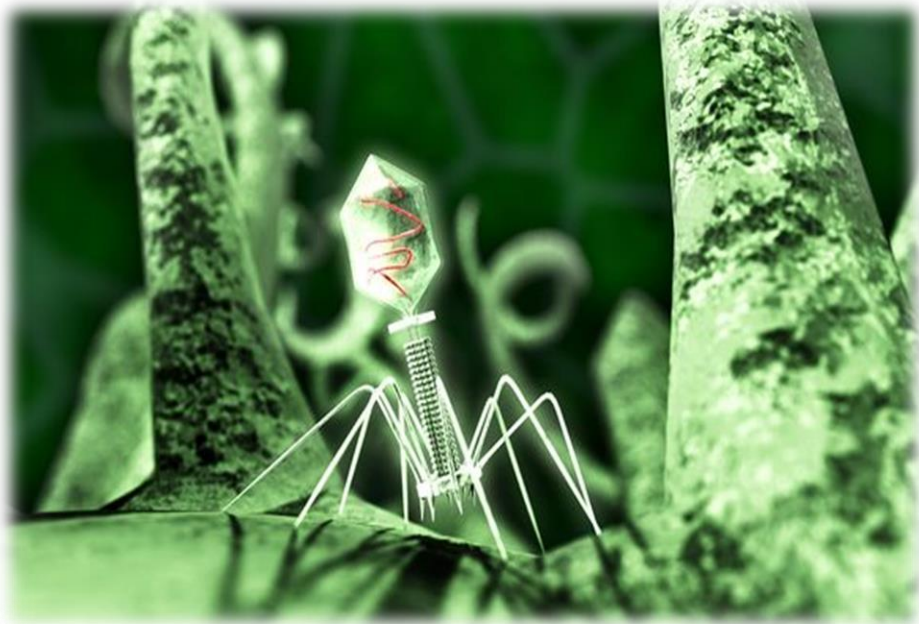
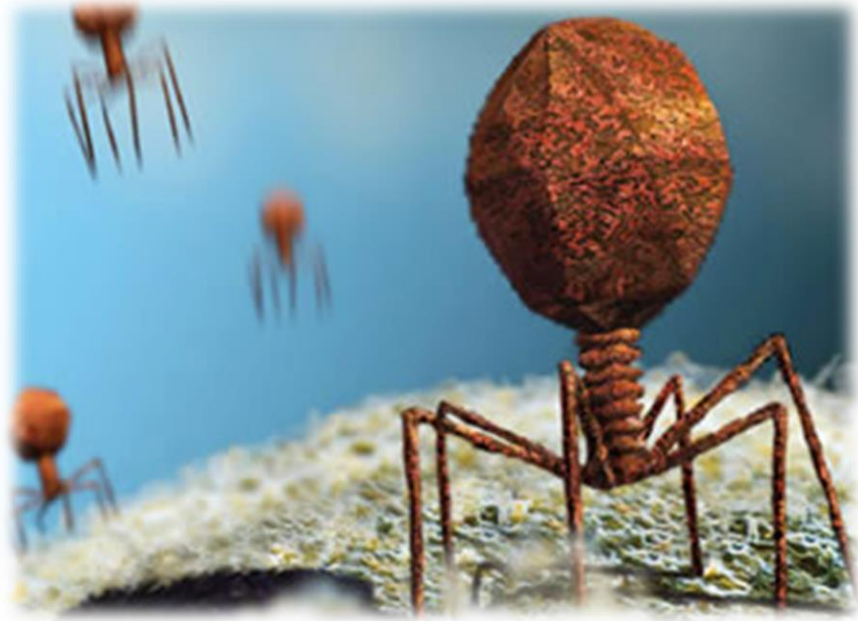


Figure. Acquisition d'une enveloppe virale. (A) Virus de la grippe. (B) Virus du VIH.

II. Cycle viral



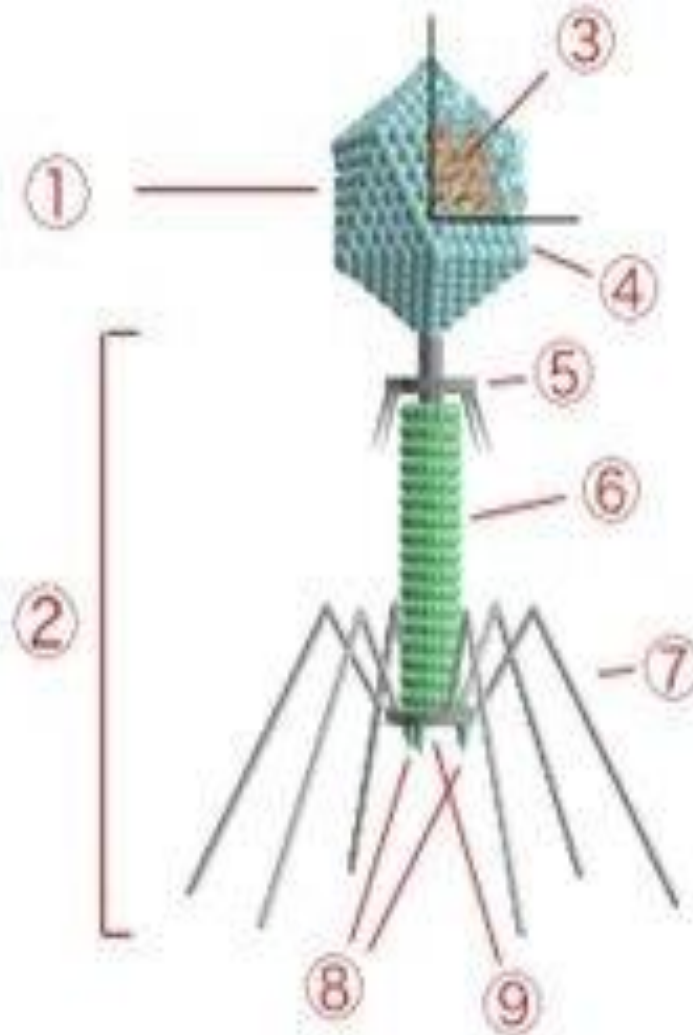
Bactériophage



Bactériophage

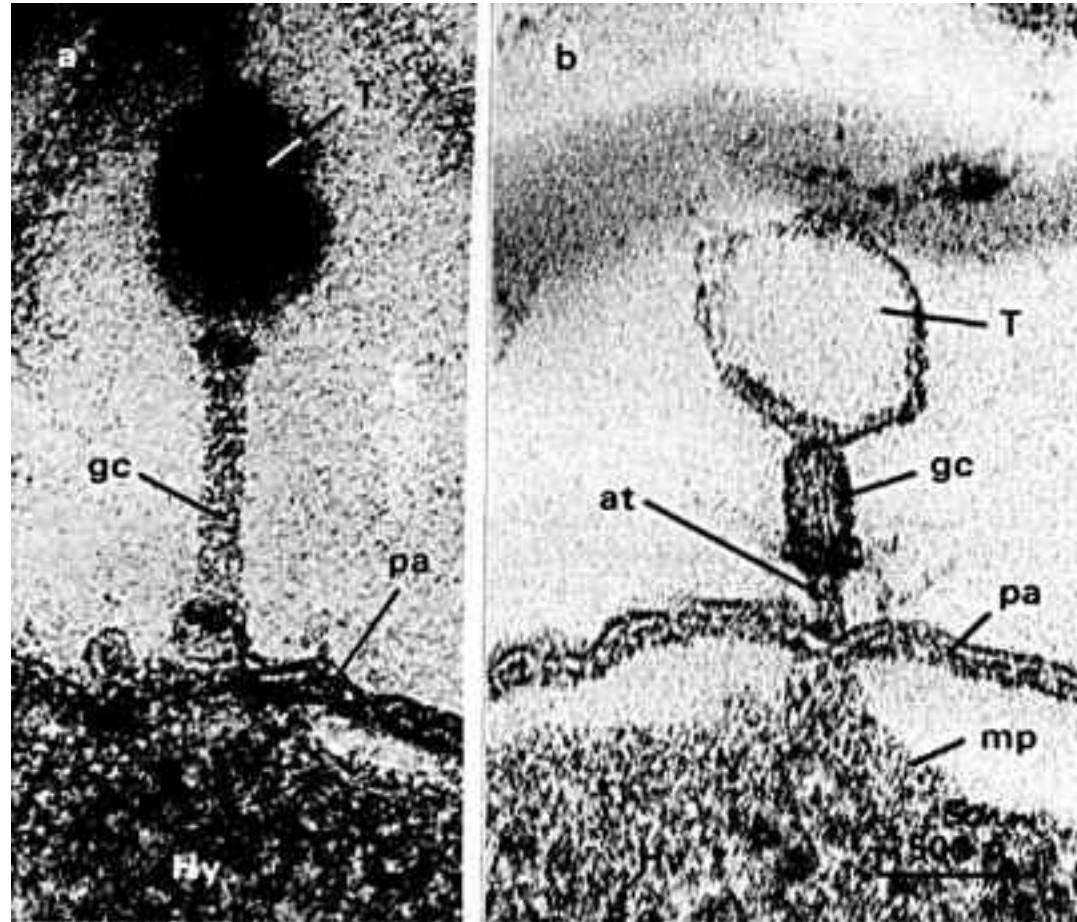
Bactériophage = virus infectant des bactéries

CC BY T. Lambert



1. Tête
2. Queue
3. Acide nucléique
4. Capside
5. Col
6. Gaine contractile
7. Fibres caudales
8. Spicules
9. Plaque terminale

Observation en microscopie électronique



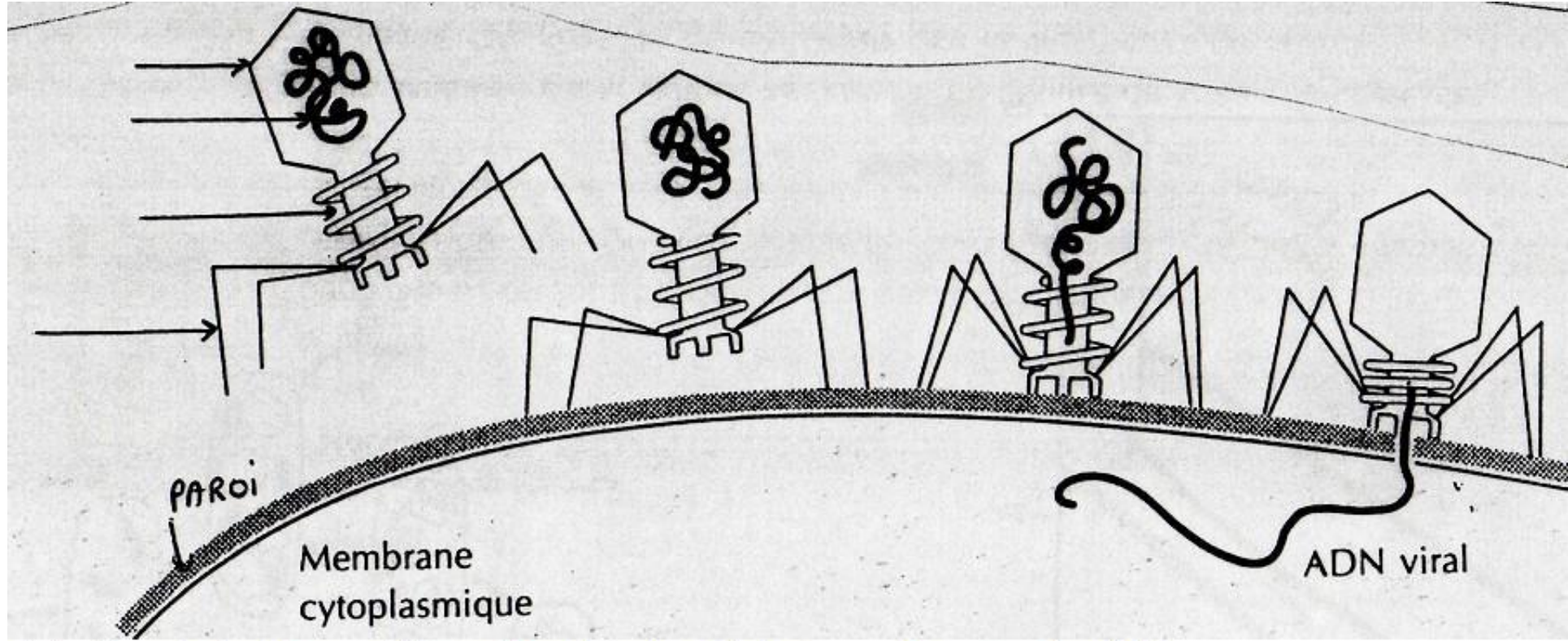
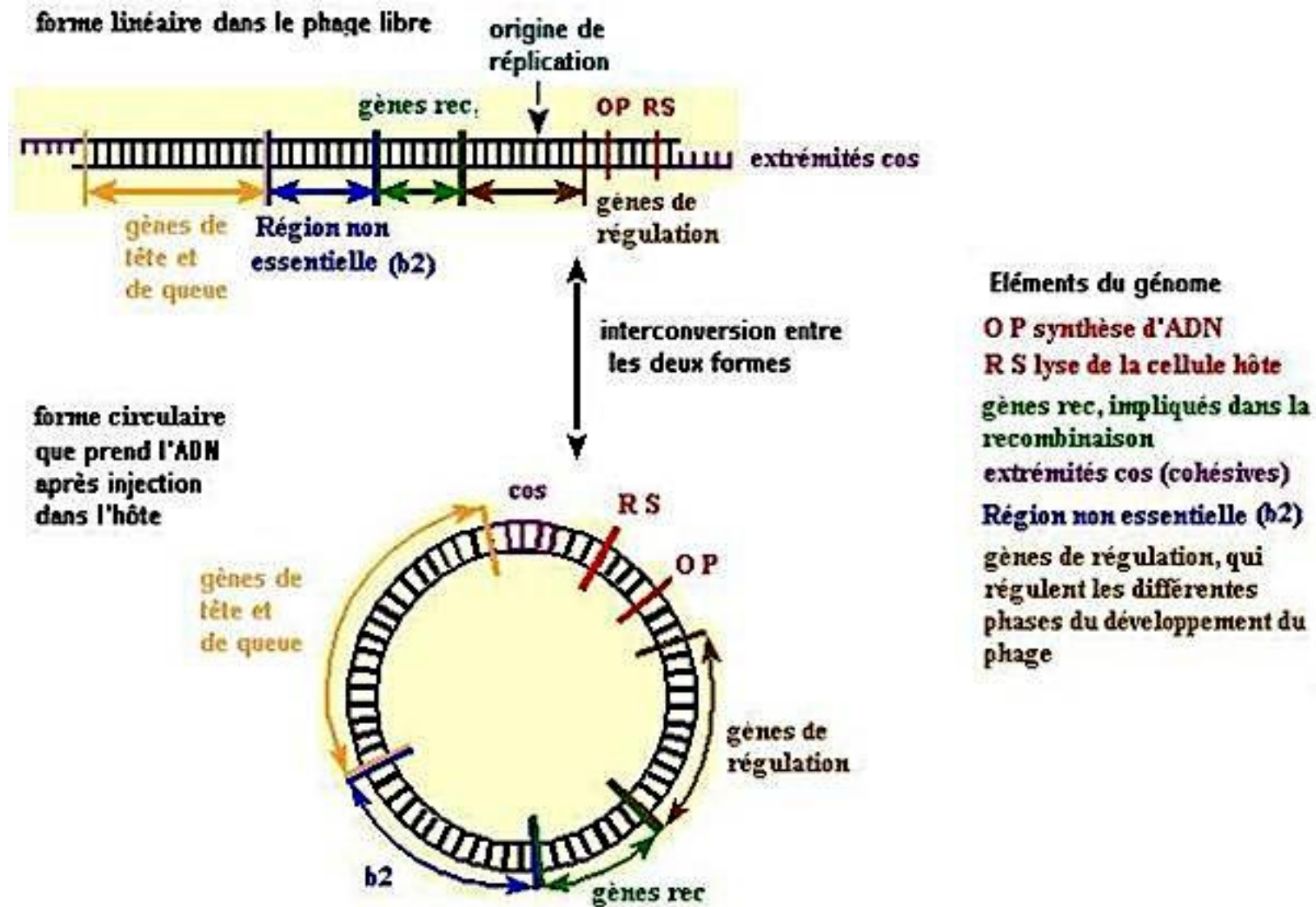


Figure: Carte génétique du bactériophage



Existence de 2 possibilités selon la nature du phage :

1- Soit une interaction productive



Lyse de la bactérie infectée.



Cycle lytique dû à des phages dits *virulents* se multipliant dans une bactérie sensible

2- Soit une interaction intégrative



Intégration du génome du phage dans l'ADN de la bactérie.



Phénomène de lysogénie dû à des phages dits *tempérés* se trouvant dans une bactérie lysogène

Au terme du processus appelé cycle lytique, la bactérie éclate et plusieurs dizaines de nouveaux phages – identiques à l'original

5/ Éclatement de la bactérie et libération des phages dans le milieu

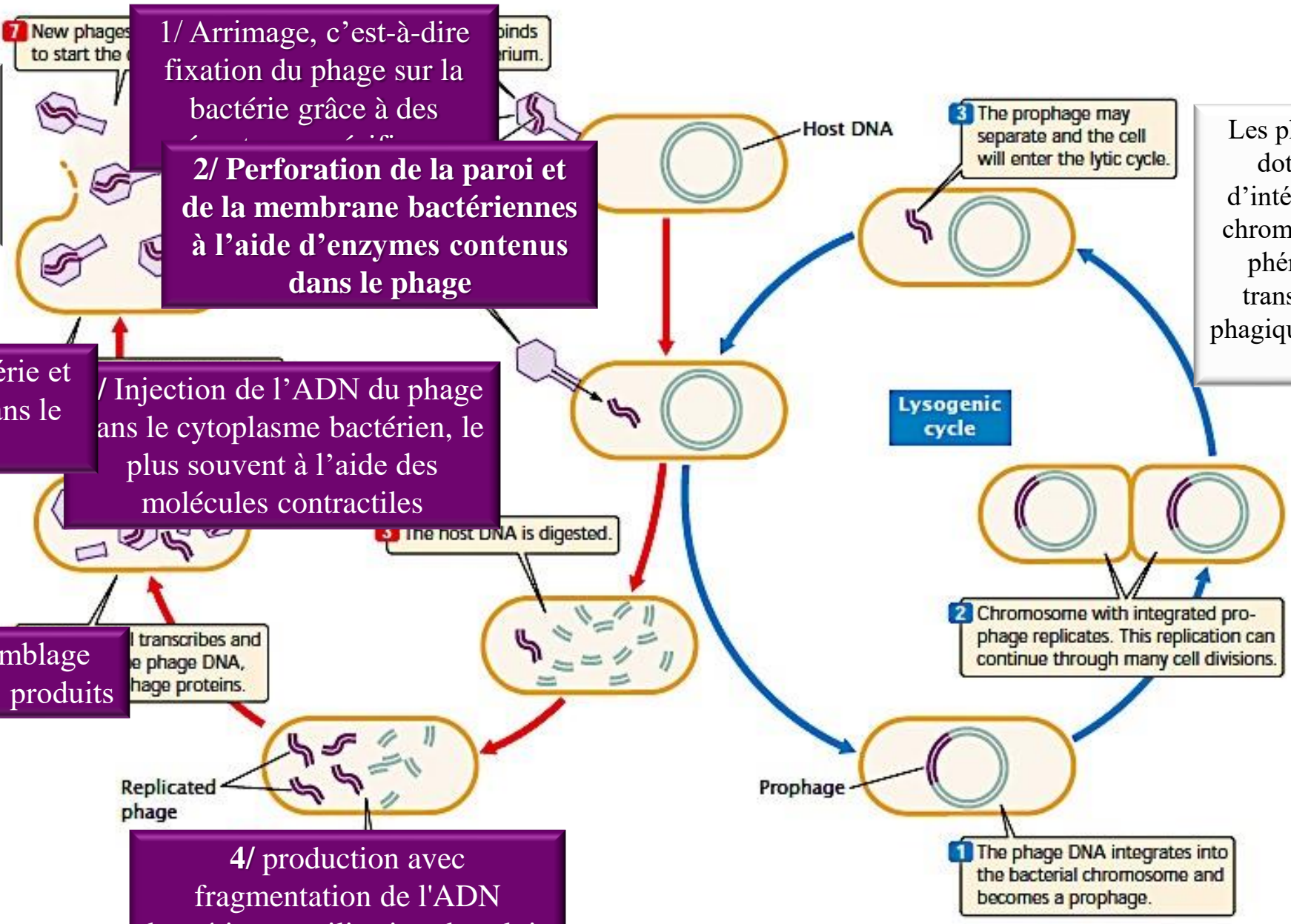
5/ Maturation et assemblage des différents éléments produits

1/ Arrimage, c'est-à-dire fixation du phage sur la bactérie grâce à des

2/ Perforation de la paroi et de la membrane bactériennes à l'aide d'enzymes contenus dans le phage

3/ Injection de l'ADN du phage dans le cytoplasme bactérien, le plus souvent à l'aide des molécules contractiles

4/ production avec fragmentation de l'ADN bactérien et utilisation de celui-ci pour synthétiser les éléments constitutifs des futurs phages



3 The prophage may separate and the cell will enter the lytic cycle.

2 Chromosome with integrated prophage replicates. This replication can continue through many cell divisions.

1 The phage DNA integrates into the bacterial chromosome and becomes a prophage.

5 The host DNA is digested.

7 New phages to start the

binds to start the

transcribes and the phage DNA, phage proteins.

Replicated phage

Host DNA

Prophage

Lysogenic cycle

Les phages tempérés sont dotés de la propriété d'intégrer leur génome au chromosome bactérien. Ce phénomène est appelé transduction et le cycle phagique est dénommé cycle lysogénique

Fin