

**UNIVERSITE BADJI MOKHTAR
FACULTE DE MEDECINE ANNABA
DEPARTEMENT DE MEDECINE DENTAIRE**

COURS DE MICROBIOLOGIE
2^{ème} ANNEE MEDECINE DENTAIRE

**Structure, Classification et
Multiplication virale.**

ELABORE ET PRESENTE PAR Pr DJAHMLN

L'année pédagogique : 2019/2020

1-Définitions:

Les virus : sont de petites particules biologiques de 20 à 300 nanomètres, Ce sont des agents infectieux par leur capacité à pénétrer, à diffuser et à se multiplier dans l'organisme hôte. Grâce à leur particularité d'infecter les cellules, les virus constituent un important groupe d'agents pathogènes, pour l'homme + autres vertèbres.

Virus ou virion = particule virale mature = une unité infectieuse.

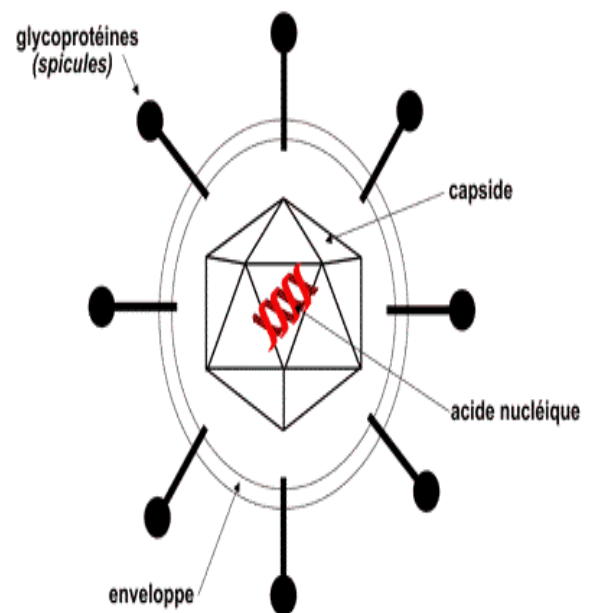
Il existe 4 critères pour différencier un virus d'un autre organisme :

- 1- Un virus contient un seul type d'acide nucléiques : ADN ou ARN
- 2- Il y a multiplication de leur matériel génétique; il n'y a pas de croissance ni de fission des virus.
- 3- Le parasitisme intracellulaire est strict, il n'y a pas de système enzymatique de production d'énergie
- 4- Présence de structures spécialisées les distinguant des êtres vivants à structure cellulaire procaryotes et eucaryotes.

2-Structure des virus :

2.1. Génome: Le génome viral est constitué soit un ADN, soit un ARN. Dans les 2 cas, ARN ou l'ADN peuvent être double brin ou simple brin. Le génome peut être en un seul segment ou polysegmenté (minichromosomes). Le génome peut être linéaire ou circulaire

2.2. Capside: La capside est une coque qui entoure et protège l'acide nucléique viral. Elle est constituée par l'assemblage de structures protéiques. La capside est constituée de sous-unités protéiques appelées protomères. L'ensemble capside et nucléoïde est nommé *nucléocapside*. La structure de la capside entraîne la forme du virus, ce qui permet de distinguer deux groupes principaux de virus : les virus à *symétrie cubique* et les virus à *symétrie hélicoïdale*.



2.3. L'enveloppe virale: Il existe des virus nus (sans enveloppe) et des virus enveloppés. Chez les virus enveloppés, la membrane dérive des membranes cellulaires; elle est constituée en plus de glycoprotéines d'information virale (c.a.d codées par les virus).

3. Classification des virus :

Actuellement les virus sont classés selon 4 critères:

1. la nature de l'acide nucléique: ADN, ARN, simple ou double brins, un ou plusieurs segments, taille
2. capsid avec (virus enveloppé) ou sans (virus nu) enveloppe
3. symétrie de la capsid: hélicoïdale ou icosaédrique
4. taille et forme du virus

Il existe également des critères épidémiologiques:

- virus entériques: se multiplient dans le tractus gastro-intestinal. Ex : entérovirus(sous-groupe des Picornavirus), Réovirus, Adenovirus, Hépatite A.
- virus respiratoires: se multiplient dans le tractus respiratoire, restent localisés dans cette partie du corps. Ex ; Orthomyxo-, Paramyxo-, Corona- et Rhino- sous-groupe des Picornavirus.
- Arbovirus : infectent les insectes qui se nourrissent du sang des vertébrés ,ces virus se multiplient dans les insectes et peuvent être transmis aux vertèbres par piqûre Ex ; toga- , Rabdo- ,orbivirus (sous groupe des réovirus).

Règles de taxonomie

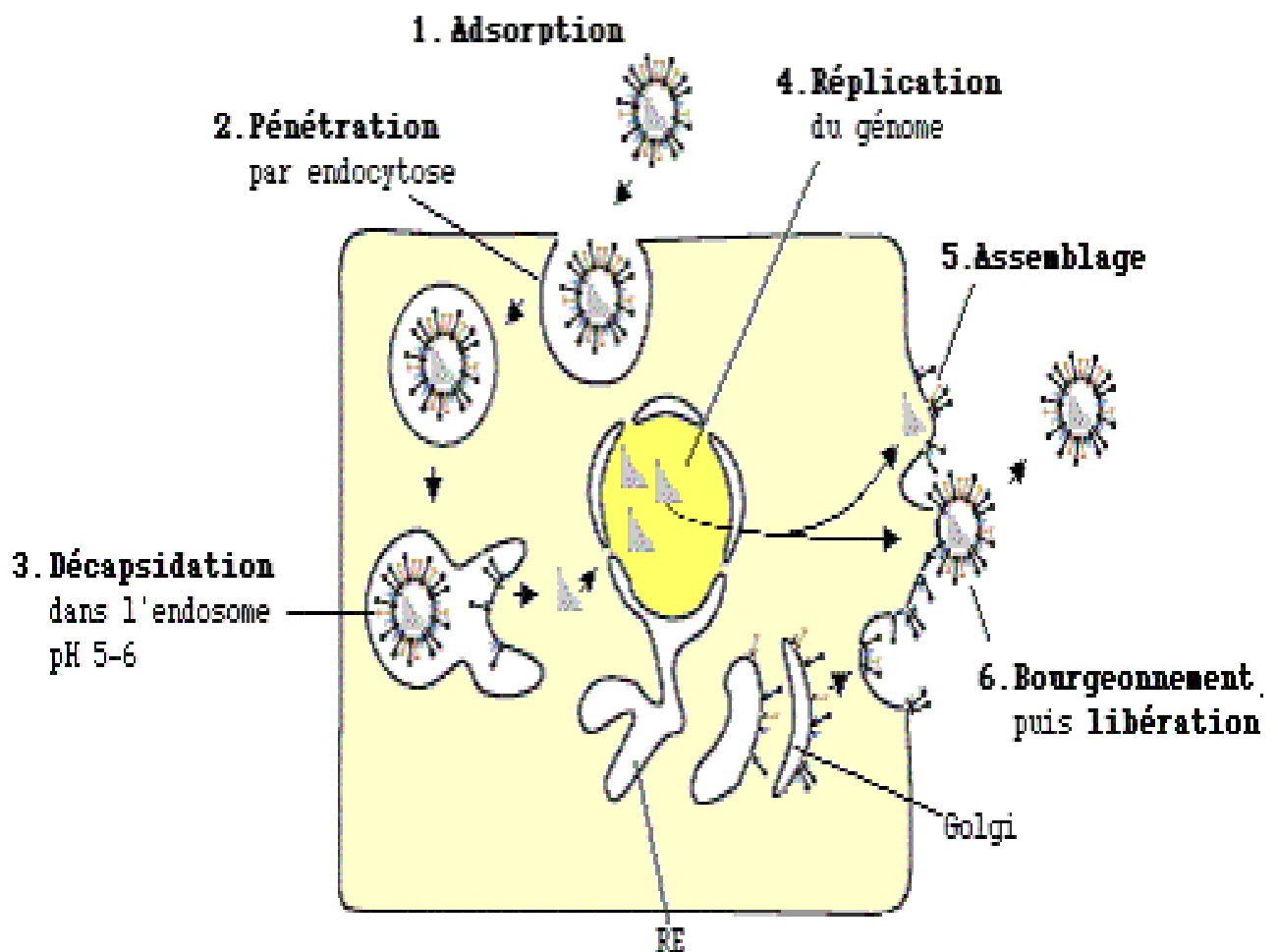
niveau taxonomique	suffixes (courants)	exemples
ordre	virales (gpe de familles apparentées)	mononegavirales
famille	viridae	paramyxoviridae
sous-famille	virinae	paramyxovirinae
genre	virus	morbillivirus
espèce	(virus individuel)	virus de la rougeole

4- Multiplication virale :

bien que les virus diffèrent grandement entre eux par leur structure et par l'organisation de leur information génétique, leur cycle de multiplication ,observe néanmoins un même schéma de base.

- **L'attachement ou adsorption** : L'attachement du virus à la surface des cellules nécessite l'interaction du virus avec un récepteur spécifique de la membrane cellulaire. Ces récepteurs sont de nature glycoprotéines, leur absence induit une résistance des cellules à l'infection. Ex : hémagglutinines pour le virus de la grippe.
- **La pénétration** : En général, les virus pénètrent dans la cellule par endocytose. Les virus enveloppés peuvent aussi pénétrer par fusion entre les membranes virales et cellulaires.
- **La décapsidation** : Après la pénétration (ou en même temps), il y a libération de l'Acide nucléique .Selon les virus, la décapsidation peut avoir lieu dans le cytoplasme ou dans le Noyau.

- **La réplication ou multiplication virale** : lors de cette phase, il y a réplication du génome, expression du génome sous forme d' ARNm et Traduction des ARNm en Protéine par la machinerie cellulaire. Selon les types de virus et la nature de leur Génome, le mécanisme de la multiplication virale peut être très différent.
- **L'assemblage** (phase de maturation) : il y a assemblage et maturation des virus dans les cellules infectées. Il y a encapsidation du Génome. Les virus enveloppés acquièrent leur enveloppe par bourgeonnement, au détriment de la Membrane plasmique ou de la Enveloppe nucléaire de la cellule-hôte.
- **La libération** : le virus reconstitué est libéré à l'extérieur de la cellule.



V- Méthode d' étude des virus:

Il existe différentes techniques d'étude des virus :

1-La microscopie électronique: permet soit la visualisation du virion, soit la visualisation des acides nucléiques. Les méthodes de microscopie électronique permettent d'obtenir de nombreux renseignements sur la taille des virus et sur la topologie de leur acide nucléique.

2- Culture et purification des virus

2.1. Culture virale:

Elle nécessite des cellules qui seront infectées et détruites par le virus en multiplication. Ces cellules pourront être des cellules en culture, des cellules d'oeuf embryonné ou des cellules d'un animal entier et vivant.

2.1.1 Culture sur oeuf embryonné: Les oeufs sont embryonnés de 5 à 10 jours .

Divers lieux peuvent être utilisés pour l'ensemencement :

- membrane chorioallantoïdienne : *Poxvirus*, *Herpesvirus*
- cavité amniotique : *Myxovirus influenzae A, B, C*
- cavité allantoïdienne: *Myxovirus influenzae*
- sac vitellin : *Herpes virus*, *Arbovirus*

2.1.2 Culture sur animaux : Cette méthode reste la seule possible pour certains virus incultivables in vivo et pour les études sur les vaccins. On utilise: les souriceaux, les cobayes, les lapins, les oiseaux (poulets).....

2.1.3 Culture sur cellules en culture : Les virus sont ajoutés sur les cellules en culture et se multiplient. Il suffira ensuite de les purifier. Cette solution évite le recours à l'animal, facilite généralement la purification, est relativement plus facile à mettre en oeuvre.

2.2 Purification

Essentielles aux études biochimiques, la purification est très importante pour les vaccins, en particulier pour éviter de mettre des protéines d'origine oeuf dans le vaccin (grippe).

La purification comprend toutes les phases classiques d'une purification en biochimie après la lyse des cellules :

- précipitations d'éléments indésirables par solvants, sels, décongélation-congélation, thermocoagulation.
- des centrifugations et des ultracentrifugations
- des chromatographies diverses et en particulier d'affinité.

Une fois les virus purifiés, ils peuvent être utilisés pour :

- leur étude biochimique
- leur identification (par les antigènes, par l'effet pathogène)

3-La biologie moléculaire