



Introduction à la virologie et virus de la grippe

----- OMICRON et ANTHOBLASTE -----

TUTF1

Programme de la matière:

- Cycle de réplication virale: exemple du VIH
- Variabilité des virus à ARN: exemple de la grippe (pandémie ou épidémie)
- Réponse immune et latence virale: exemple de l'infection à Herpes virus
- Paludisme: généralités sur les plasmodiums et principes de la prévention
- Les bactéries, structure, classification et identification
- Mode d'action des principaux antibiotiques
- Mode d'évaluation de l'activité antibactérienne

Pr. GIORDANENGO et Pr. DOGLIO

Pr. POMARES

Pr. RUIMY

Programme de la matière :

- 4h en présentiel :
 - 2h de Bactériologie (le 20 février)
 - 1h de Virologie (le 28 février)
 - 1h de Parasitologie (le 28 février)
- 3h en distanciel sur Moodle





TUT F1

INTRODUCTION À LA VIROLOGIE

TOUT COMPRENDRE SUR LES MICROBES !!!

PROGRAMME:

- I. Définitions
- II. Cycle viral
- III. Histoire naturelle de l'infection
 - a. Généralités
 - b. Portes d'entrée
 - c. Diffusion locale et généralisée

DÉFINITIONS

Assemblage ordonné (protéines + acides nucléiques + macromolécules)

Diamètre : dizaines à centaines de nm (filtrables)

→ **Virus** = parasite strict
→ **Particule virale** = forme de transport du génome viral hors de la cellule infectée

Large diversité d'organisation (génome, capsid / nucléocapsid, enveloppe)

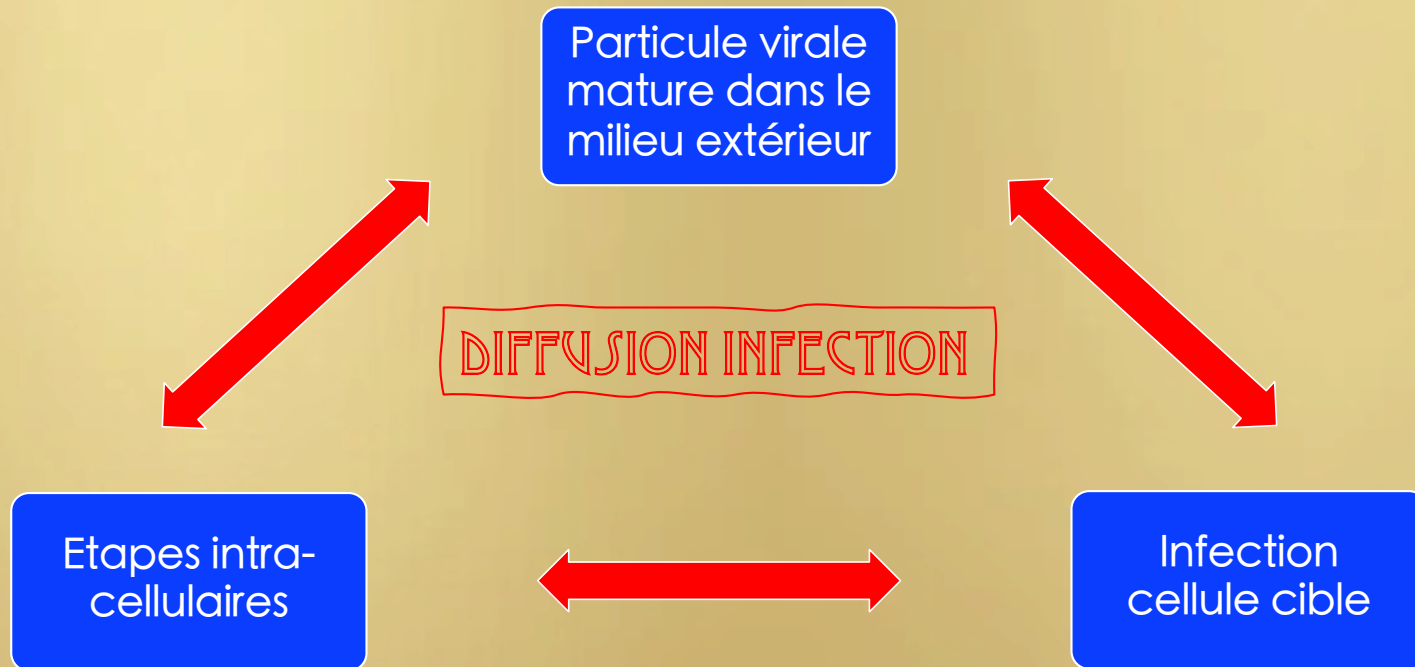
Classification ←
génome, enveloppe, symétrie / organisation capsid)

INTRODUCTION À LA VIROLOGIE

DÉFINITIONS

CYCLE VIRAL

→ **Cycle viral** = fabriquer les constituants viraux pour la multiplication et la production de nouveaux virions

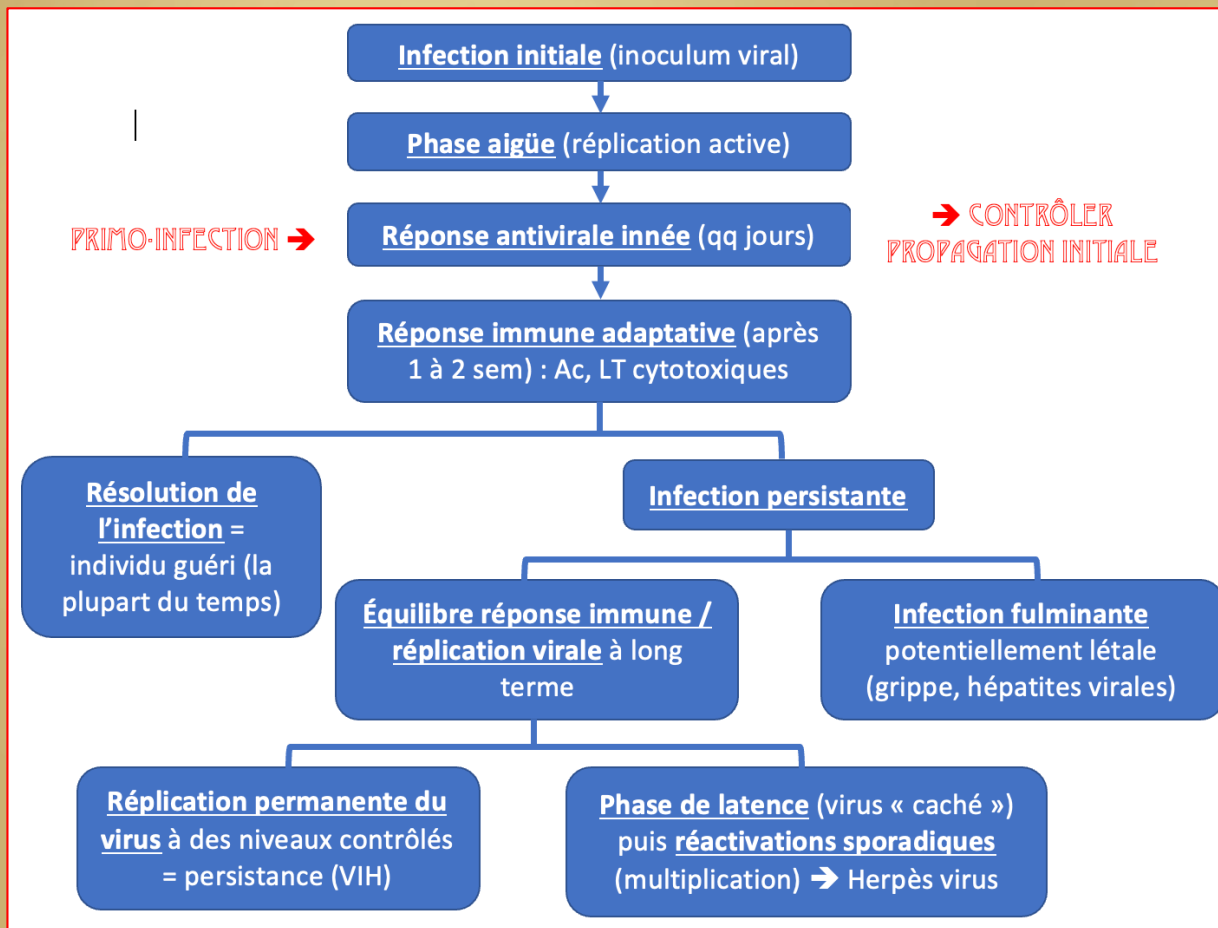


Quelles sont les principales étapes d'un cycle viral ?

1. **Entrée** (adsorption ou fusion)
2. **Décapsidation**
3. **Synthèse** (protéines, génome)
4. **Assemblage** (= encapsidation)
5. **Libération** de la nouvelle particule virale (lyse ou bourgeonnement)



HISTOIRE
NATURELLE DE
L'INFECTION



Nb: multiplication du virus dans l'organisme pas systématiquement associée à une symptomatologie clinique (virus des hépatites)

INTRODUCTION À LA VIROLOGIE

Portes d'entrée:

- Muqueuses en contact avec l'environnement = principales portes d'entrée
- Epiderme = cellules mortes kératinisées en surface → ~~entrée~~ (sauf si abrasion, coupure, piqure, intrusion iatrogène)

- Virus à multiples portes d'entrée = Herpès virus
- Virus à modalités plus restreintes = Virus respiratoires

Nombreux facteurs :
- Propres à chaque virus
- Liés à l'hôte

INTRODUCTION À LA VIROLOGIE

HISTOIRE NATURELLE DE L'INFECTION: Portes d'entrée

Porte d'entrée franchie / intrusion par
effraction cutanée

Organe cible = porte
d'entrée (infection
localisée): virus
respiratoires → **expression
clinique rapide (24-36h)**

Diffusion à distance
dans l'organisme →
expression clinique
retardée (j / sem)

Poliovirus: muqueuse
intestinale → sang →
tissu nerveux →
poliomyélite

INTRODUCTION À LA VIROLOGIE

HISTOIRE NATURELLE DE L'INFECTION: Diffusion locale et généralisée

QUESTIONS ?



TUT F1

LE VIRUS DE LA GRIPPE


TOUT COMPRENDRE SUR LES MICROBES !!!


PROGRAMME:

- I. Carte d'identité du virus
- II. Composition des vaccins antigrippaux
- III. Particularités des virus influenza
 - a. Réservoir animal (type A)
 - b. Variabilité des virus (types A et B)
- IV. Épidémies et pandémies grippales
- V. Conclusion

CARTE D'IDENTITÉ
DU VIRUS DE LA
GRIPPE

• Enveloppe où sont ancrées les molécules

• d'hémagglutinine (HA de 1 à 16) :  permet l'attachement du virus à la cellule cible

• et la neuraminidase  permet le détachement du virus de la cellule cible

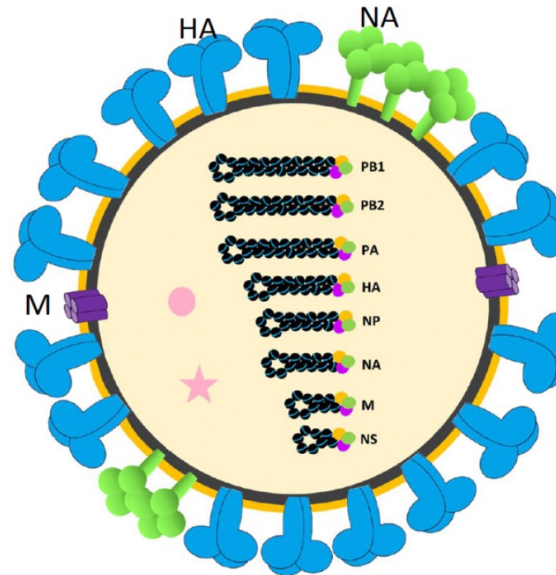
• Capside hélicoïdale

- Nucléoprotéines
- associée aux polymérases



• Génome : ARN - segmenté

 ARN linéaire simple brin de polarité négative



Protéines Matricielles

- M1 = protéine de matrice
- M2 = canal à proton transmembranaire

Protéines non structurales

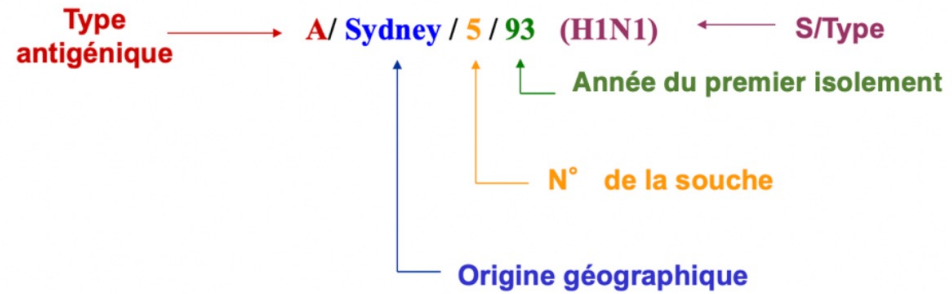
- NS1
- NEP

- Famille : Orthomyxoviridae
- Genre : Influenzavirus
- Type : A, B (grippe), C (rhinite)

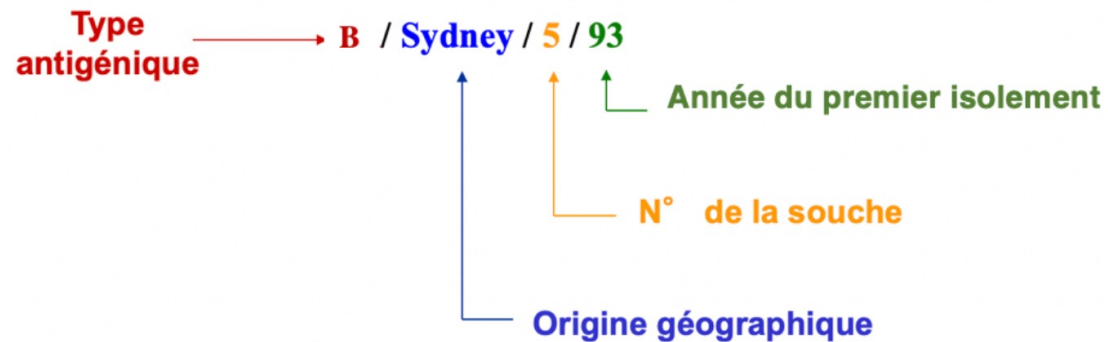
LE VIRUS DE LA GRIPPE

CARTE D'IDENTITÉ DU VIRUS

Nomenclature des virus Influenza de type A



Nomenclature des virus Influenza de type B



LE VIRUS DE LA GRIPPE

CARTE D'IDENTITÉ DU VIRUS

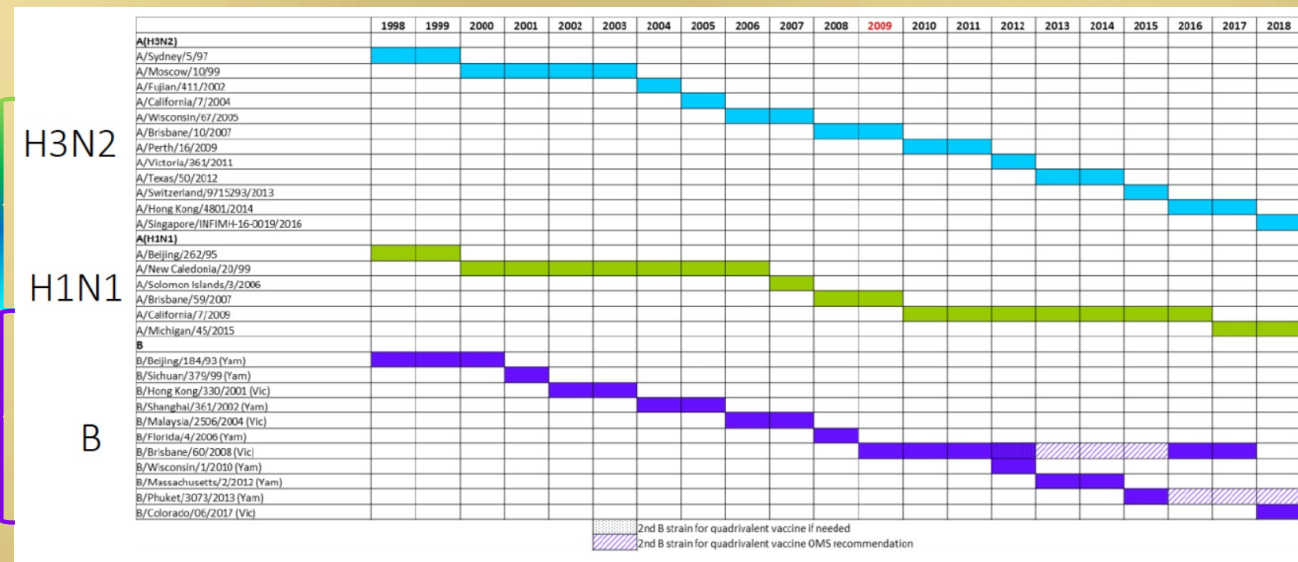
COMPOSITION DES
VACCINS
ANTIGRIPPAUX

Composition:

- Virus de l'année précédente en France
- Virus circulant dans l'Hémisphère Sud

2 souches A


1 à 2 souches B



LE VIRUS DE LA GRIPPE

COMPOSITION DES VACCINS ANTIGRIPPAUX

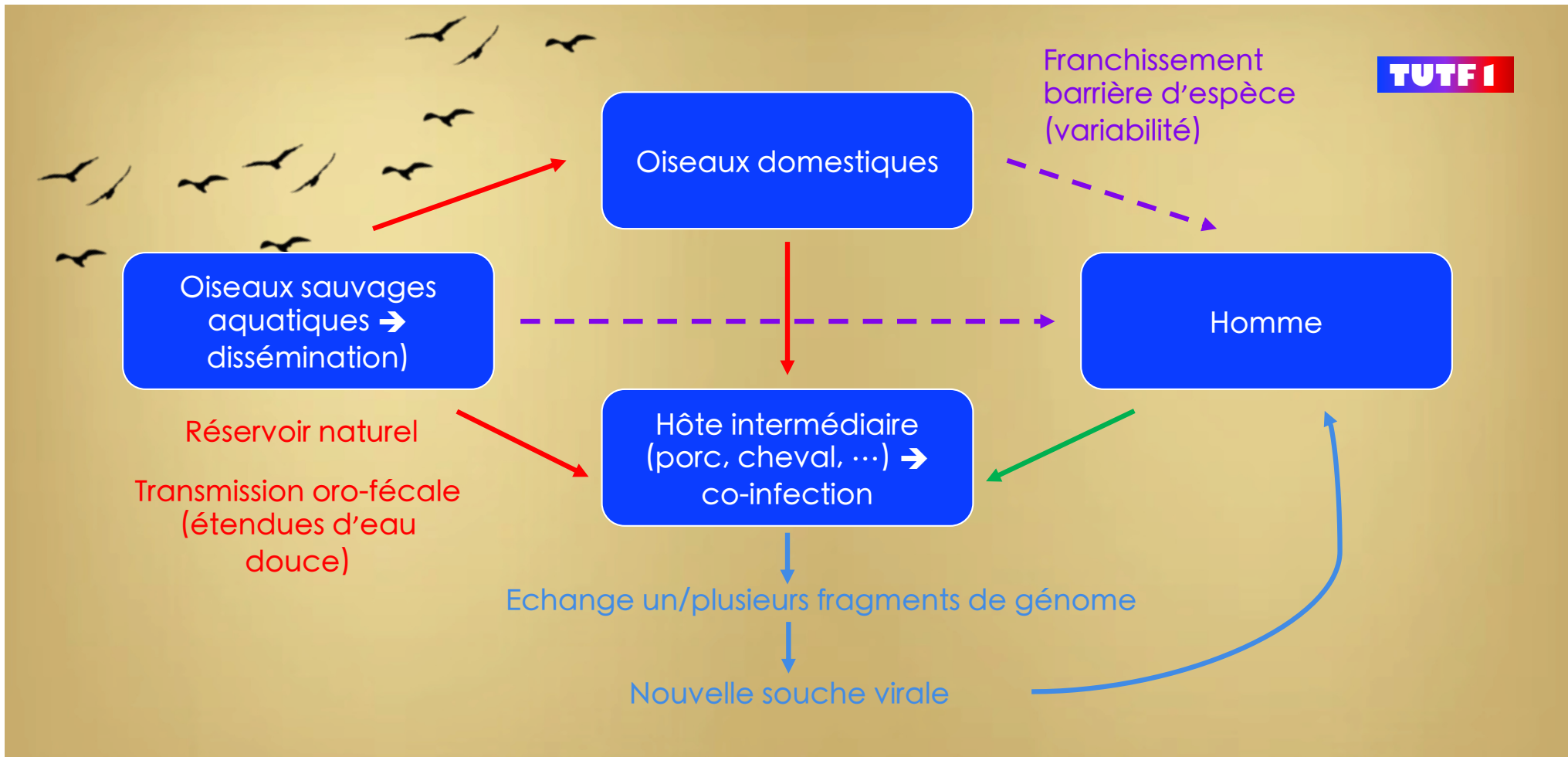
PARTICULARITÉS
DES VIRUS
INFLUENZA



Type A	Types B et C
<ul style="list-style-type: none">- Homme + autres espèces- Epidémies saisonnières et pandémies- Anthropozoonose (= maladie de l'animal transmissible à l'être humain) → réservoir naturel = oiseaux aquatiques	<ul style="list-style-type: none">- Homme exclusivement- Epidémies saisonnières (B)

LE VIRUS DE LA GRIPPE

PARTICULARITÉS DES VIRUS INFLUENZA: Réservoir animal (type A)



LE VIRUS DE LA GRIPPE

PARTICULARITÉS DES VIRUS INFLUENZA: Réservoir animal (type A)

Variations MINEURESdu
génom
viral

- les virus A, B et C peuvent accumuler des mutations ponctuelles

Variations MAJEURES

- les virus A peuvent avoir un réassortiment de fragments génomiques

des
protéines
virales

- ceci peut aboutir à une glissement antigénique



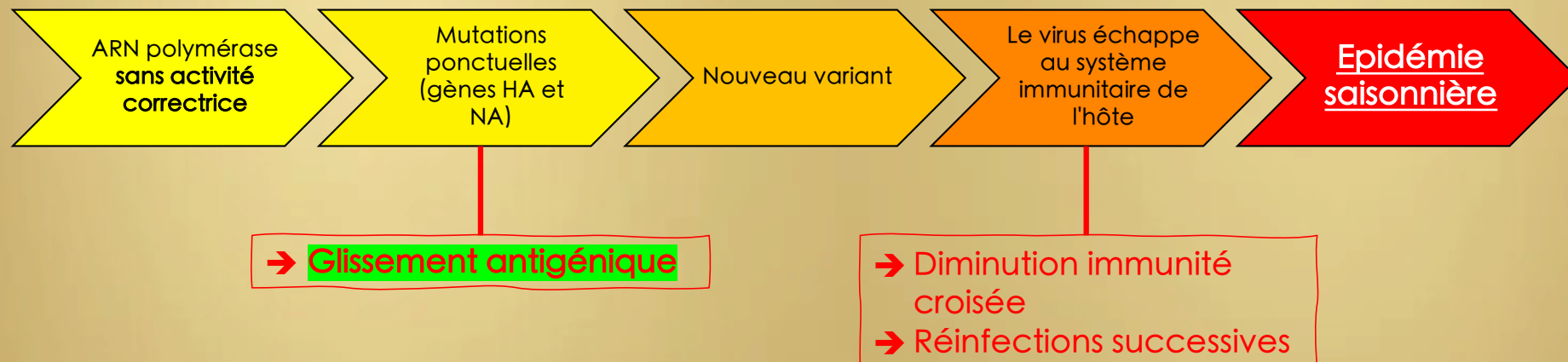
- ceci peut entraîner une cassure antigénique



LE VIRUS DE LA GRIPPE

PARTICULARITÉS DES VIRUS INFLUENZA: Variabilité des virus influenza (types A et B)

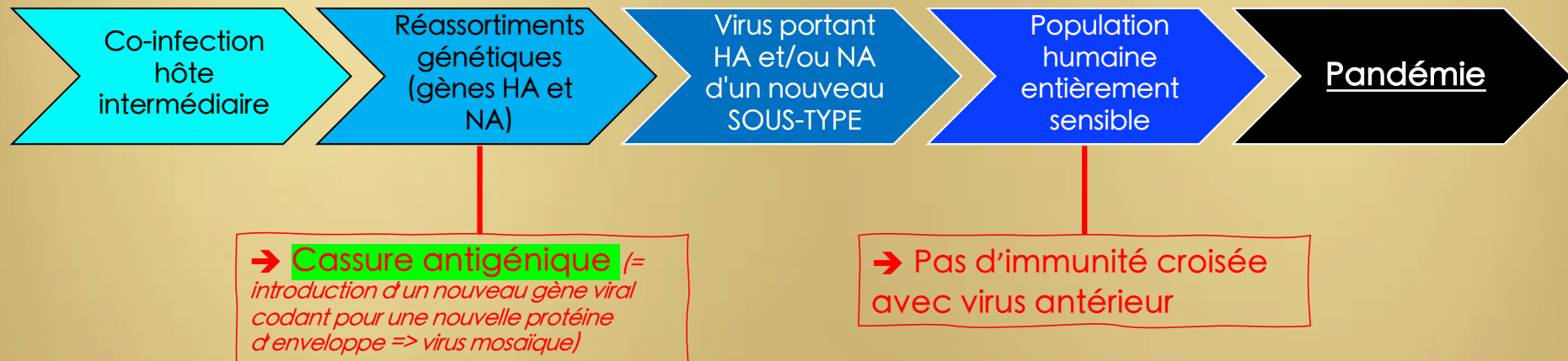
Les mutations ponctuelles des virus influenza A et B :



LE VIRUS DE LA GRIPPE

PARTICULARITÉS DES VIRUS INFLUENZA: Variabilité des virus influenza (types A et B)

Les réassortiments génétiques des virus influenza A = processus évolutif brutal

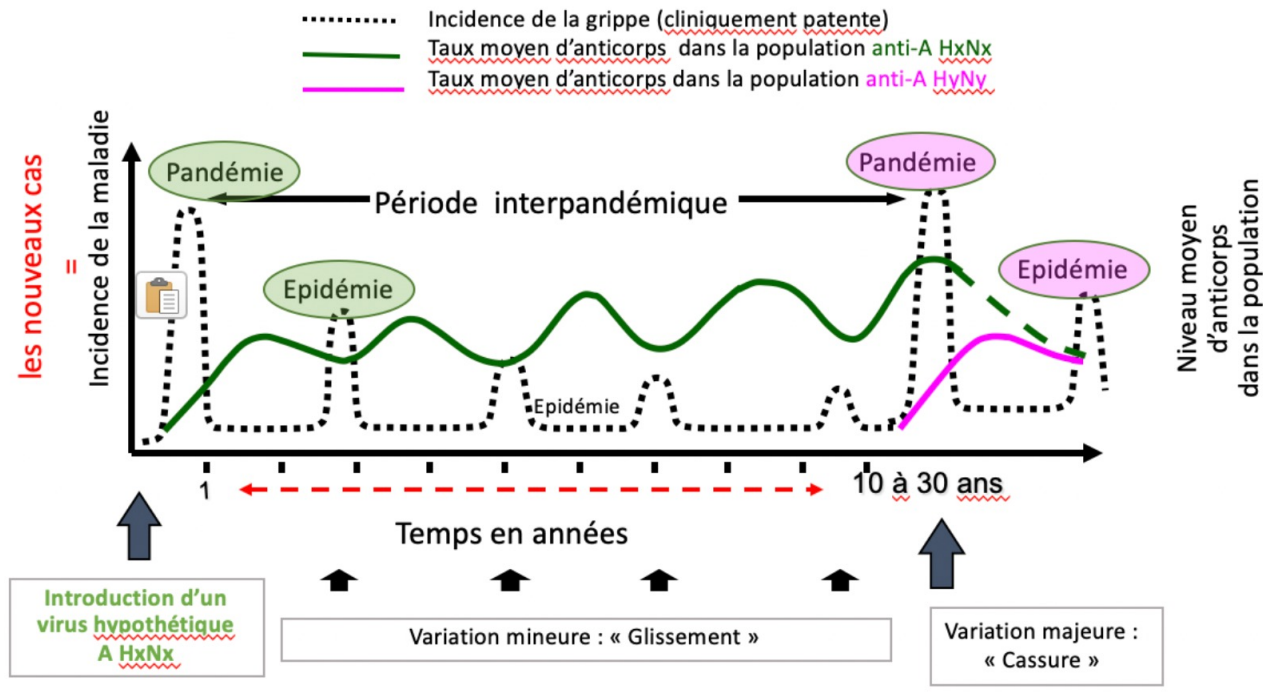


LE VIRUS DE LA GRIPPE

PARTICULARITÉS DES VIRUS INFLUENZA: Variabilité des virus influenza (types A et B)

ÉPIDÉMIES ET
PANDÉMIES
GRIPPALES

Représentation schématique des épidémies et pandémies de grippe :



Épidémies saisonnières :

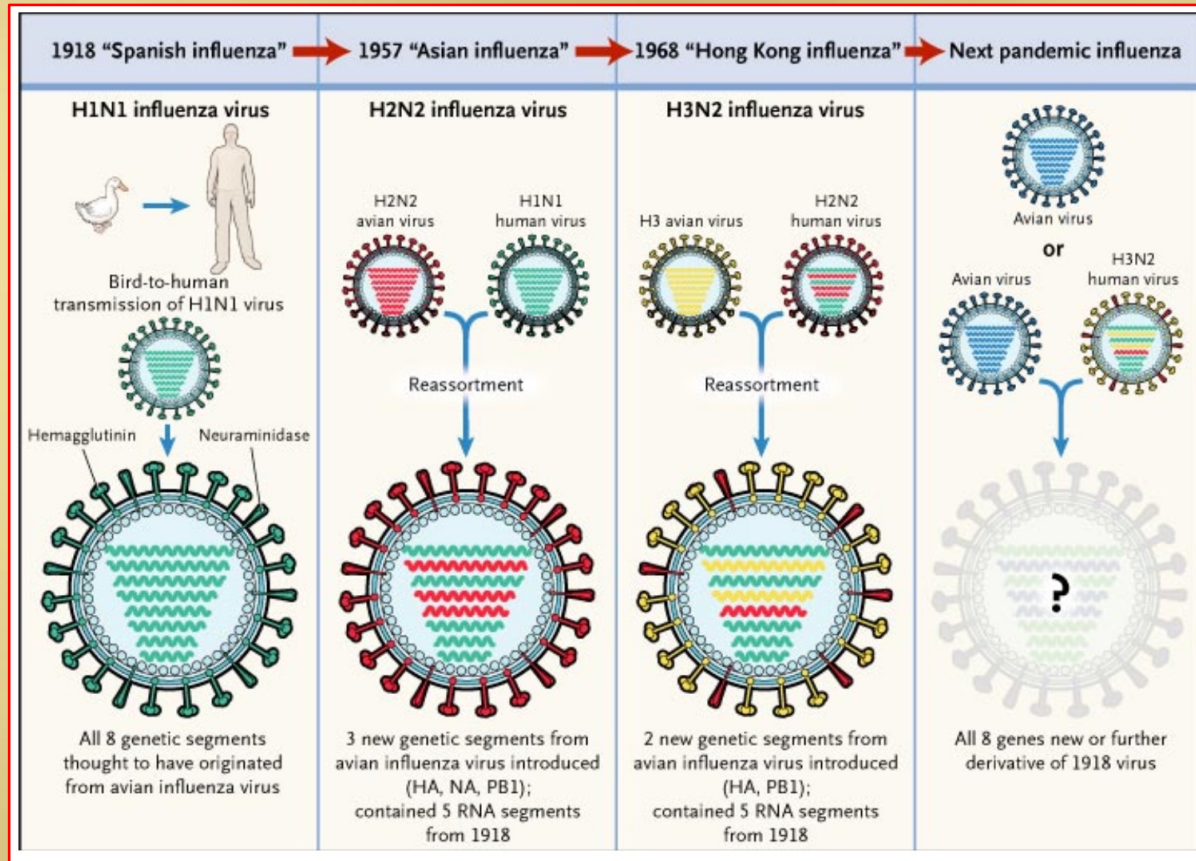
- Nov – Mars :
Hémisphère Nord
- Mai – Sept :
Hémisphère Sud

→ T° froide + humidité élevée favorisent propagation

→ Veille épidémiologique (praticiens de ville et hospitaliers)

LE VIRUS DE LA GRIPPE

ÉPIDÉMIES ET PANDÉMIES GRIPPALES



LE VIRUS DE LA GRIPPE

ÉPIDÉMIES ET PANDÉMIES GRIPPALES

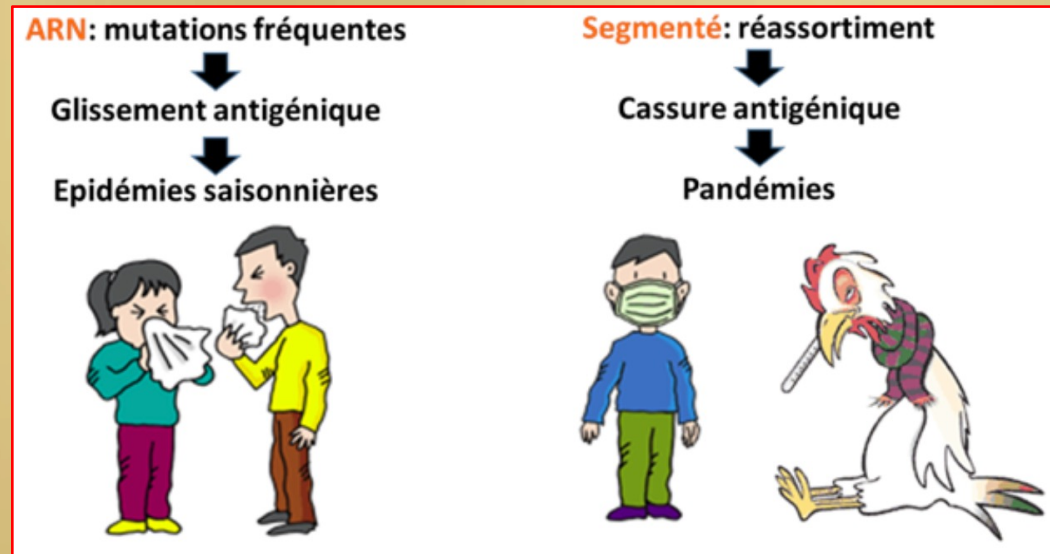
CONCLUSION

→ **Virus de la grippe :**

- Famille : Orthomyxoviridae
- Genre : Influenzavirus
- Type : A, B, C
- Virus enveloppé (HA et NA)
- **Influenzavirus A** = plusieurs sous-types = anthroozoonose (oiseaux aquatiques)

→ **Vaccin antigrippal :**

- Réactualisé chaque année
- 2 souches A + 1 à 2 souches B

→ **Variabilité des virus influenza :**

LE VIRUS DE LA GRIPPE

CONCLUSION

QUESTIONS ?

TUTFI



A propos de l'introduction à la virologie, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : La particule virale est un assemblage ordonné de protéines, d'acides nucléiques et de macromolécules

B : Les virus sont des agents filtrables

C : Il existe des virus enveloppés et des virus nus

D : La présence d'une enveloppe fragilise le virus par une sensibilité accrue à l'environnement

A propos de l'introduction à la virologie, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : La particule virale est un assemblage ordonné de protéines, d'acides nucléiques et de macromolécules

B : Les virus sont des agents filtrables

C : Il existe des virus enveloppés et des virus nus

D : La présence d'une enveloppe fragilise le virus par une sensibilité accrue à l'environnement

A propos de l'introduction à la virologie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s):

A: Les virus présentant une enveloppe phospholipidique sont plus fragiles par leur sensibilité accrue à l'environnement

B: Les virus nus, comme le VIH, entrent plus facilement dans les cellules

C: Les virus sont des parasites stricts, ils ne peuvent donc pas se multiplier sans infecter une cellule

D: Lors d'un cycle lytique, le virus est détruit par la cellule

A propos de l'introduction à la virologie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s):

A: Les virus présentant une enveloppe phospholipidique sont plus fragiles par leur sensibilité accrue à l'environnement

B: Le VIH n'est pas un virus nu, il possède une enveloppe phospholipidique

C: Les virus sont des parasites stricts, ils ne peuvent donc pas se multiplier sans infecter une cellule

D: La cellule est détruite par le virus. Cycle lytique = un virus infecte une cellule, s'y multiplie puis détruit la cellule pour libérer les particules virales nouvellement formées

A propos de l'introduction à la virologie, indiquez la proposition FAUSSE :

A : Certains virus ont de multiples portes d'entrée

B : Une fois la porte d'entrée franchie, l'infection peut rester localisée au site d'infection ou se généraliser et diffuser à distance dans l'organisme

C : La mise en œuvre de la réponse adaptative permet, dans un très grand nombre de cas, d'éliminer définitivement le virus

D : La classification des virus se base sur leur diamètre

A propos de l'introduction à la virologie, indiquez la proposition FAUSSE :

A : Certains virus ont de multiples portes d'entrée

B : Une fois la porte d'entrée franchie, l'infection peut rester localisée au site d'infection ou se généraliser et diffuser à distance dans l'organisme

C : La mise en œuvre de la réponse adaptative permet, dans un très grand nombre de cas, d'éliminer définitivement le virus

D : La classification des virus se base sur leurs éléments structuraux (nature chimique du génome, enveloppe ou non, ...)

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les virus influenza appartiennent à la famille des Rétroviridae

B : Leur génome est constitué de 8 fragments d'ADN simple brin à polarité négative

C : L'hémagglutinine et la neuraminidase sont ancrées dans l'enveloppe du virus

D : Il existe 3 types de virus influenza : A, B et C

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les virus influenza appartiennent à la famille des ORTHOMYXOVIRIDAE

B : Leur génome est constitué de 8 fragments d'ARN simple brin à polarité négative

C : L'hémagglutinine et la neuraminidase sont ancrées dans l'enveloppe du virus

D : Il existe 3 types de virus influenza : A, B et C

A propos du vaccin antigrippal, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Il est réactualisé en fonction des souches de l'année précédente ainsi que des souches ayant circulé dans les 6 derniers mois dans l'hémisphère Sud

B : Il est composé d'une souche A et de deux souches B

C : Les souches B incluses dans le vaccin comportent une souche H3N2 et une souche H1N1

D : Il est réactualisé par le réseau de médecins sentinelles

A propos du vaccin antigrippal, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Il est réactualisé en fonction des souches de l'année précédente ainsi que des souches ayant circulé dans les 6 derniers mois dans l'hémisphère Sud

B : Il est composé de DEUX souches A (H1N1 + H3N2) et de deux souches B

C : H1N1 et H3N2 sont des sous-types donc appartiennent au type A

D : Les médecins sentinelles surveillent les épidémies grippales et déclarent les cas suspects

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les mutations ponctuelles sont responsables de l'introduction d'un nouveau variant dans la population

B : Ce nouveau variant échappe au système immunitaire de l'hôte et est responsable d'une pandémie grippale

C : Si les réassortiments génétiques impliquent les gènes de l'hémagglutinine et de la neuraminidase ils sont à l'origine d'une cassure antigénique

D : Les réassortiments génétiques ne touchent que les virus de type A

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les mutations ponctuelles sont responsables de l'introduction d'un nouveau variant dans la population

B : Ce nouveau variant échappe au système immunitaire de l'hôte et est responsable d'une ÉPIDÉMIE grippale par diminution de l'immunité croisée

C : Si les réassortiments génétiques impliquent les gènes de l'hémagglutinine et de la neuraminidase ils sont à l'origine d'une cassure antigénique

D : Les réassortiments génétiques ne touchent que les virus de type A

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les virus influenza de type A sont responsables de pandémies

B : Les virus influenza de type B sont responsables de pandémies

C : Les virus influenza de types A et B sont responsables des épidémies de grippe saisonnières

D : Les virus influenza de types B et C sont responsables des épidémies de grippe saisonnières

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les virus influenza de type A sont responsables de pandémies

B : Voir A

C : Les virus influenza de types A et B sont responsables des épidémies de grippe saisonnières

D : Les virus influenza de type C sont responsables des RHINITES (pas des grippes)

A propos de la variabilité des virus grippaux, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les variations mineures sont de véritables modifications génétiques

B : Les variations majeures concernent les virus de type A, B et C

C : Les variations mineures aboutissent à des cassures antigéniques qui vont légèrement modifier les protéines de l'enveloppe

D : Les variations mineures sont dues à l'ADN polymérase

A propos de la variabilité des virus grippaux, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Les variations mineures sont de véritables modifications génétiques

B : Les variations majeures concernent uniquement les virus de type A

C : Les variations mineures donnent des glissements antigéniques

D : Les variations mineures sont dues à l'ARN polymérase

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : L'introduction d'un nouveau virus (HxNx) entraîne une incidence importante de la maladie avec la mise en route de la réponse immune collective = épidémie

B : Des conditions climatiques associant température froide et peu d'humidité favoriseraient la propagation du virus

C : Les épidémies grippales font l'objet d'une veille épidémiologique qui repose sur des réseaux de praticiens de ville et hospitaliers

D : La grippe espagnole a été le résultat de la transmission du virus H1N1 de l'oiseau à l'Homme

A propos des virus influenza, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : L'introduction d'un nouveau virus (HxNx) entraîne une incidence importante de la maladie avec la mise en route de la réponse immunitaire collective = PANDÉMIE

B : Des conditions climatiques associant température froide et UNE HUMIDITÉ RELATIVE ÉLEVÉE favoriseraient la propagation du virus

C : Les épidémies grippales font l'objet d'une veille épidémiologique qui repose sur des réseaux de praticiens de ville et hospitaliers

D : La grippe espagnole a été le résultat de la transmission du virus H1N1 de l'oiseau à l'Homme

A propos des épidémies et des pandémies, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Lors d'une période inter-pandémique, l'incidence de la maladie décroît d'une pandémie à l'autre

B : Lors d'une pandémie, la population générale n'a pas d'immunité collective

C : Les anticorps spécifiques d'un sous-type HxNx augmentent dans la population lors de la pandémie initiale puis avec les épidémies

D : Le premier virus aviaire à avoir infecté l'Homme est passé par un hôte intermédiaire et la pandémie qui en a découlé a fait plus de morts que la 1^{ère} guerre mondiale

A propos des épidémies et des pandémies, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

A : Lors d'une période inter-pandémique, l'incidence de la maladie décroît d'une pandémie à l'autre

B : Lors d'une pandémie, la population générale n'a pas d'immunité collective

C : Les anticorps spécifiques d'un sous-type HxNx augmentent dans la population lors de la pandémie initiale puis avec les épidémies

D : Attention, la grippe espagnole est particulière, elle résulte d'un franchissement de barrière entre espèces (beaucoup plus rare)

QUESTIONS ?



FIN

TUT 1