

Biochimie – ITR1 - BBM1 (LAS)

Chapitre 5

Glucides

Pr. Bertrand TOUSSAINT

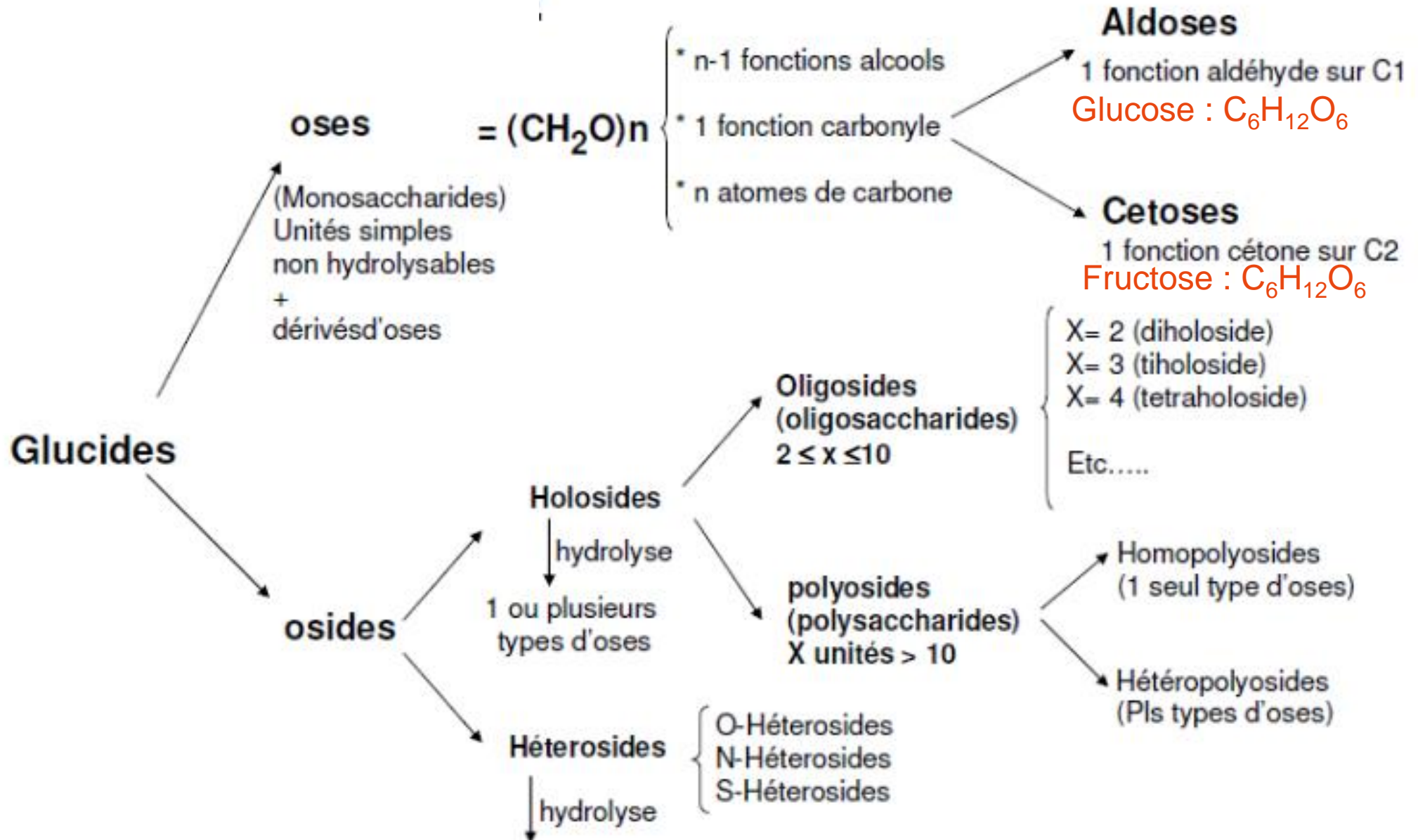
Plan du cours

- Définition et classification
- Oses
 - Des trioses au glucose, forme linéaire
 - Formes cyclique des oses
- Osides
 - Liaison o-glycosidique
 - Disaccharides courants
 - Polysaccharides courants
- Hétérosides : exemples

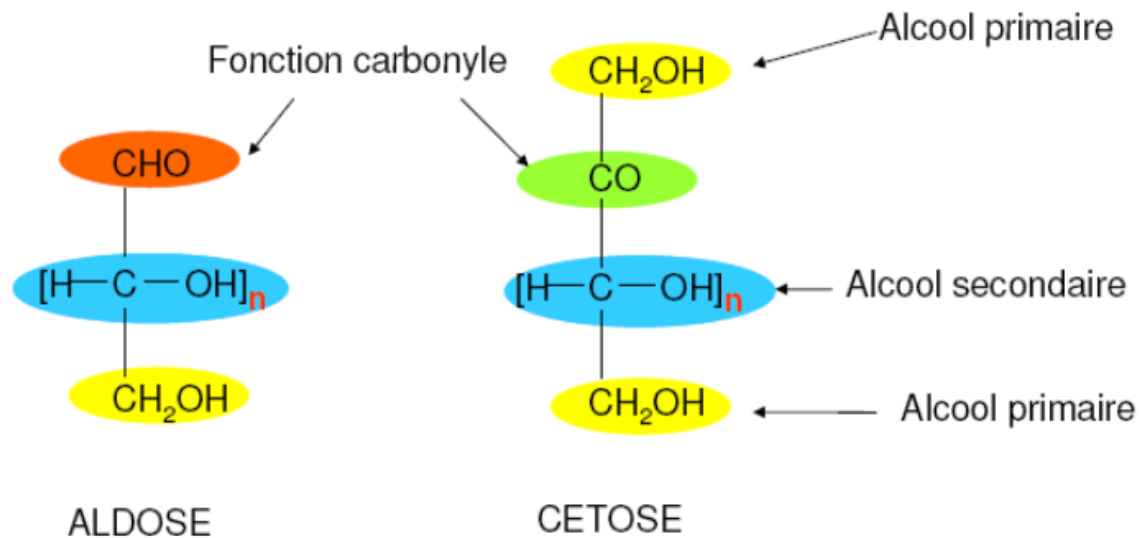
Objectifs pédagogiques du cours

- Comprendre les bases de la structure des glucides
 - oses
 - osides
- Connaître les principaux glucides et leur rôle

Classification des glucides



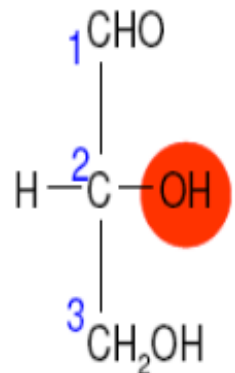
Les oses



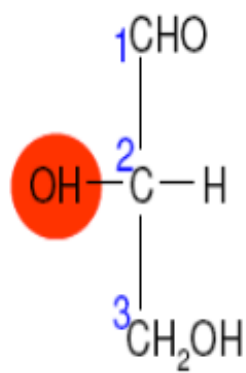
Plusieurs carbones asymétriques
(sauf dans les trioses où il y en a 1)

Série D : le C en n-1 possède OH à droite
Série L : le C en n-1 possède OH à gauche

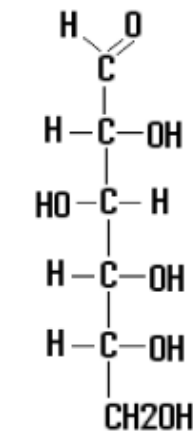
Les glucides naturels sont de la série D



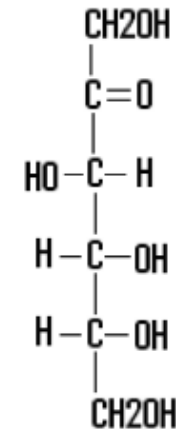
D-glycéraldéhyde



L-glycéraldéhyde

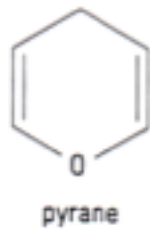
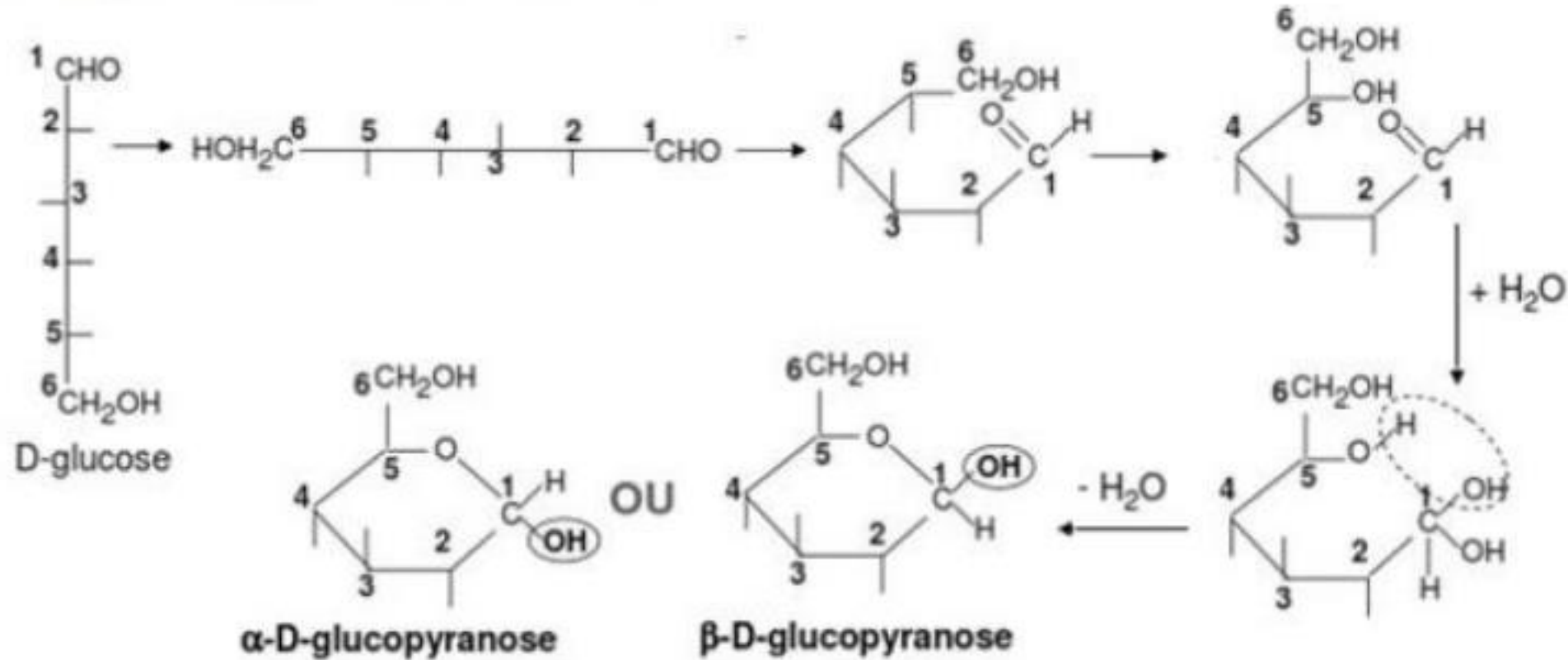


D-Glucose

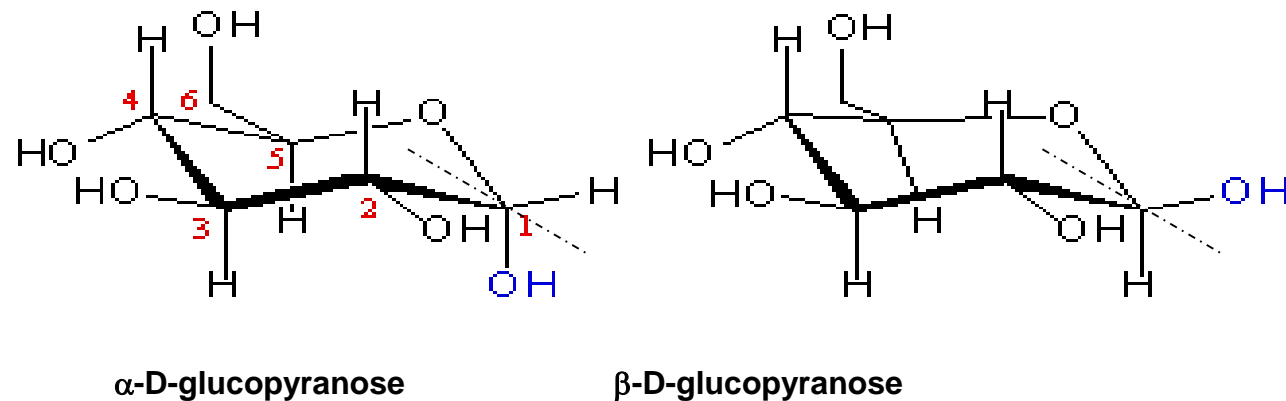
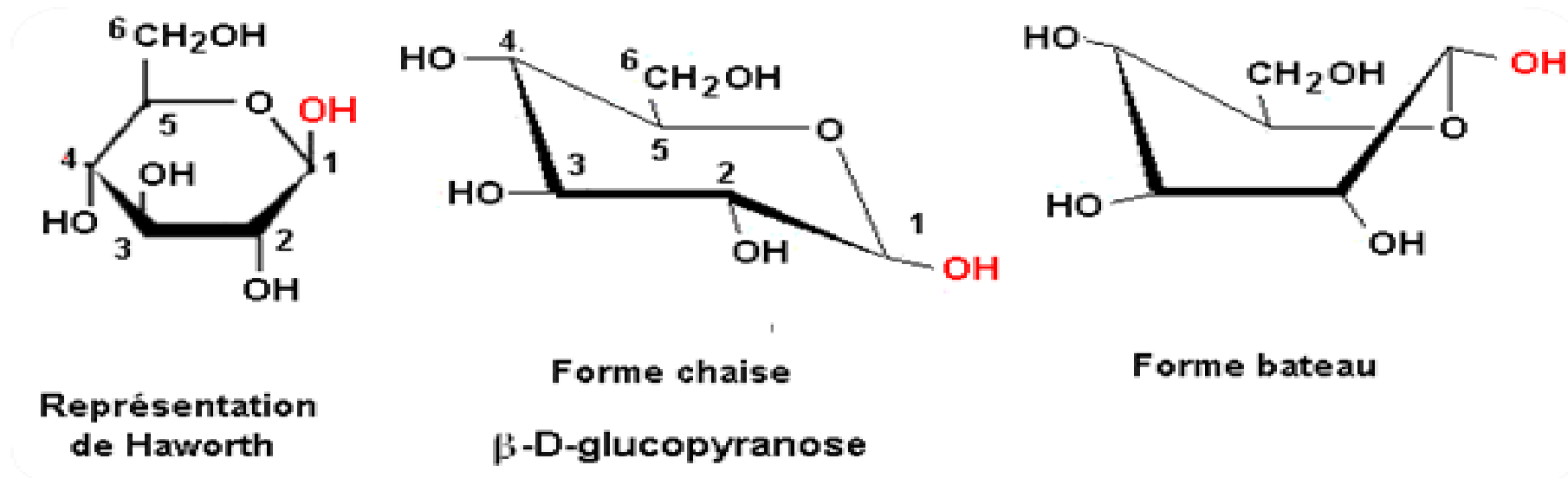


D-Fructose

Les oses : forme cyclique



Formes spatiales des hexoses cyclisées



Quelques monosaccharides courants

- Les aldoses célèbres

- ▶ **D-Ribose : 5C**

Il entre dans la structure des nucléotides (AMP, ADP, ATP, NAD, FAD....) ainsi que dans celles des acides nucléiques (bases puriques et pyrimidiques)

- ▶ **D-Glucose : 6C**

Le D-glucose est très répandu dans la nature. C'est le principal carburant de l'organisme, il alimente de nombreuses réactions du métabolisme intermédiaire cellulaire.

- ▶ **D-Mannose : 6C**

Il est présent dans les fruits dont les airelles (canneberges). Il peut prévenir certaines maladies bactériennes de la vessie et de certaines voies du système urinaire. C'est un constituant des glycoprotéines humaines. Il forme des polyosides dans les graines des légumineuses.

- ▶ **D-Galactose : 6C**

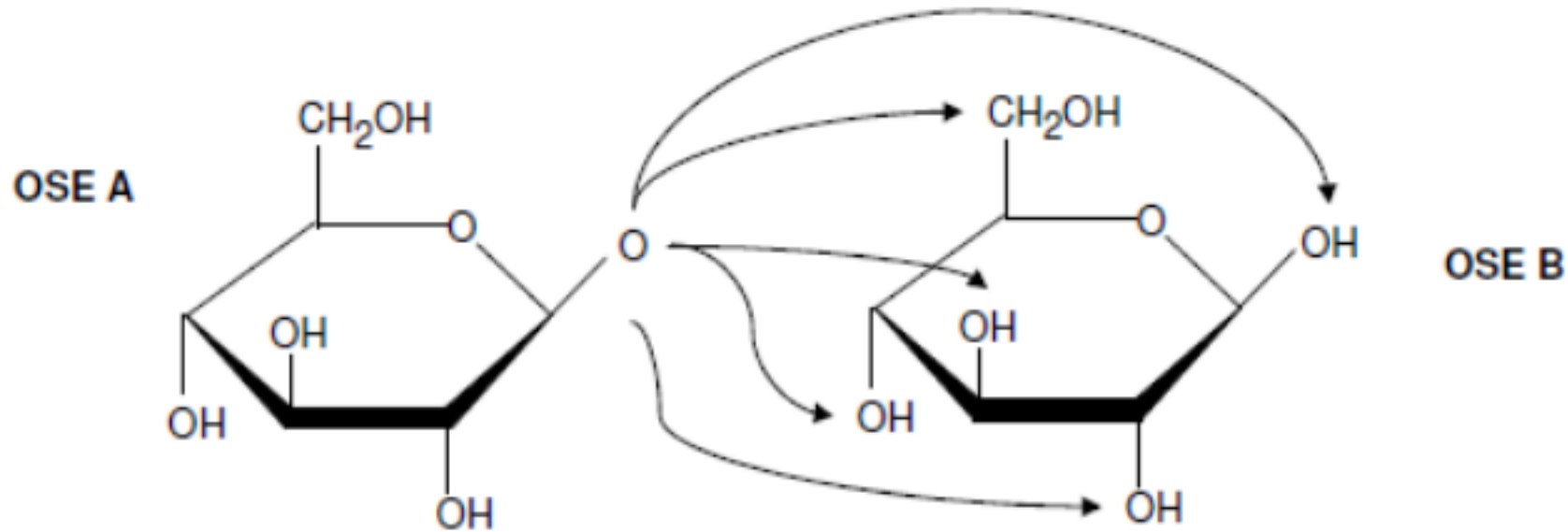
Il est un constituant du lactose et entre dans la composition de glycolipides et glycoprotéines essentiels du cerveau. Le miel en contient 3%. Il forme des polyosides comme des gommes naturelles dans de nombreuses graines.

- Une cétose célèbre

- ▶ **D-Fructose : 6C**

Il est abondant dans les fruits et le miel. C'est le sucre principal trouvé dans le liquide spermatique chez l'homme où il participe au mouvement des spermatozoïdes.

Liaison glycosidique entre oses



Liaison O-glycosidique

Plusieurs possibilités

A peut-être lié par son carbone anomérique α ou β à chacune des 4 fonctions alcool de B.

A et B peuvent être liés par leurs carbones anomériques selon 4 combinaisons de configurations : α - α , α - β , β - β , et β - α .

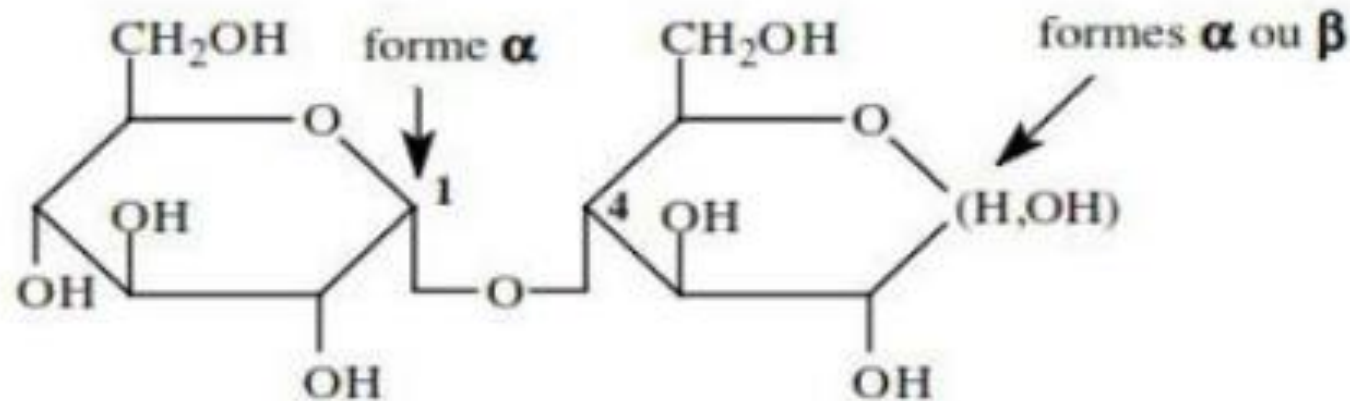
Quelques diholosides (osides)

Un diholoside (ou disaccharide), est constitué de 2 oses liés par une liaison o-glycosidique. Il est caractérisé:

- par la nature des 2 oses qui le constituent et par leur forme cyclique (pyrane ou furane),
- par la configuration anomérique de la liaison osidique, α ou β .
- par les numéros des atomes de C portant les fonctions impliquées dans la liaison.

Le Maltose : 2 molécules de glucose liées en α 1-4.

Il est obtenu par hydrolyse de l'amidon par les enzymes amylases (digestion)

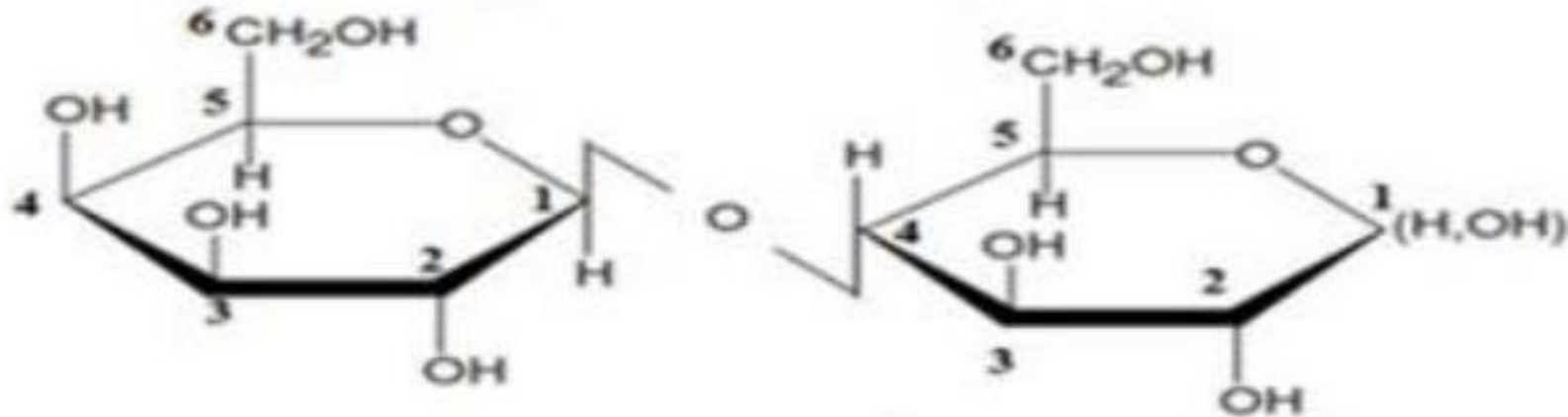


α D-glucopyranosyl (1 \rightarrow 4) D-glucopyranose

Quelques diholosides (osides)

Le Lactose : 1 galactose et 1 glucose liées en B 1-4.

Sucre naturellement abondant dans le lait des mammifères

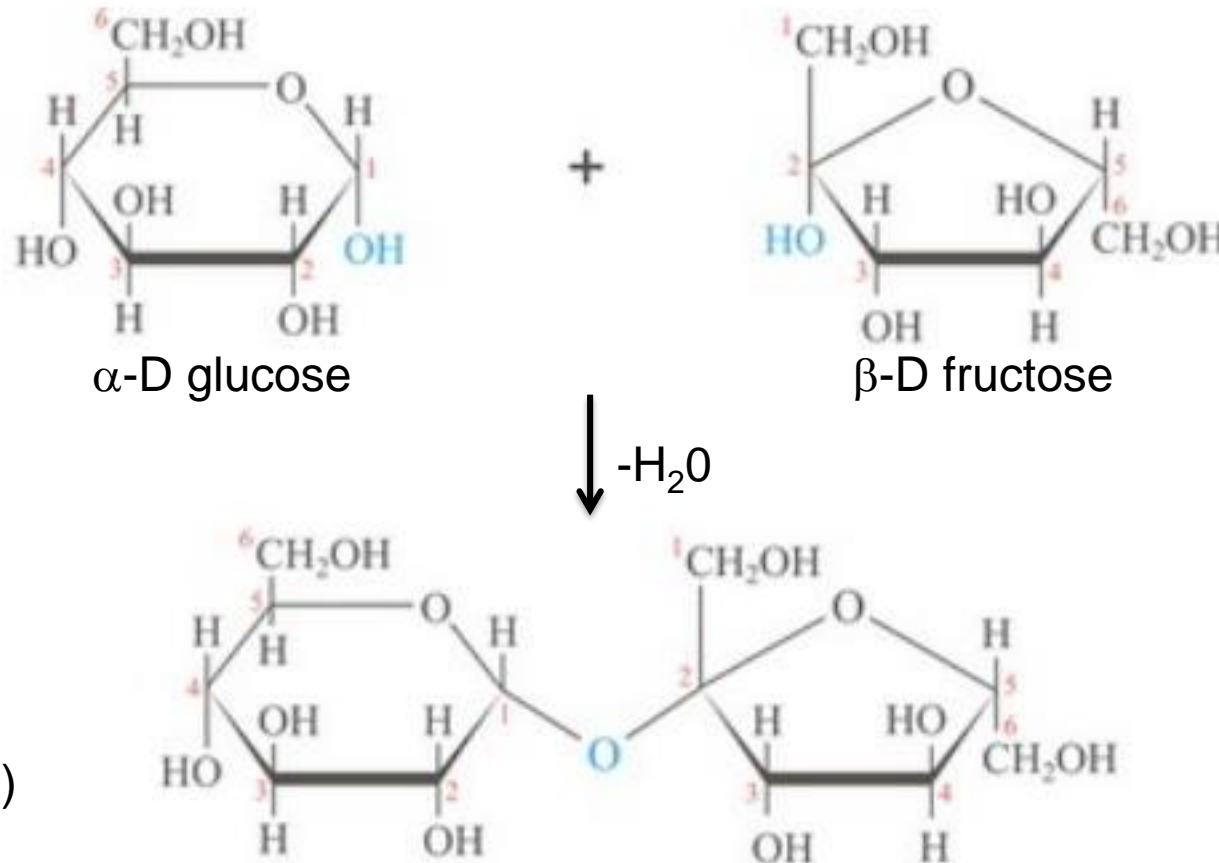


β -D- Galactopyranosyl-(1 \rightarrow 4)-D-glucopyranose

Quelques diholosides (osides)

Le saccharose : 1 glucose et 1 fructose liées en α 1-2.

Sucre naturellement abondant dans les végétaux, betteraves, canne à sucre.



Les Polyosides

La plupart des glucides se présentent à l'état naturel sous forme de polyosides de haut poids moléculaire (de quelques dizaines à plusieurs centaines d'oses).

Le D-glucose en est souvent le constituant majeur.

L'amidon

C'est la réserve glucidique principale du monde végétal, ce qui explique son importance dans l'alimentation humaine.

Les sources essentielles en sont les graines descéréales (blé, maïs et riz) et certains tubercules (pommes de terre).

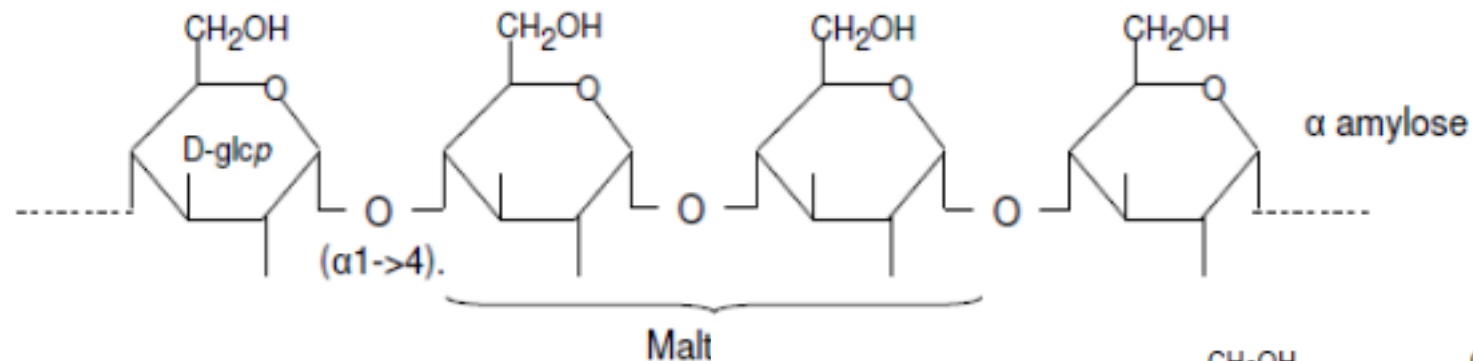
L'amidon est composé de deux substances différentes:

- 15 à 30 % d'amylose
- 70 à 85 % d'amylopectine (ou iso-amylose)

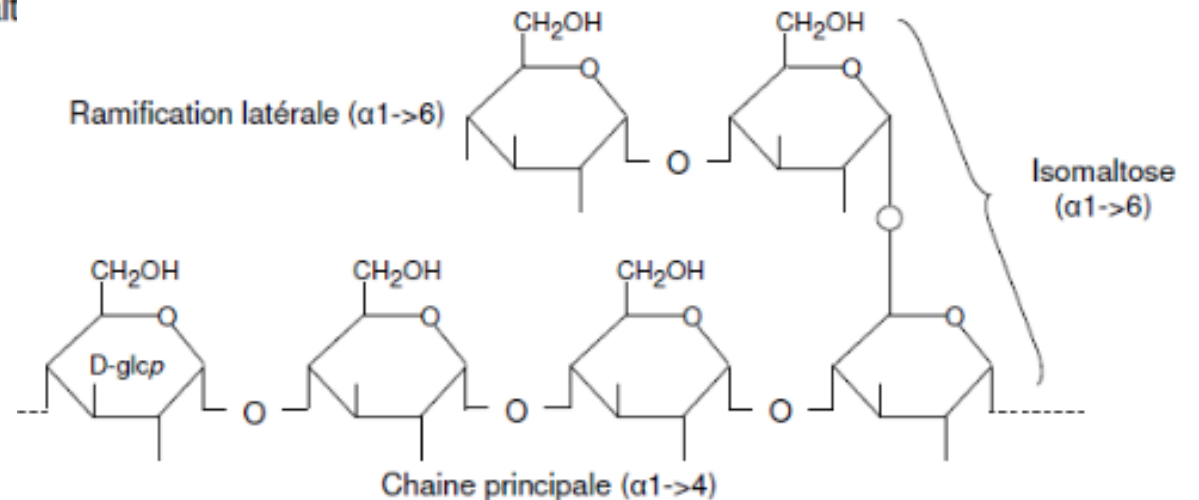
L'Amidon

L'amylose : polymère à chaîne linéaire résultant de la condensation d'unités de D-glucose (de 200 à 3000) par des liaisons osidiques $\alpha(1-4)$

L'hydrolyse de l'amylose par une enzyme, l'amylase, donne naissance au maltose



L'amylopectine : polymère constituée de chaînes de D-glucose unis par des liaisons $\alpha(1-4)$, ces chaînes étant elles-mêmes ramifiées par des liaisons $\alpha(1-6)$.



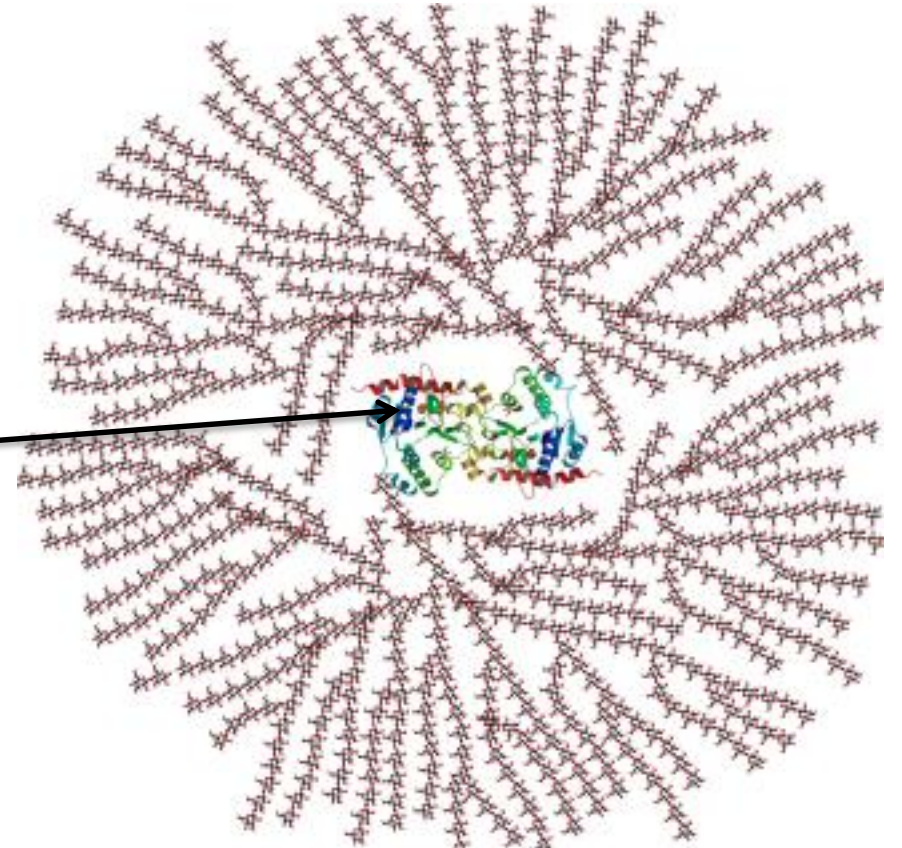
Le glycogène

C'est l'équivalent animal de l'amidon végétal : réserve essentielle de glucose chez les animaux supérieurs et l'élément de base de la contraction musculaire.

Le glycogène résulte comme l'amylopectine de la condensation d'unités D-glucose par des liaisons $\alpha(1-4)$ formant des chaînes réunies par des liaisons $\alpha(1-6)$

Il y a beaucoup plus de ramifications que dans l'amylopectine : structure plus condensée.

Le cœur est constitué d'une protéine :
glycogénine



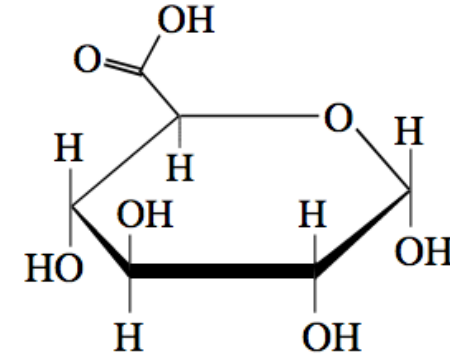
Dérivés des oses et hétérosides

- Oxydation du glucose

- Ex. Oxydation de la fonction alcool en C6

- Acide uronique

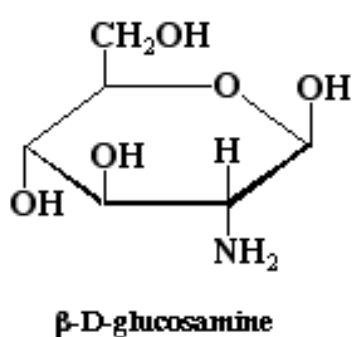
acide glucuronique



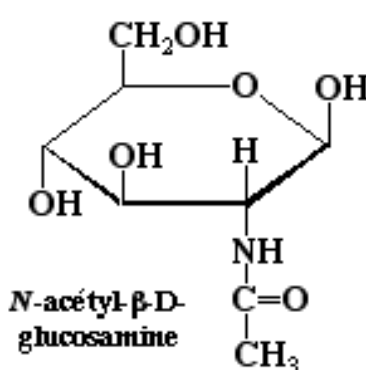
- Les hétérosides : ex. les osamines

- Une fonction amine primaire substitue une fonction alcool (souvent en C2)

Cas de la D-glucosamine (GlcNH₂) donnant la N-acétyl glucosamine (Glc Nac)



β -D-glucosamine



N-acétyl- β -D-glucosamine

- Structure des glycoprotéines
- Structure de la chitine (squelette des arthropodes)
- Dans la confection de la paroi des bactéries

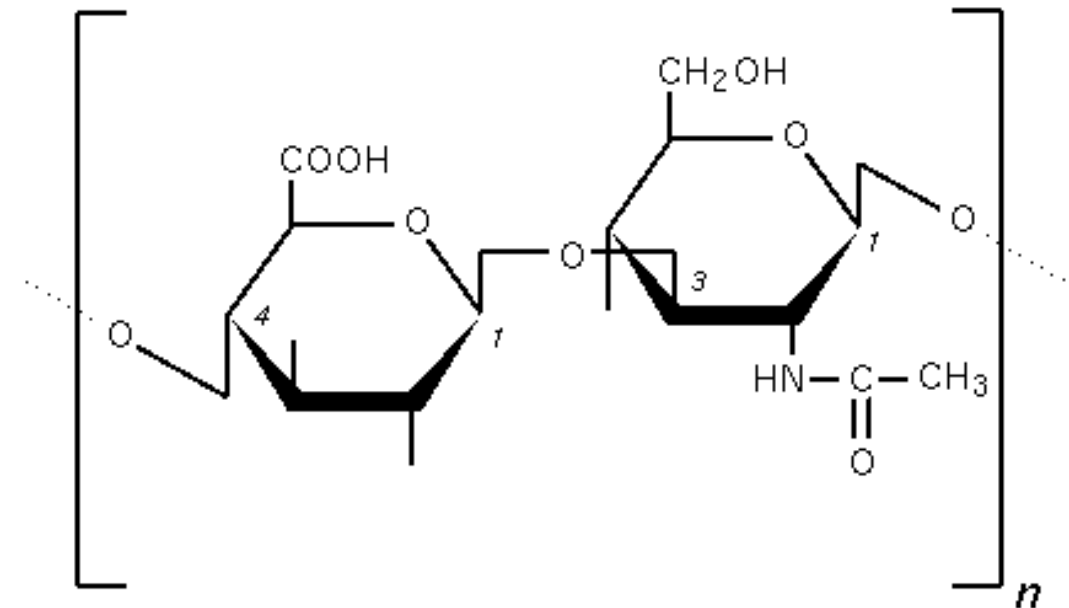
Structures complexes dérivés des oses

- Glycoaminoglycanes

- Constituants importants de la matrice extracellulaire des tissus conjonctifs
- longues chaînes linéaires (polymère non ramifié) composées de la répétition de disaccharides : un diholoside de base contenant toujours une hexosamine (glucosamine (GlcN) ou galactosamine (GalN)) et un autre ose (acide glucuronique (GlcA),

- Ex. Acide hyaluronique :

- Motif acide glucuronique-N Ac glucosamine
- Répété n fois (plusieurs centaines)
- Peau, cartilage,...
- Hydratation, élasticité, viscosité,...



Messages essentiels du cours

- La classification de glucides : oses, osides, holosides, hétérosides
- La structure cyclique des oses avec l'anométrie α ou β
- Les diholosides courants
- Les polyosides courants
- L'existence des hétérosides
 - Exemple de l'acide hyaluronique

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.