

# Biochimie structurale - chimie Organique

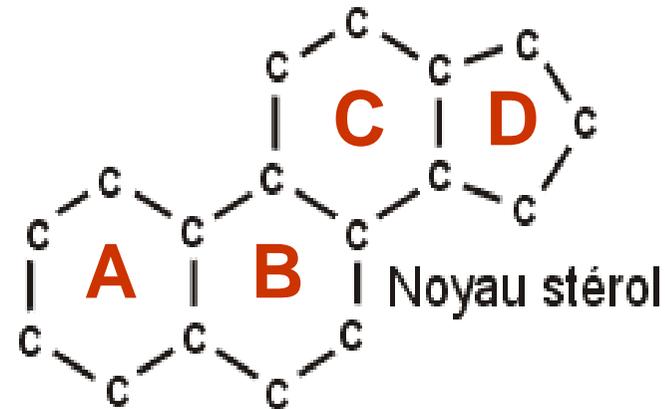
## Chapitre 2 : **Steroides**

# Stéroïdes



# Définition - Structure

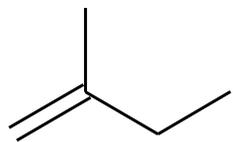
- Composés isoprénoïdes polycycliques



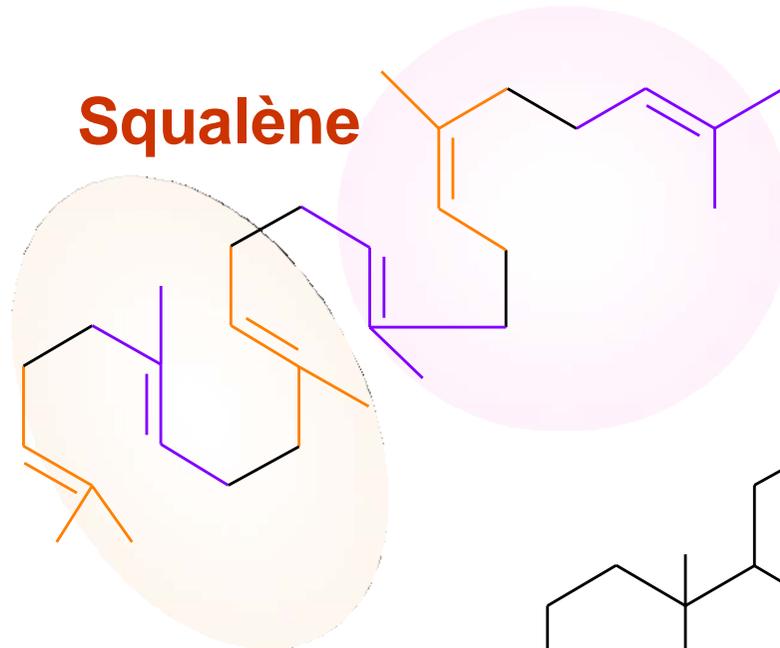
- 4 groupes
  - ✓ stérols,
  - ✓ acides biliaires,
  - ✓ hormones stéroïdes,
  - ✓ glucosides cardiotoniques

# Biosynthèse

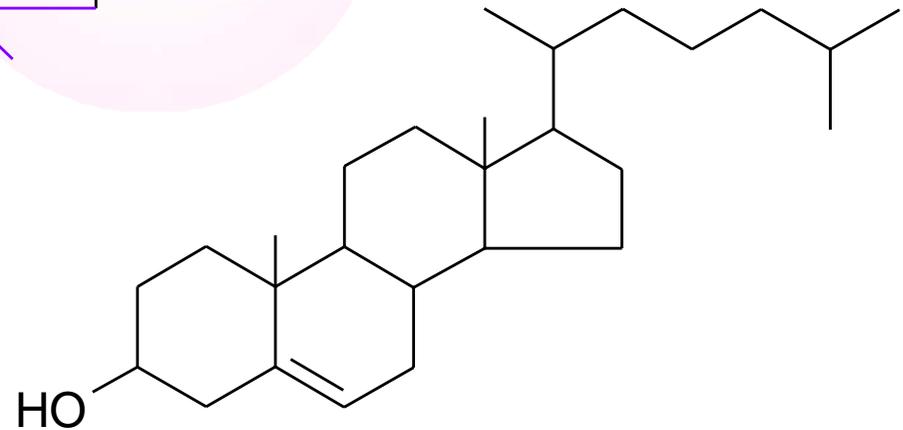
- Le cholestérol est le précurseur de tous les stéroïdes
- Il est synthétisé à partir du squalène



**Isoprène**



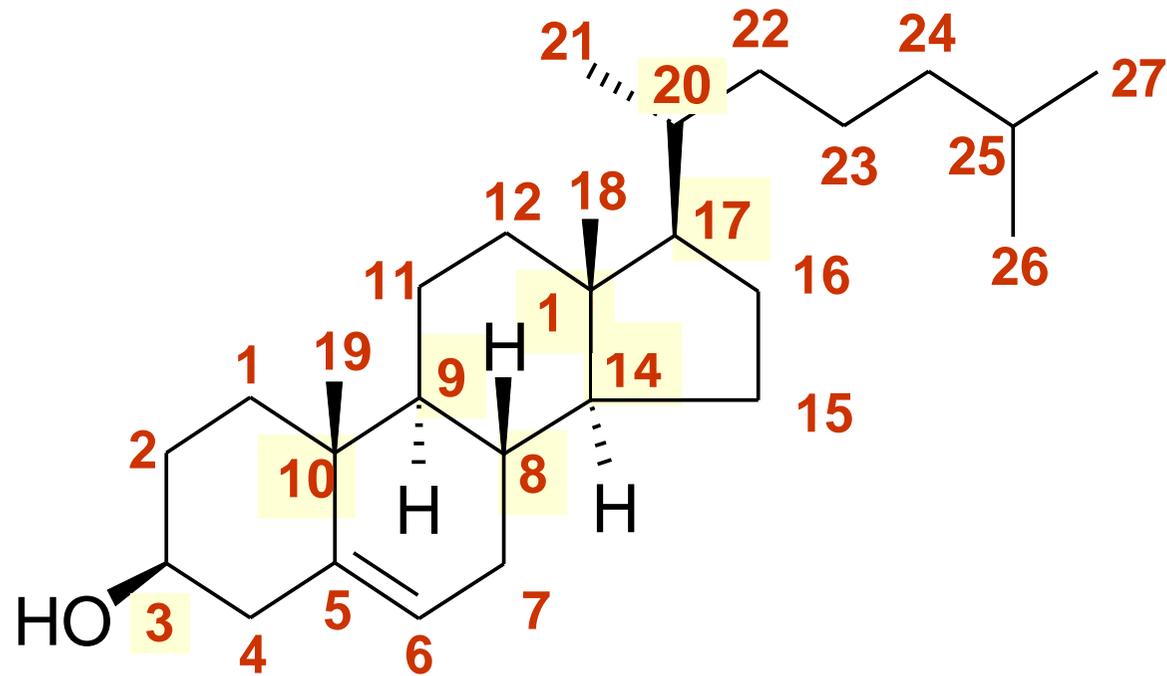
**Squalène**



**Cholestérol**

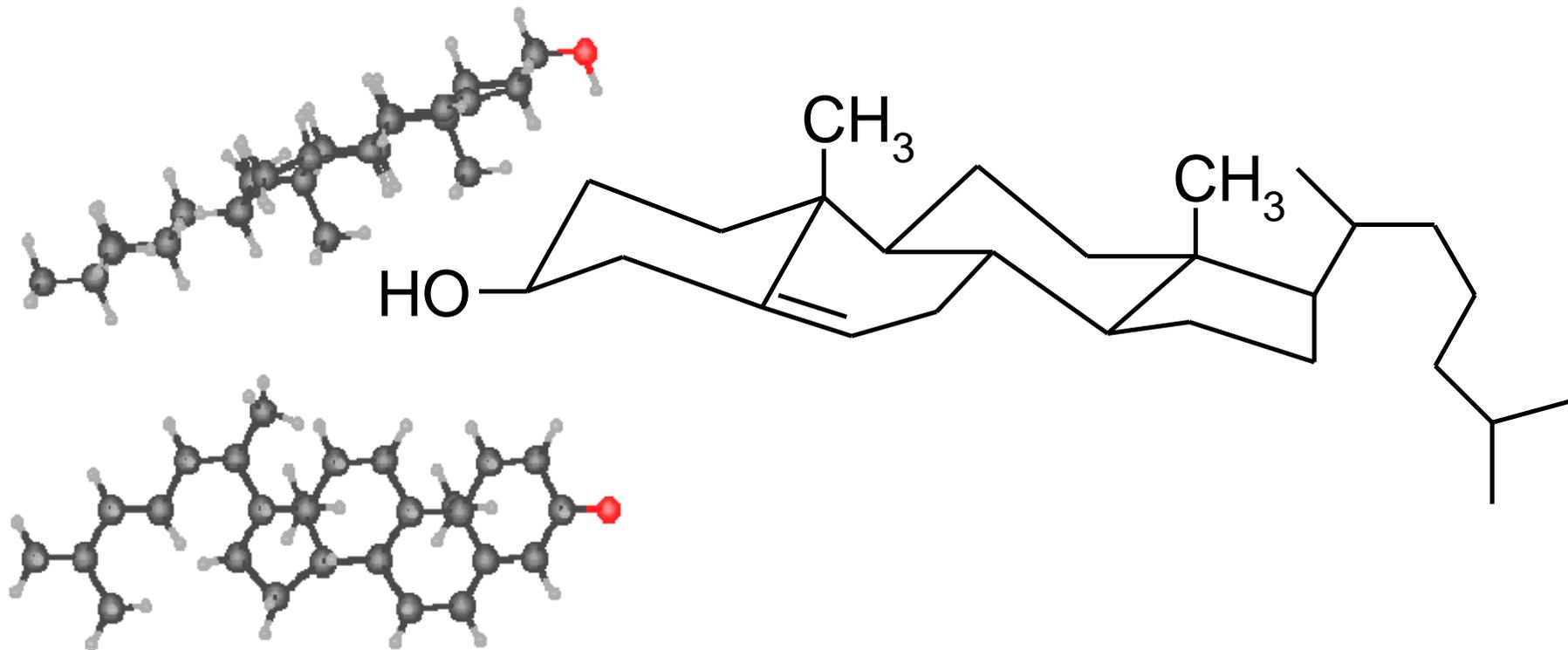
# Structure du cholestérol (1)

- > *Huit carbones asymétriques, 256 isomères possibles*
- > *Cholest-5-ène-3-β-ol*



# Structure du cholestérol (2)

- *Cycles A et C en configuration chaise*
- *Cycle B en configuration demi-chaise*
- *Chaîne latérale mobile, cycles plans (trans)*



# Fonctions du cholestérol

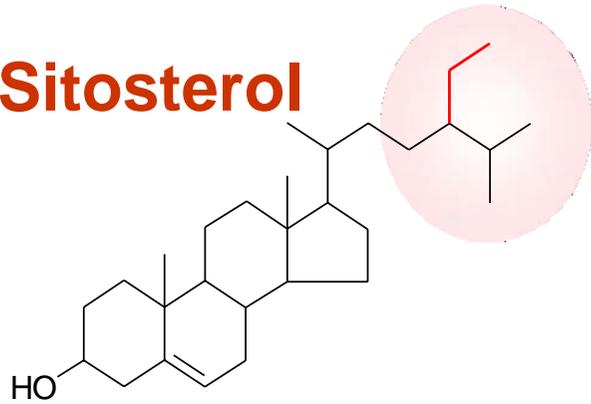
- *constituant des membranes*
  - *rôle structural*
  - *contrôle de la fluidité*
  - *interaction avec phosphatidylcholine et sphingomyéline*
  - *régulation de l'activité de protéines membranaires*
- *Précurseur des hormones stéroïdes et sels biliaires*
- *Transport et stockage (esters d'acides gras)*
- *Accumulation de cholestérol dans l'athérosclérose*
- *Rôles du sulfate de cholestérol (kératinocytes)*

# Phytostérols et phytostanols

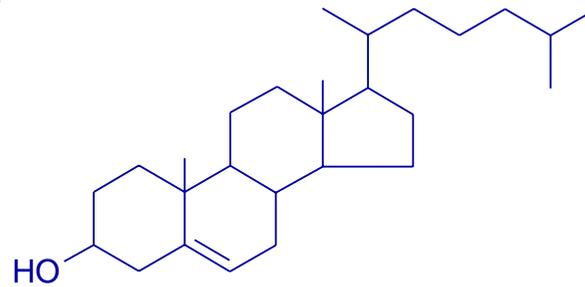
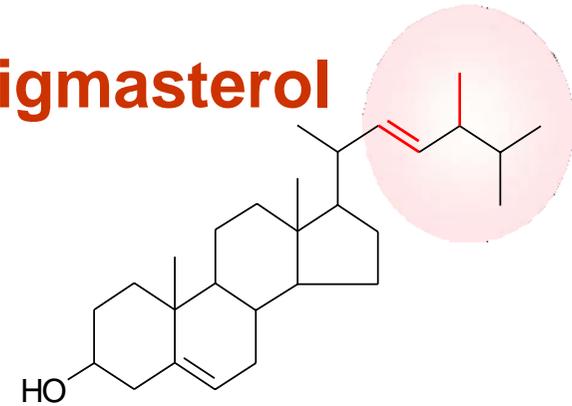
- *Stérols végétaux*
- *constituants des membranes végétales*
- *hypocholestérolémiantes (doses supra-nutritionnelles)*
- *Inhibent l'absorption intestinale du cholestérol*
- *Absorption intestinale:*  
*cholestérol > phytostérols > phytostanols*

# Phytostérols - structure

**Sitosterol**

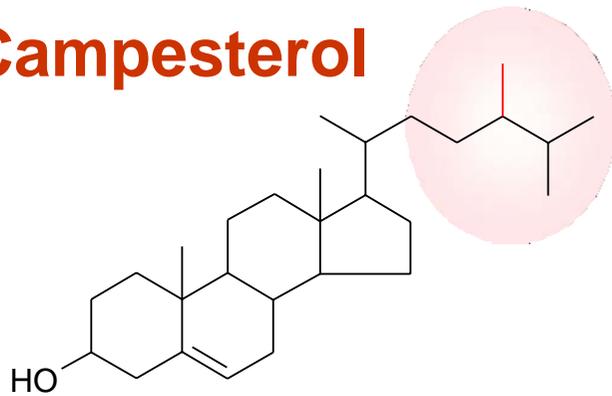


**Stigmasterol**

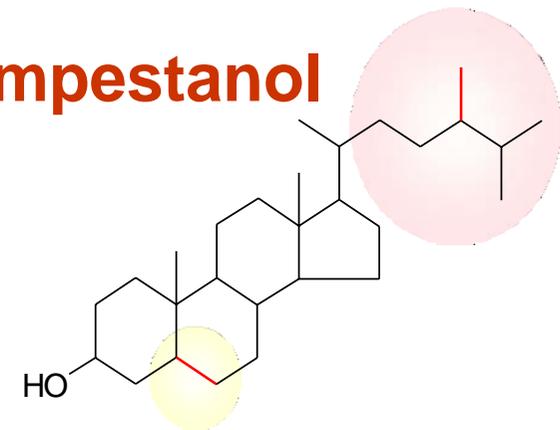


**Cholestérol**

**Campesterol**



**Campestanol**



# Oxystérols

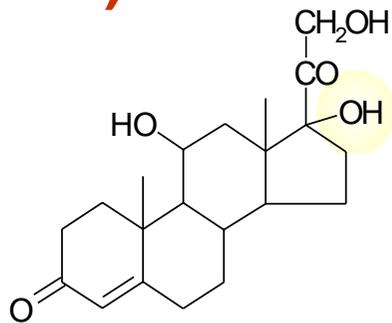
- *Dérivés oxydés plus polaires*
- *Présents dans les aliments (transformation, stockage)*
- *Formés in vivo (H. stéroïdes et sels biliaires)*
- *Inhibent l'activité de l'HMG CoA réductase*
- *Favorisent l'excrétion du cholestérol*
- *Cytotoxiques, athérogènes*

# Hormones stéroïdes

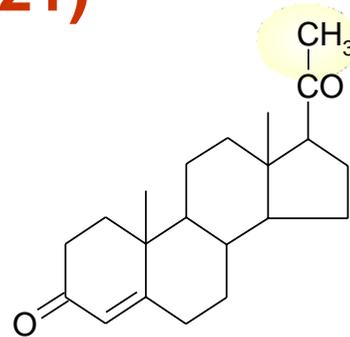
- *Formées à partir du cholestérol*
  - *Coupure de la chaîne latérale (sauf vitamine D)*
  - *Hydroxylations, oxydations et réductions*
- *Action par liaison à des récepteurs nucléaires*
- *Liaison à l'ADN ⇒ contrôle de la transcription*
- *Inactivation (hépatique)*
  - *réduction ou hydroxylation*
  - *conjugaison (sulfates, glucuronates)*

# Hormones stéroïdes

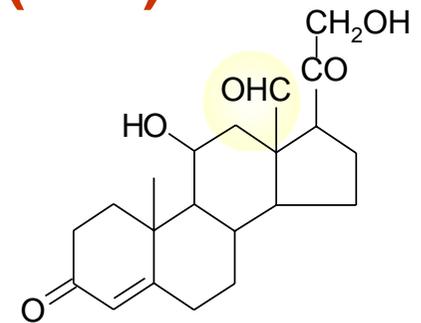
**Cortisol  
(C21)**



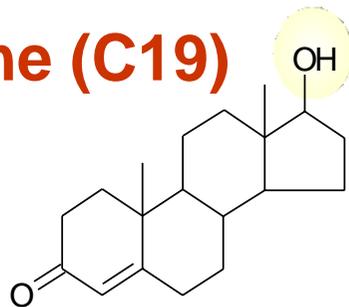
**Progestérone  
(C21)**



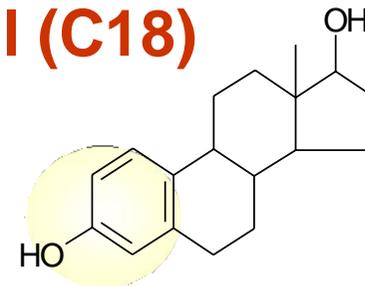
**Aldostérone  
(C21)**



**Testostérone (C19)**

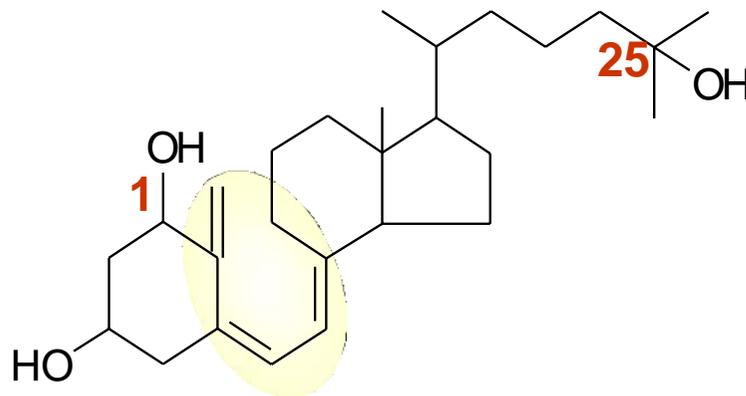


**Estradiol (C18)**



# Vitamine D

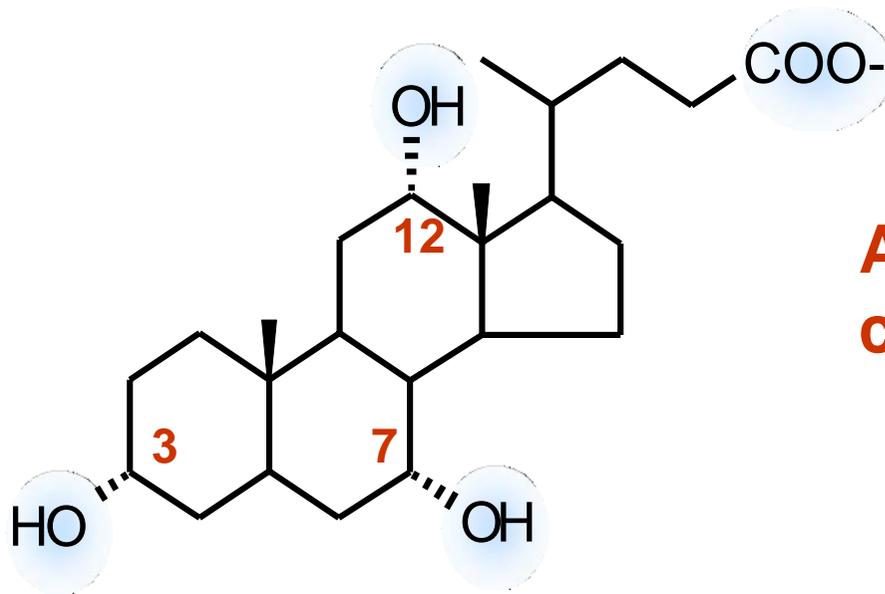
- **Famille de composés ayant une activité antirachitique**
- **Cholécalciférol à partir du 7-dehydrocholestérol ( $D_3$ )**
- **Ergocalciférol à partir de l'ergostérol ( $D_2$ )**
- **Rôle dans l'homéostasie phosphocalcique**
- **Stockage hépatique**



Calcitriol  
 $1,25 (OH)_2 D_3$

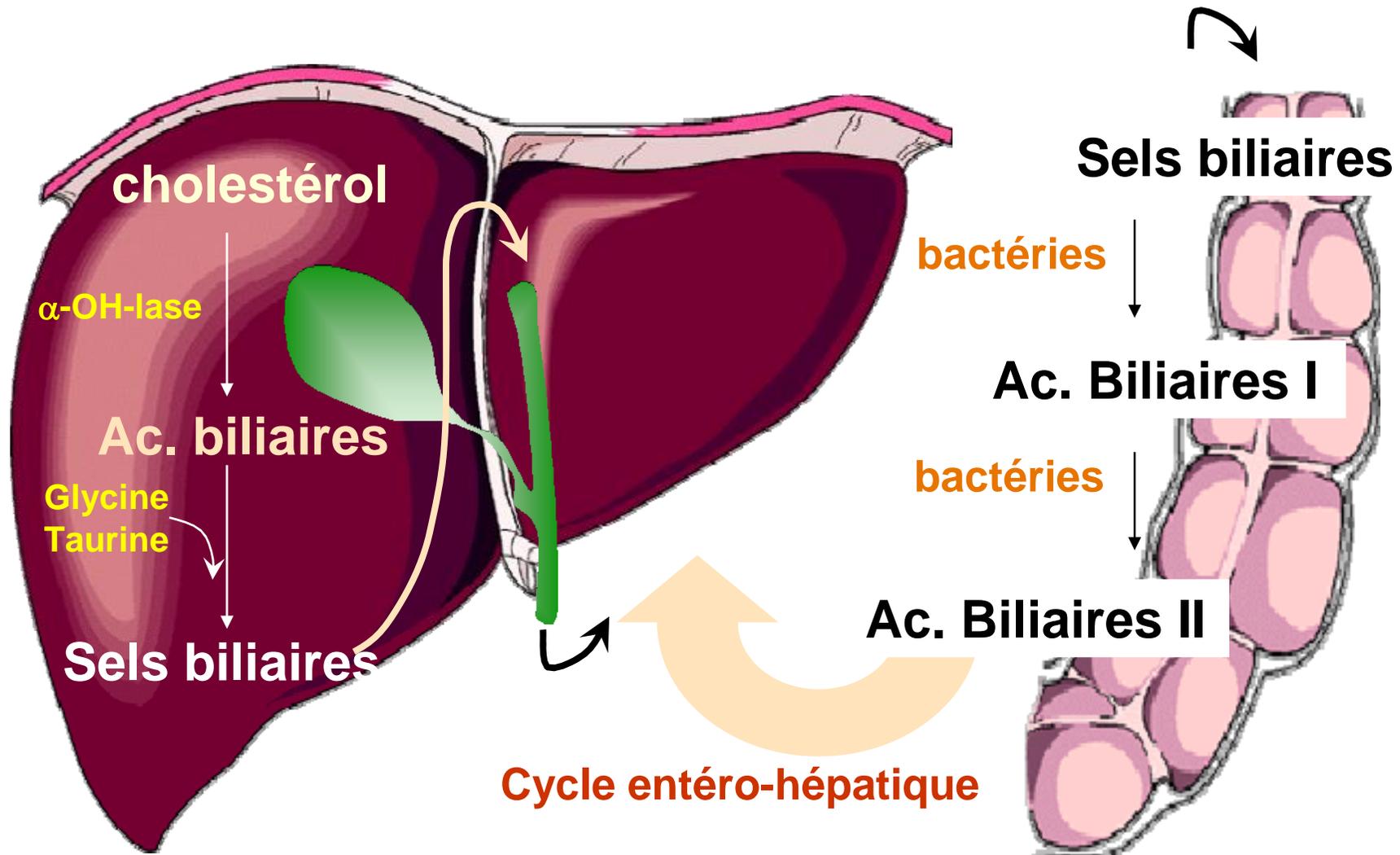
# Acides et sels biliaires

- **Stéroïdes à 24 atomes de carbone**
- **Produits par le foie à partir du cholestérol**
- **Un groupement carboxylique termine la chaîne latérale**
- **1 à 3 groupements hydroxyle en position  $\alpha$**
- **Les cycles A et B sont en position cis**



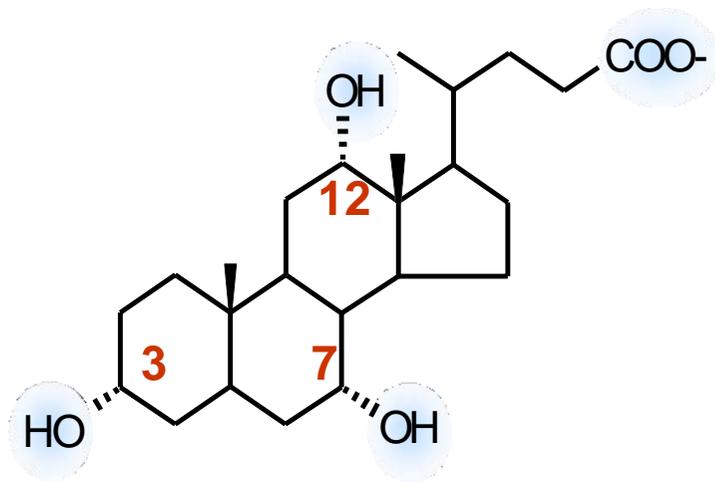
**Acide  
cholique**

# Métabolisme des sels biliaries

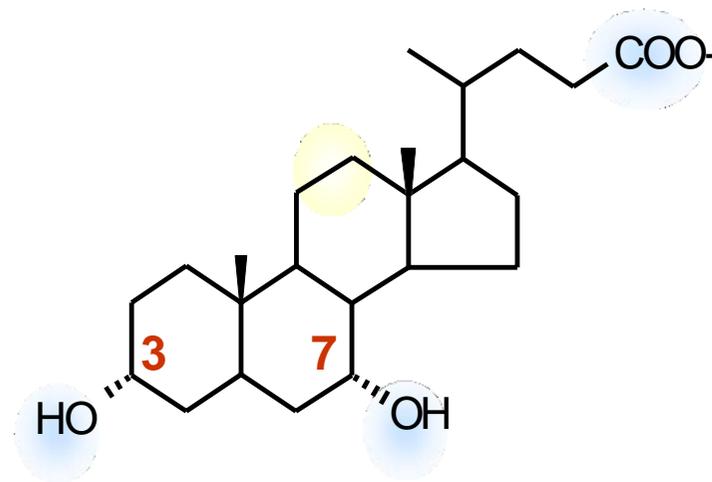


# Acides biliaires primaires

- *Produits par le foie à partir du cholestérol*
- *Action de la 7- $\alpha$ -hydroxylase (étape limitante)*



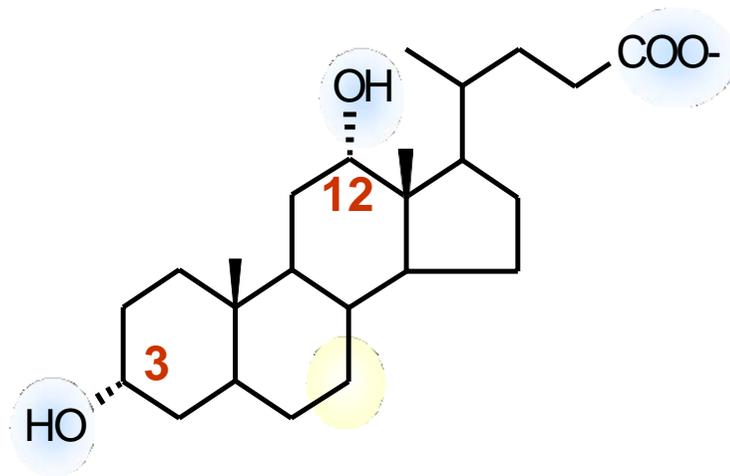
**Acide cholique**



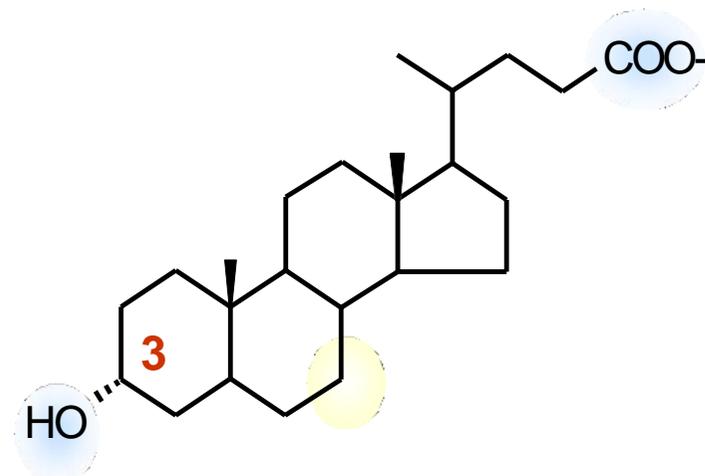
**Acide chénodésoxycholique**

# Acides biliaires secondaires

- *Produits par les bactéries intestinales à partir des sels biliaires primaires*
- *Deshydroxylation en C7*



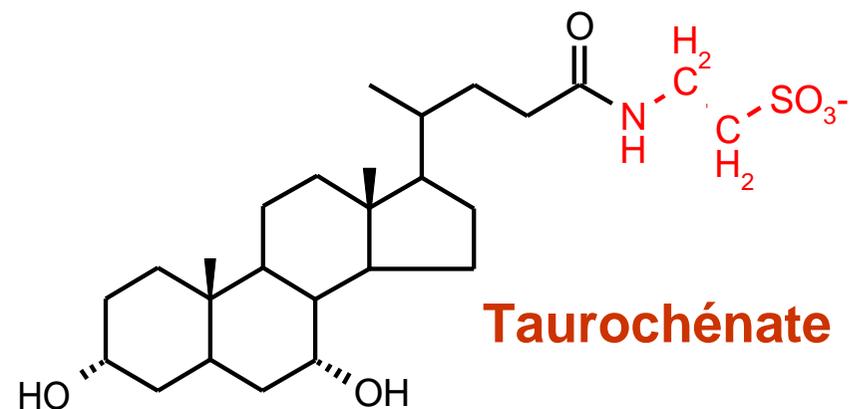
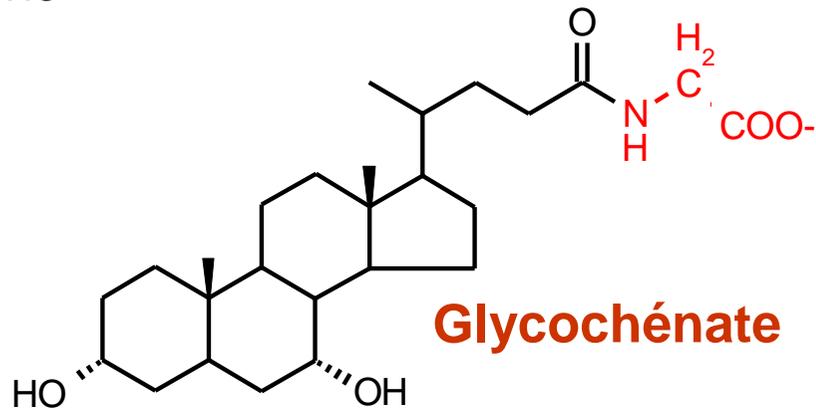
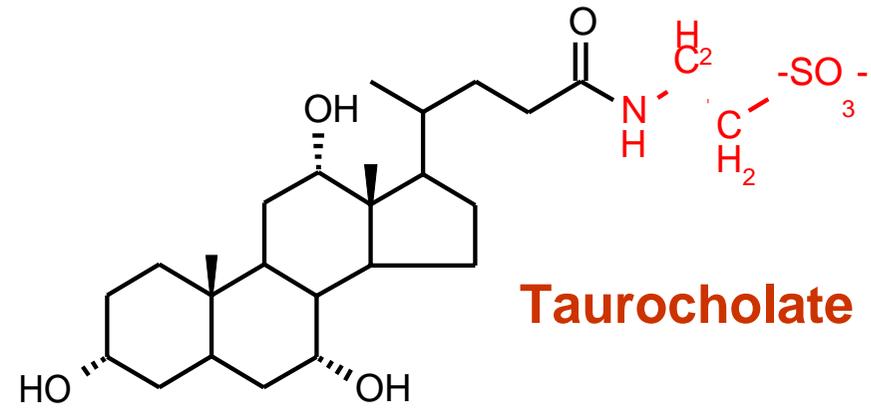
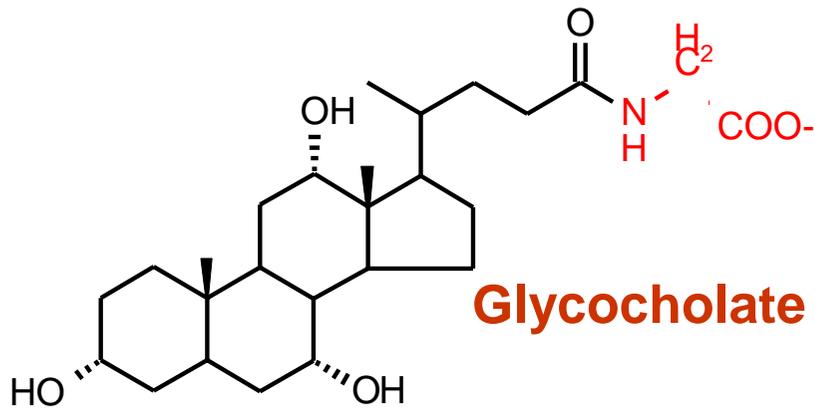
**Acide désoxycholique**



**Acide lithocholique**

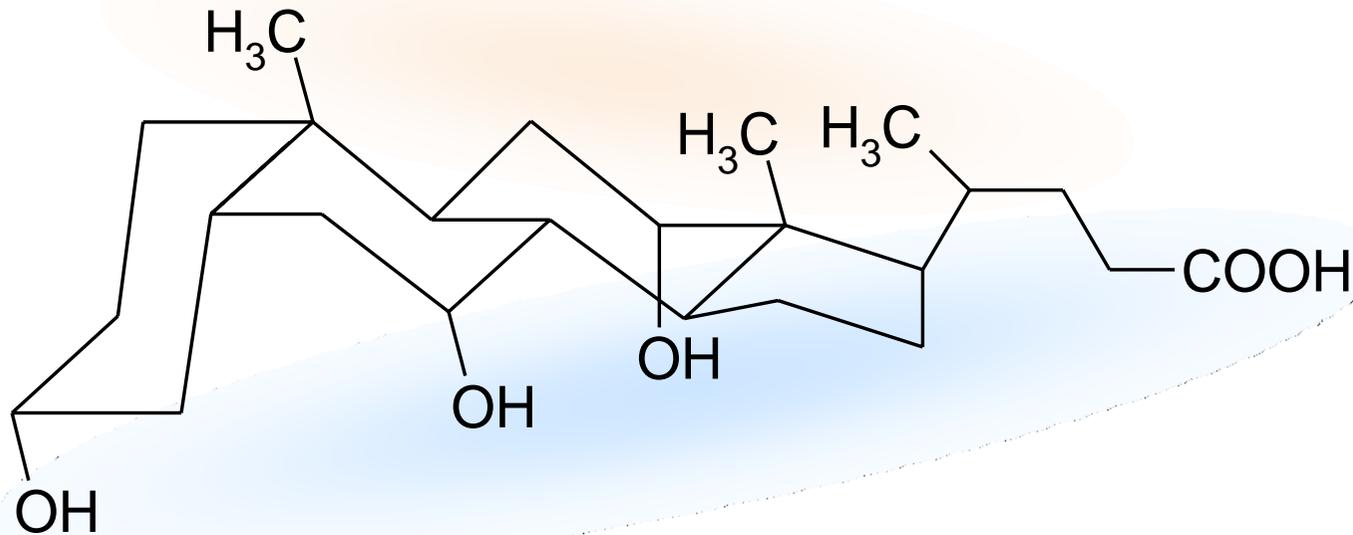
# Acides biliaires conjugués

- *Produits par le foie à partir des acides biliaires primaires*
- *Liaison amide avec un acide aminé*



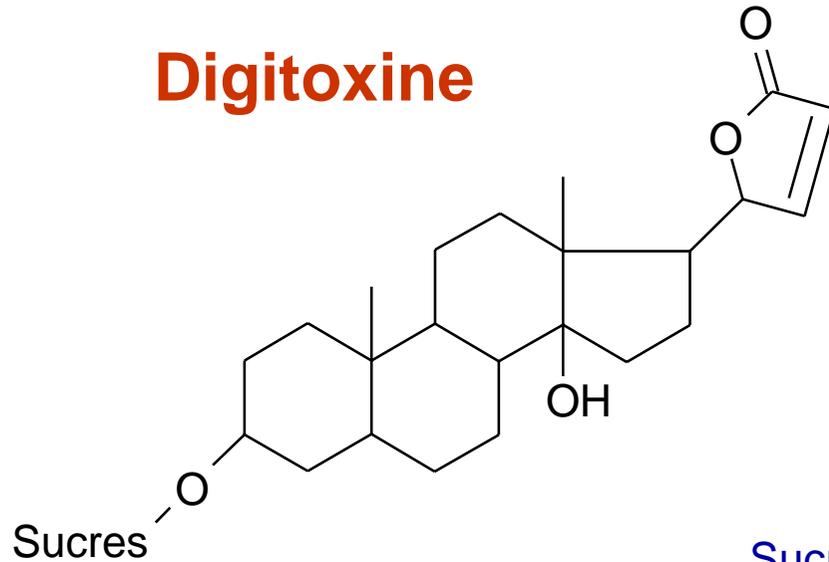
# Acides et sels biliaires - fonctions

- **Seule voie d'élimination du cholestérol**
  - **solubilisation du cholestérol**
- **Digestion des lipides et vitamines liposolubles**
  - **Activation de la lipase pancréatique**
  - **émulsification, formation de micelles**



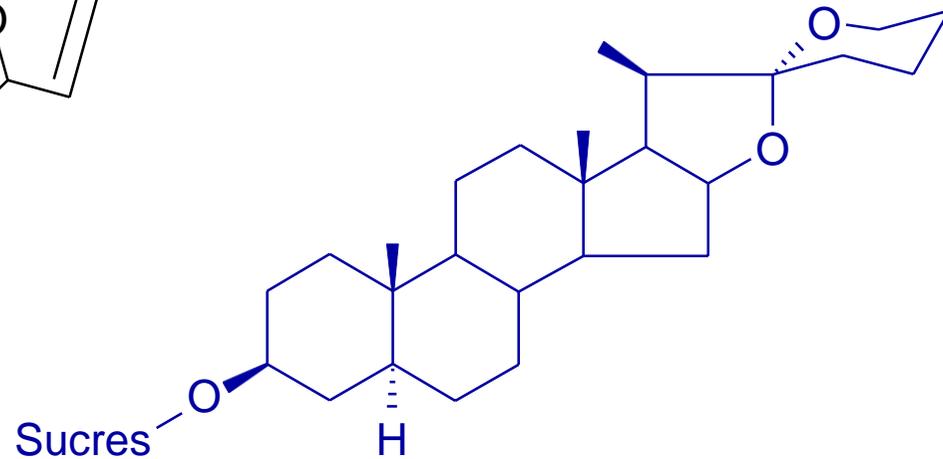
# Stéroïdes alcaloïdes

**Digitoxine**



**Cardiotonique**  
**Inhibe la Na/K ATPase**  
**Augmente le Ca intracellulaire**

**Saponine**



**Effet détergent (hémolyse)**  
**Synthèse de la DHEA**

