

PHYSIOLOGIE DE LA THYROÏDE

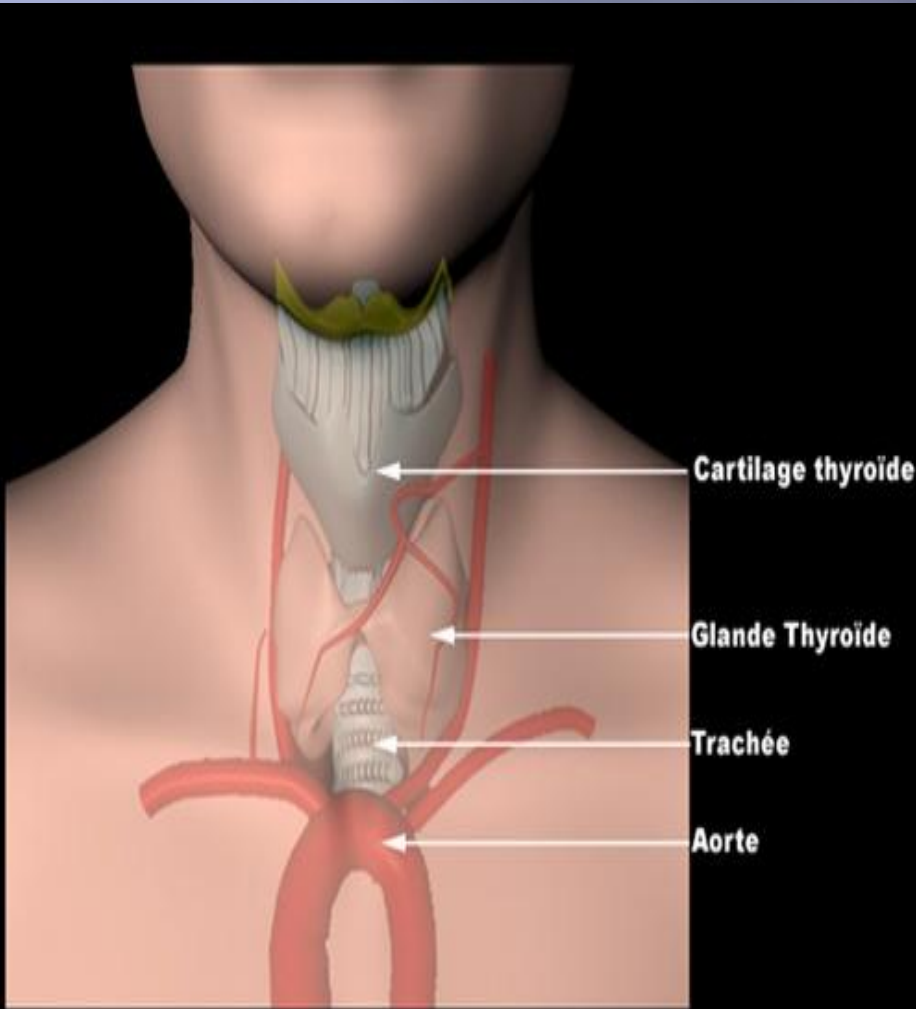
Présenté par : Pr Z. Khelifi

**Faculté de Médecine Université Constantine 3
Service de Physiologie Clinique et des Explorations
Fonctionnelles CHU Constantine**

I- INTRODUCTION

La thyroïde est une glande endocrine caractérisée par sa capacité de concentrer de grande quantité de l'Iode,
Substrat indispensable de la synthèse des hormones thyroïdiennes.

II- RAPPEL ANATOMO- HISTOLOGIQUE



**Localisation anatomique de la thyroïde
et du cartilage thyroïde**

Située dans la région
cervicale médiane basse,
Formée de deux lobes
reliés par un isthme
Elle pèse entre 15 et 30 g.



Organisée en follicules
diamètre moyen de l'ordre
de 200μ

Formés par un épithélium
simple de cellules
folliculaires (thyrocytes)
délimitant une cavité :
l'espace folliculaire
contenant la substance
colloïde.

Formée essentiellement par
une glycoprotéine:
Thyroglobuline

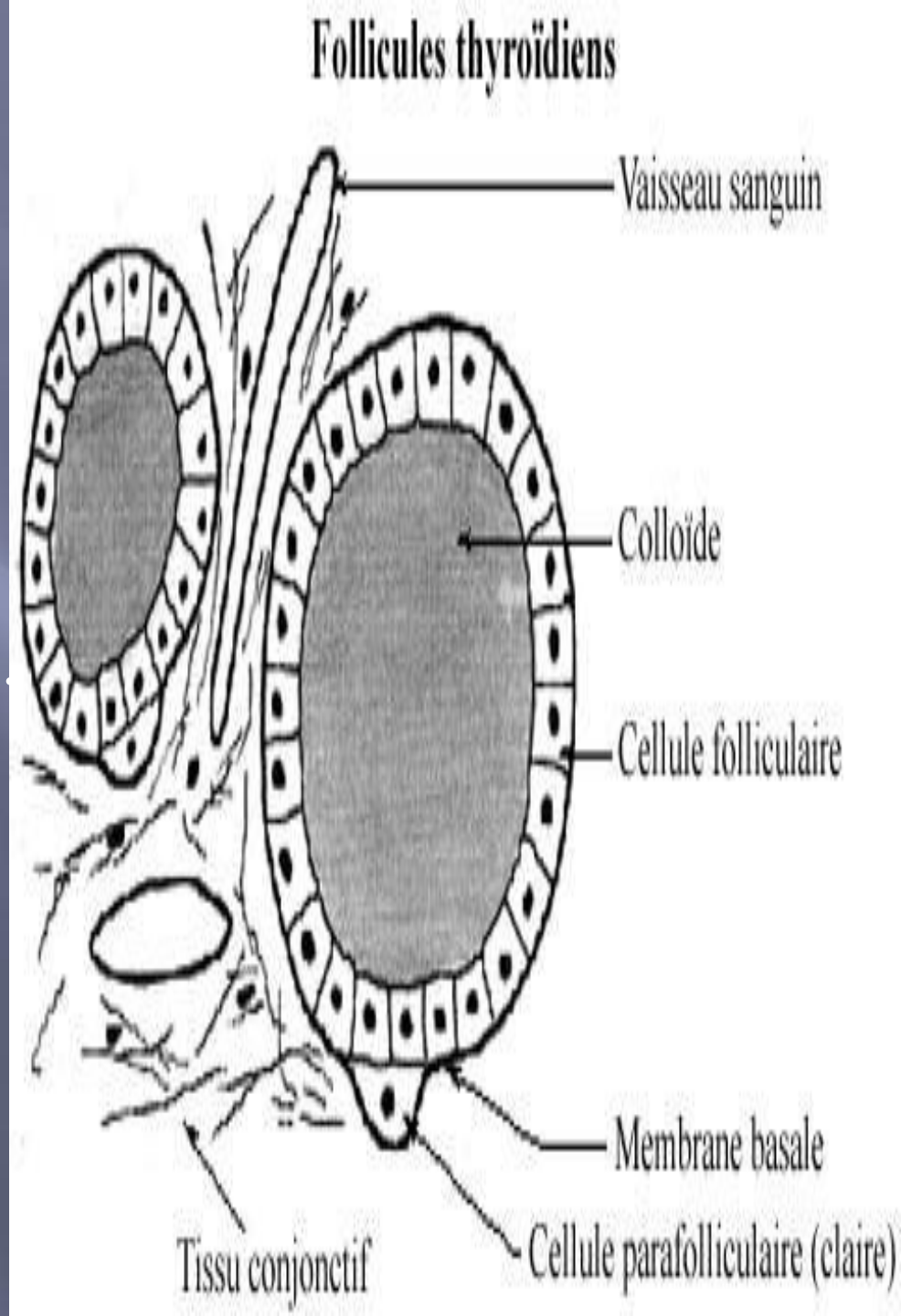
Follicules

Thyréocytes

→ synthèse des hormones
thyroïdiennes: T3 et T4

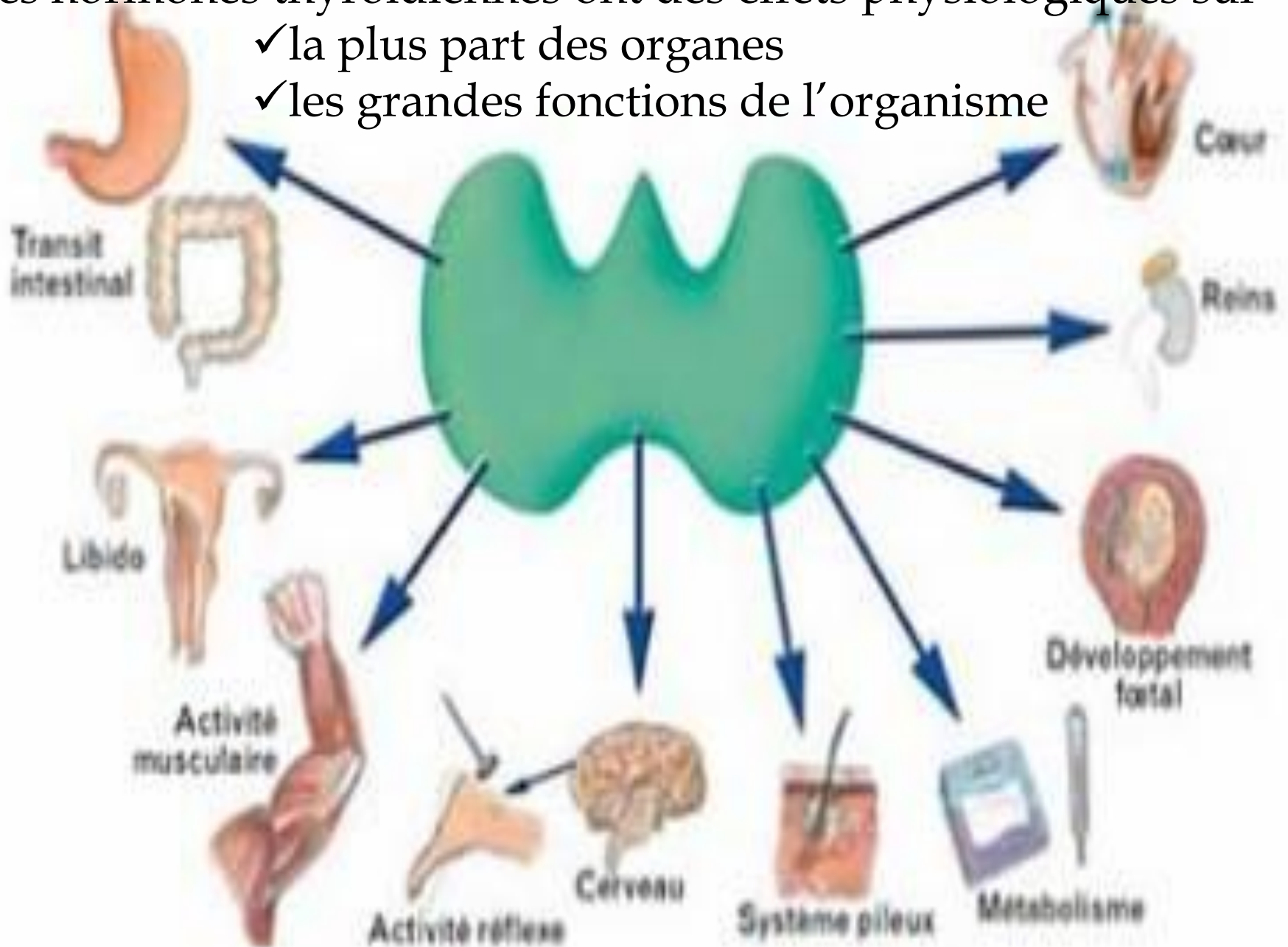
Cellules parafolliculaires

→ synthèse de la calcitonine



Les hormones thyroïdiennes ont des effets physiologiques sur

- ✓ la plus part des organes
- ✓ les grandes fonctions de l'organisme



II- BIOSYNTHESE DES HORMONES

A

- CAPTATION DE L'IODE

B

- OXYDATION
- ORGANIFICATION

C

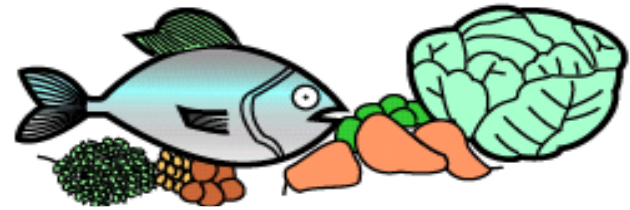
- LIBERATION
- SECRETION

D

- DESIODATION DES MIT ET DIT

A

- CAPTATION DE L'IODE



➤ Apport alimentaire d'iode
(poissons, crustacés, laitages et sels iodés).

➤ L'iode récupéré

→ cycle interne de l'iode

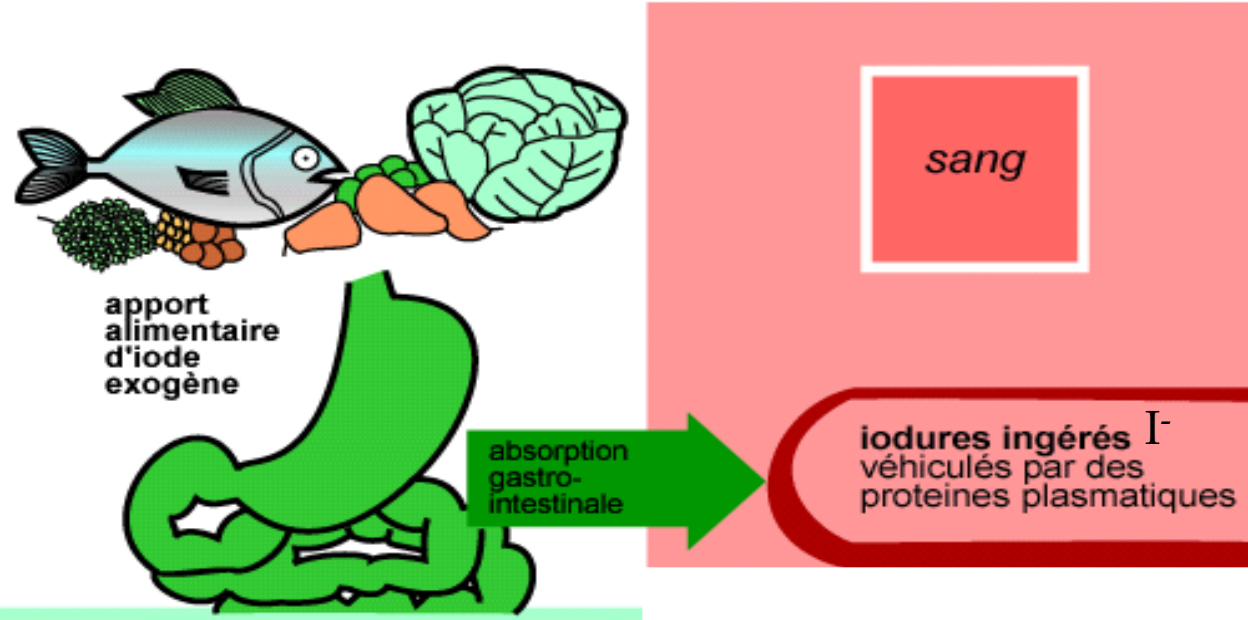
Réserves faibles dans l'organisme (10 à 20 mg dans la thyroïde).

Les besoins varient selon l'âge:

Enfant → 100 μg /j

Adolescent et adulte → 100 à 150 μg /j

Grossesse et allaitement → 100 à 300 μg /j

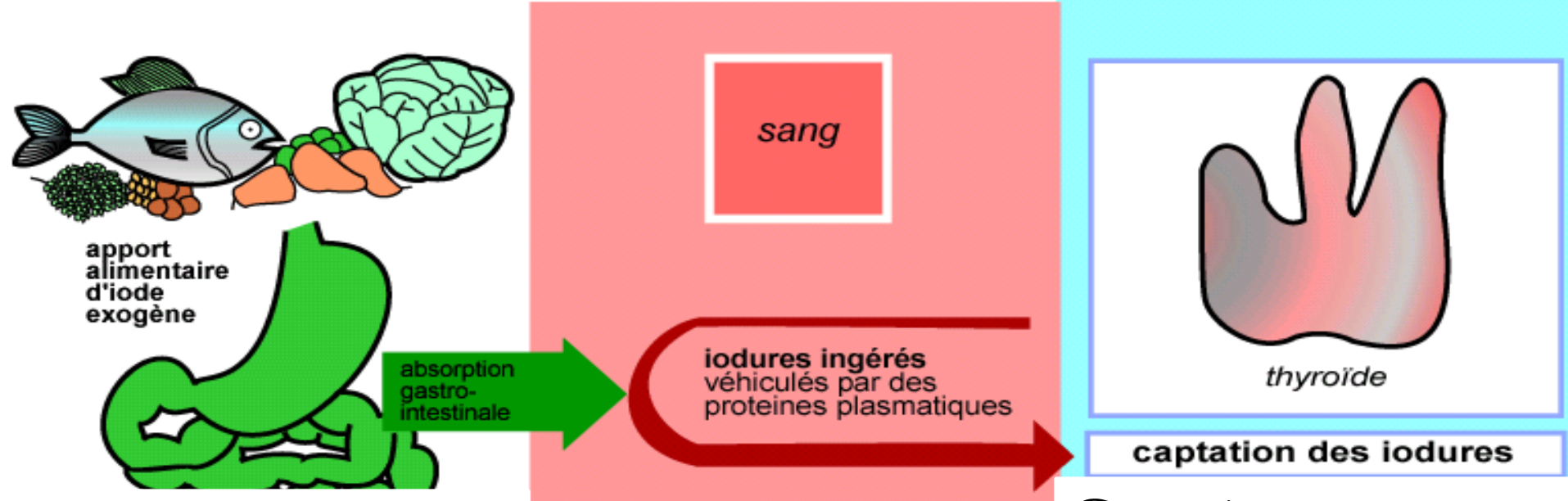


sang

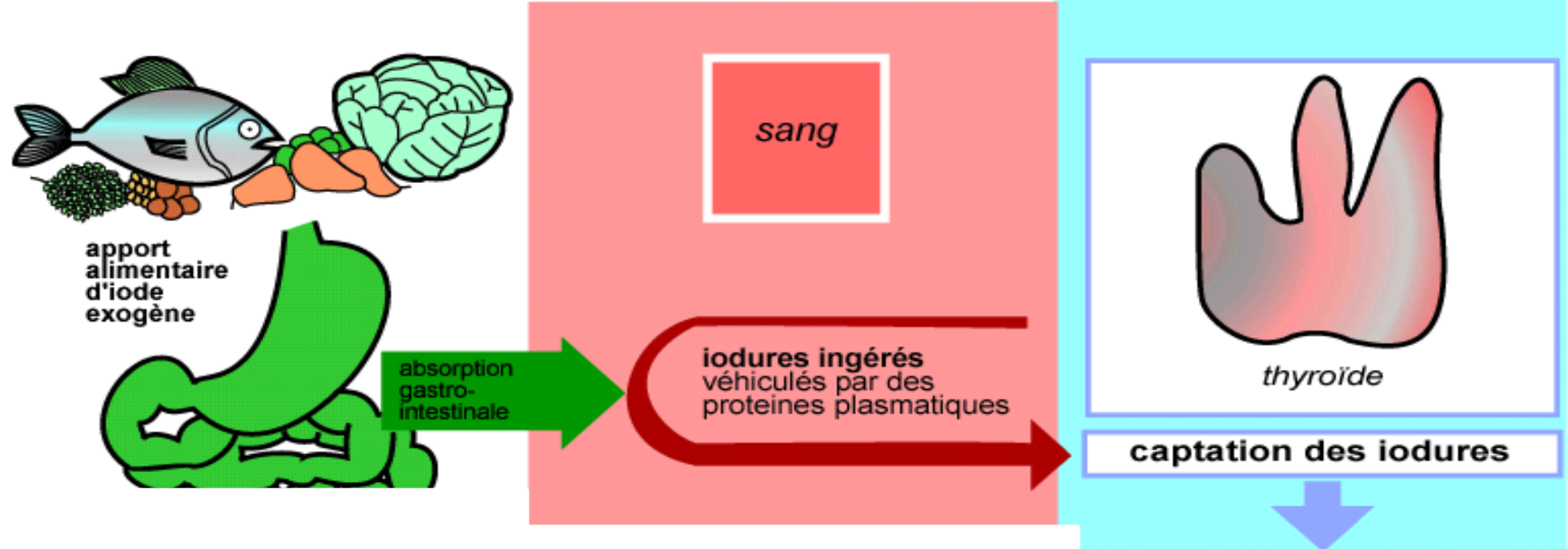
apport
alimentaire
d'iode
exogène

absorption
gastro-
intestinale

iodures ingérés I⁻
véhiculés par des
protéines plasmatiques



Grace à un
transporteur
spécifique
Au niveau de la
membrane basale
Pompe à iodure
associée à une
ATPase



Synthèse T3 et T4

A

- CAPTATION DE L'IODE

B

- OXYDATION
- ORGANIFICATION

Oxydation

I^-

Peroxydase

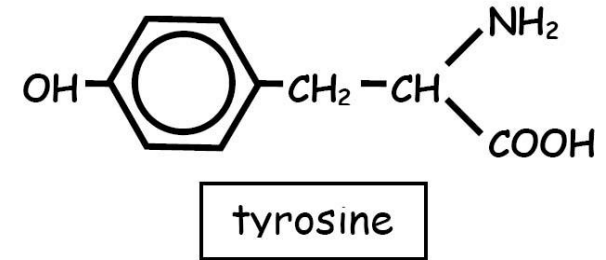
I°

I°

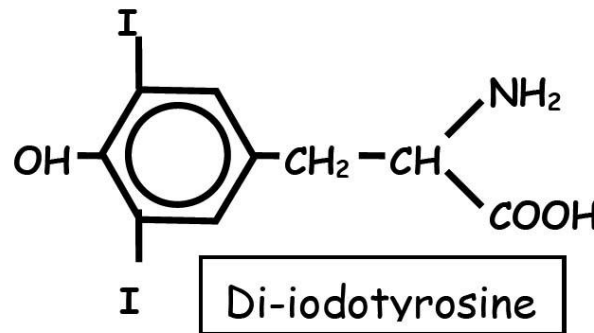
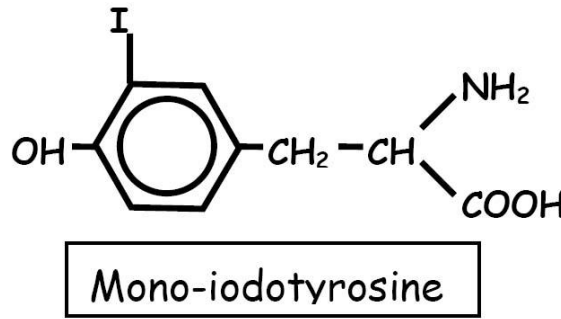
Thyroperoxydase
 H_2O_2

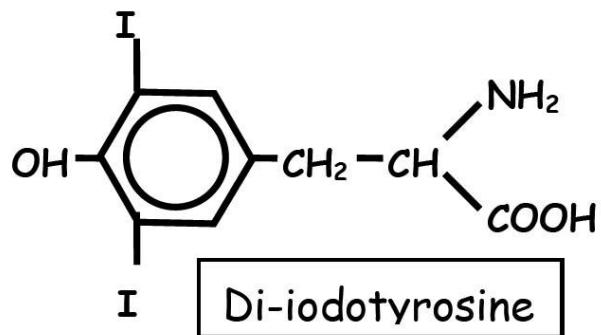
Radicaux libres de la
thyroglobuline

L'organification de l'iode:
Introduction de l'I°
Dans les positions 3 et 5 des tyrosines

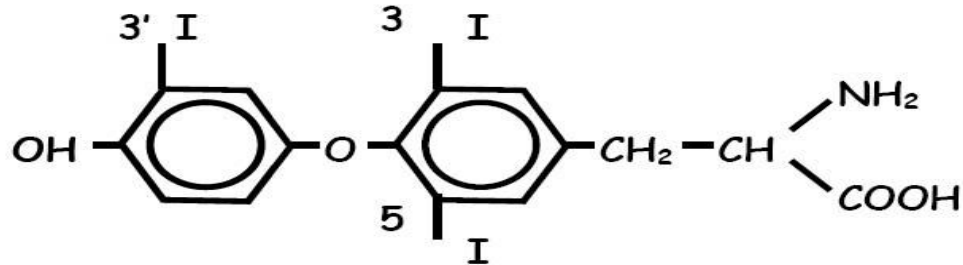
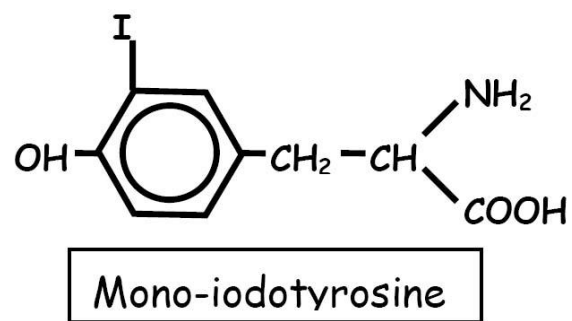


Formant:

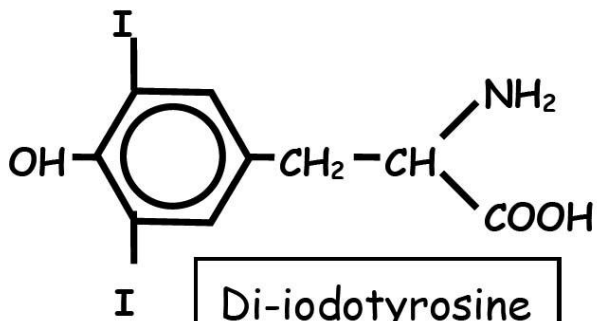




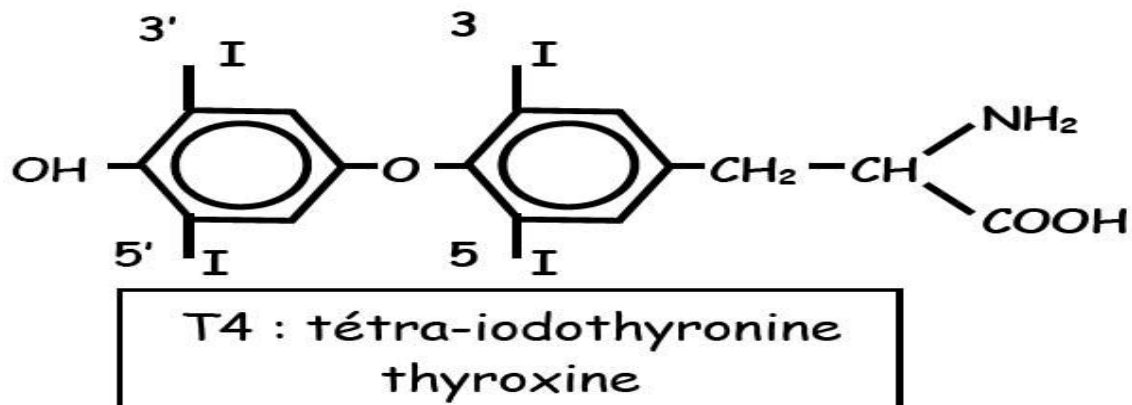
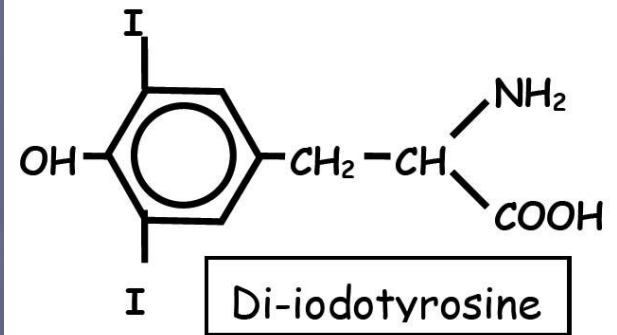
+

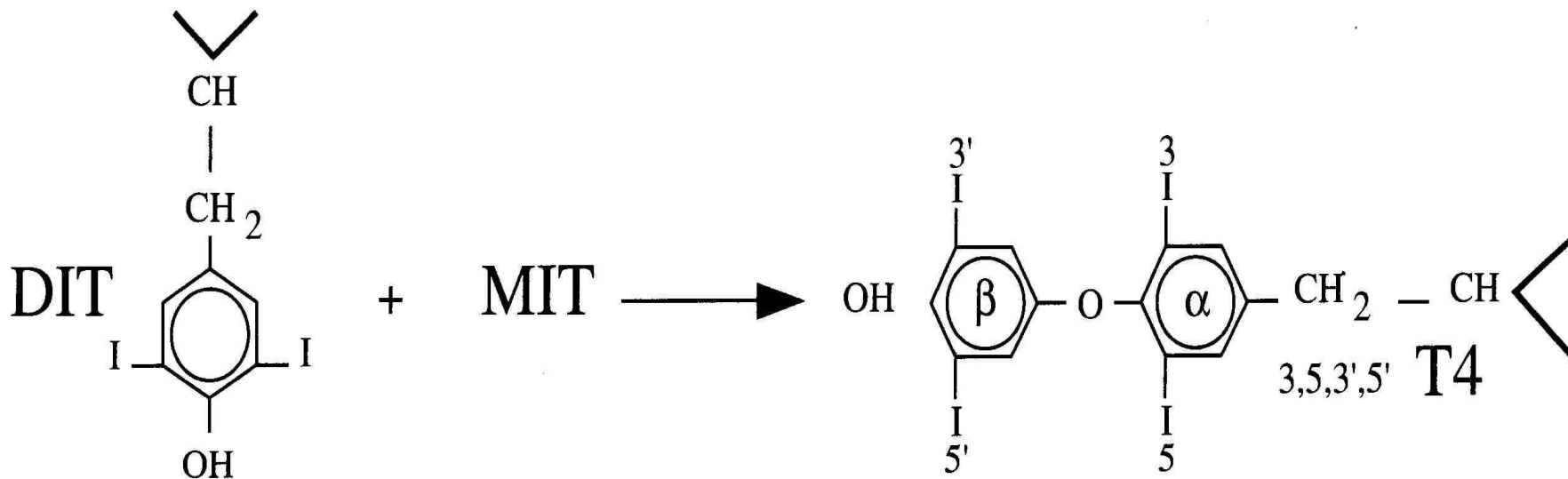
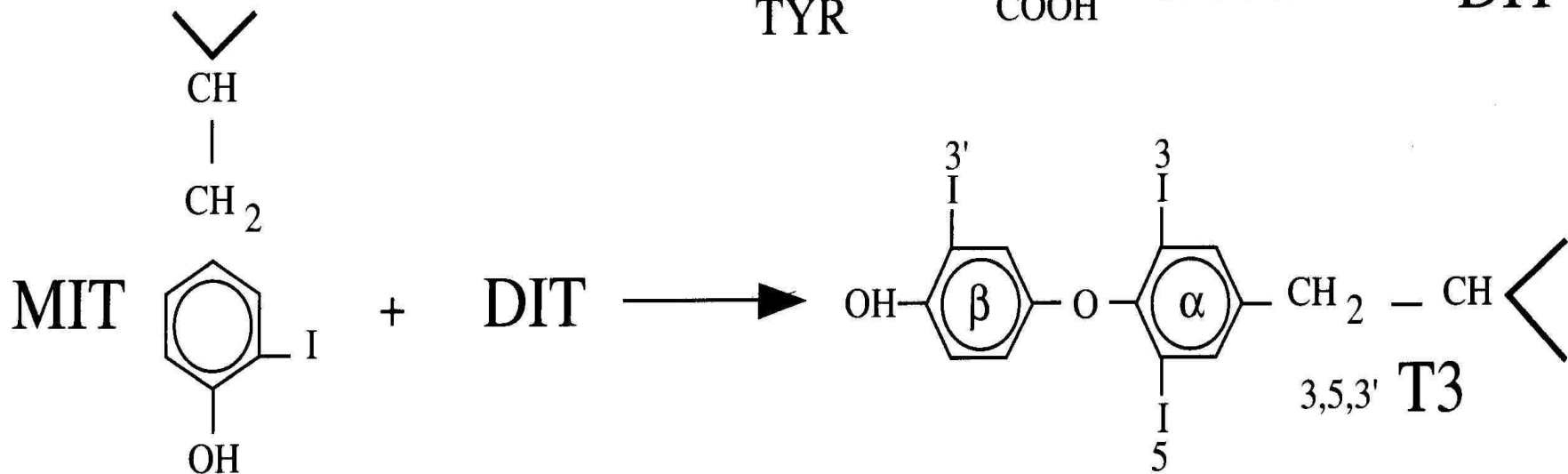
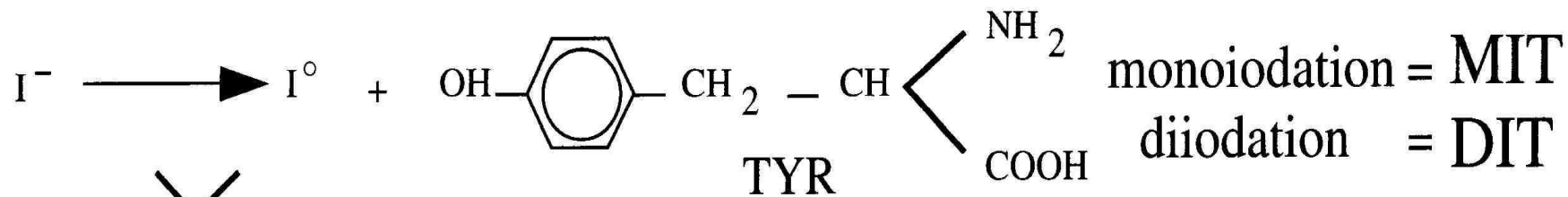


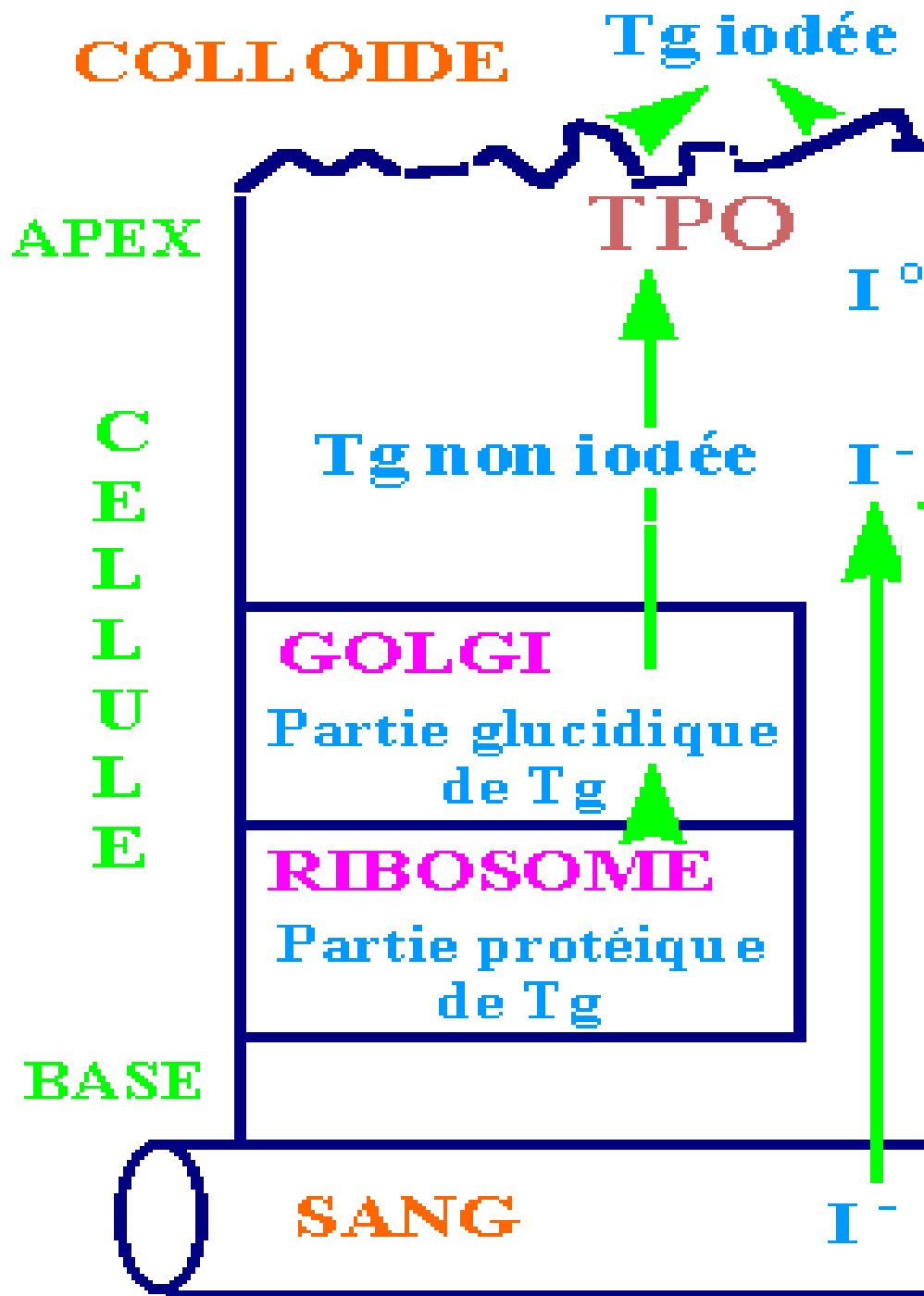
T3 : tri-iodothyronine



+







La thyroglobuline iodée est la forme de stockage des T_3, T_4

A

- CAPTATION DE L'IODE

B

- OXYDATION
- ORGANIFICATION

C

- LIBERATION
- SECRETION

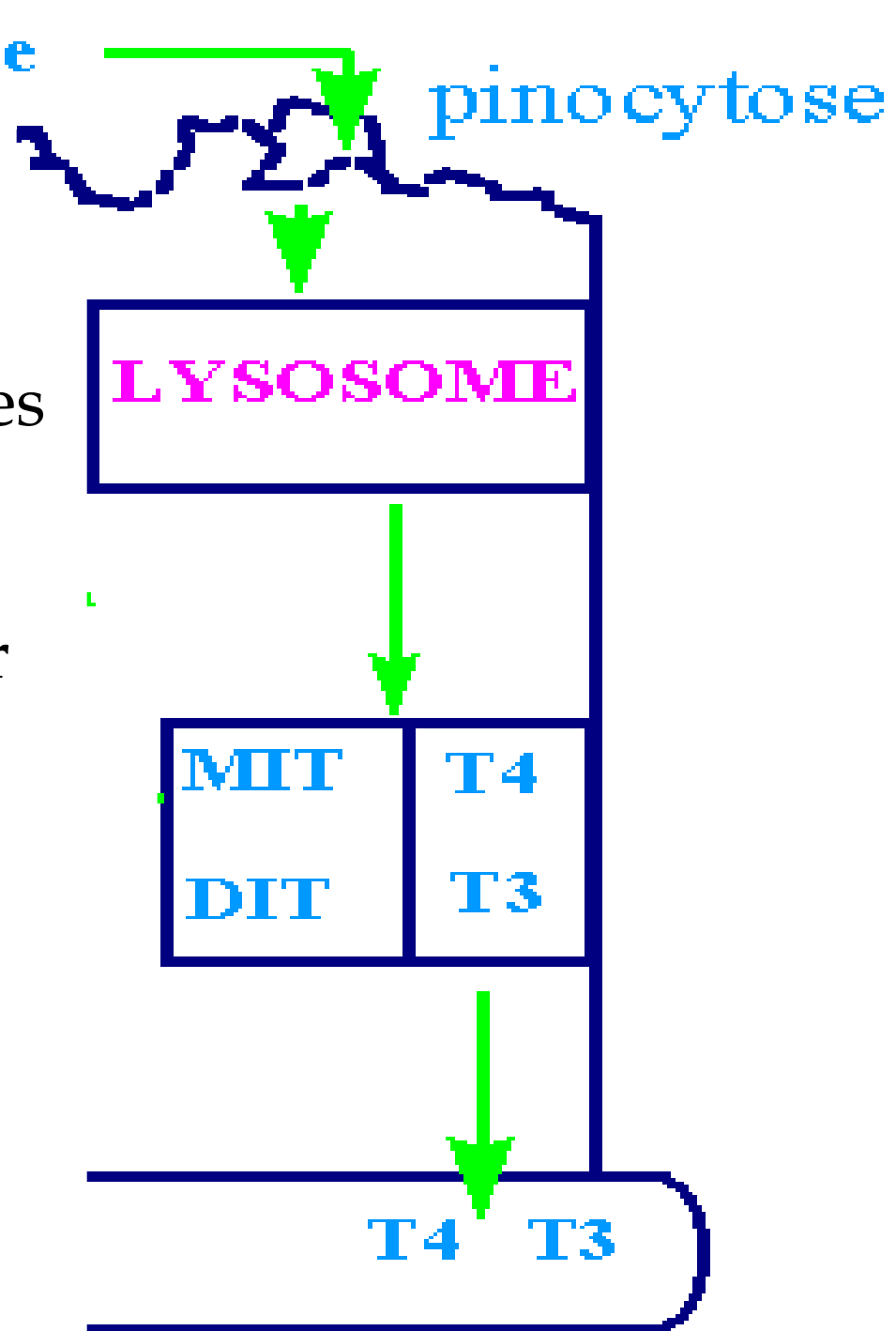
Libération et sécrétion **Tg iodée**

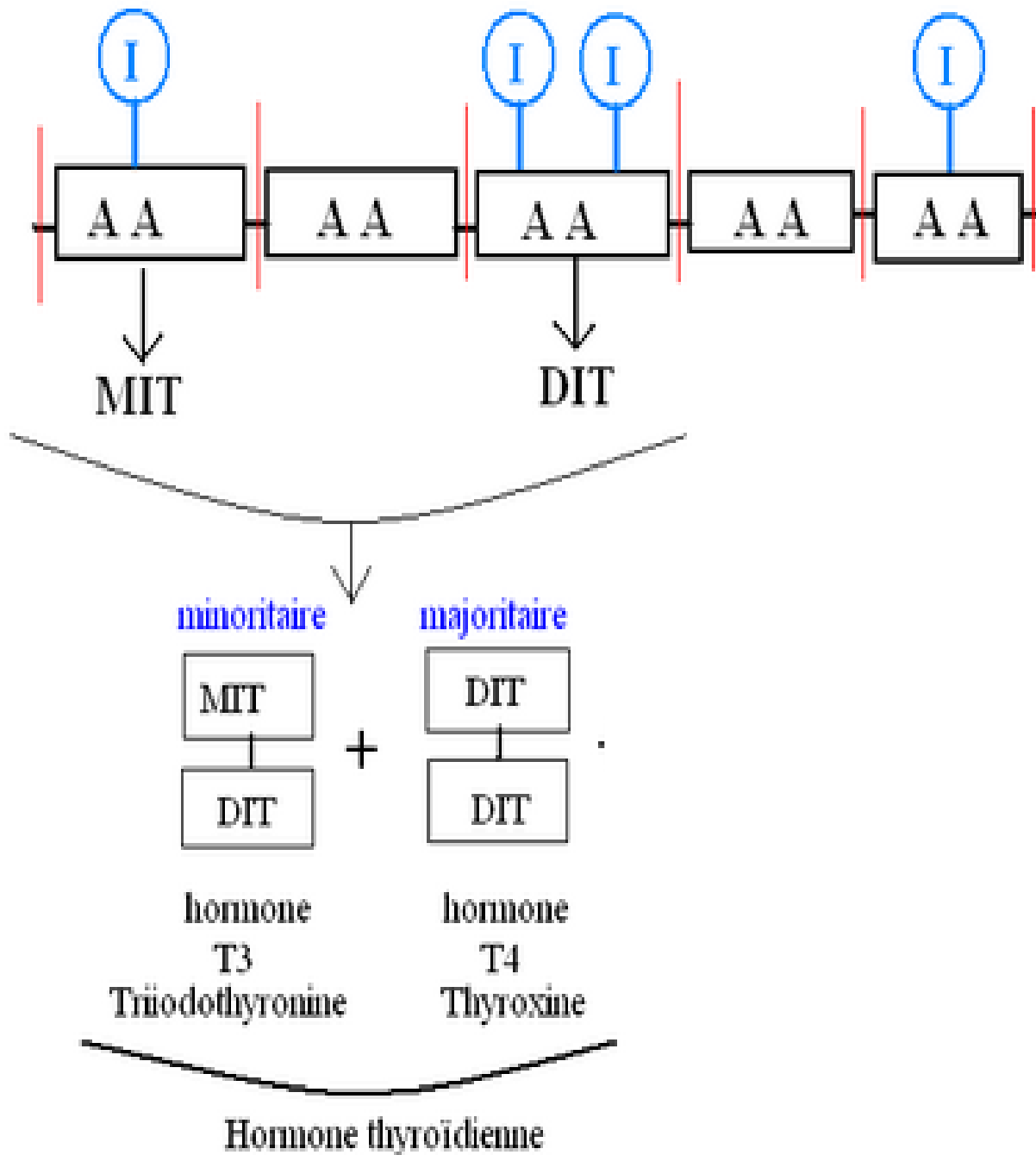
Intégration des gouttelettes de colloïde par pinocytose

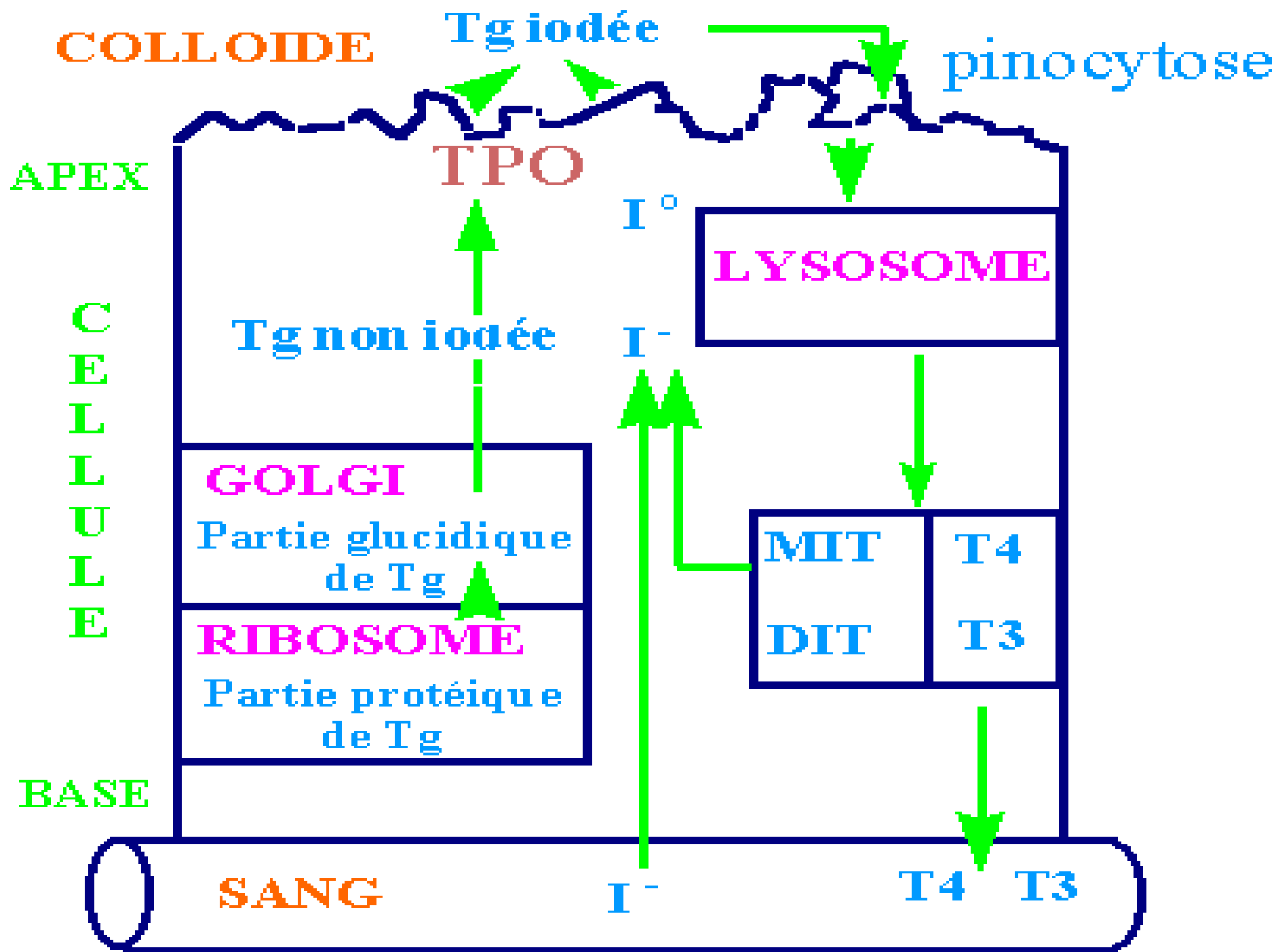
Incorporation des gouttelettes dans les lysosomes

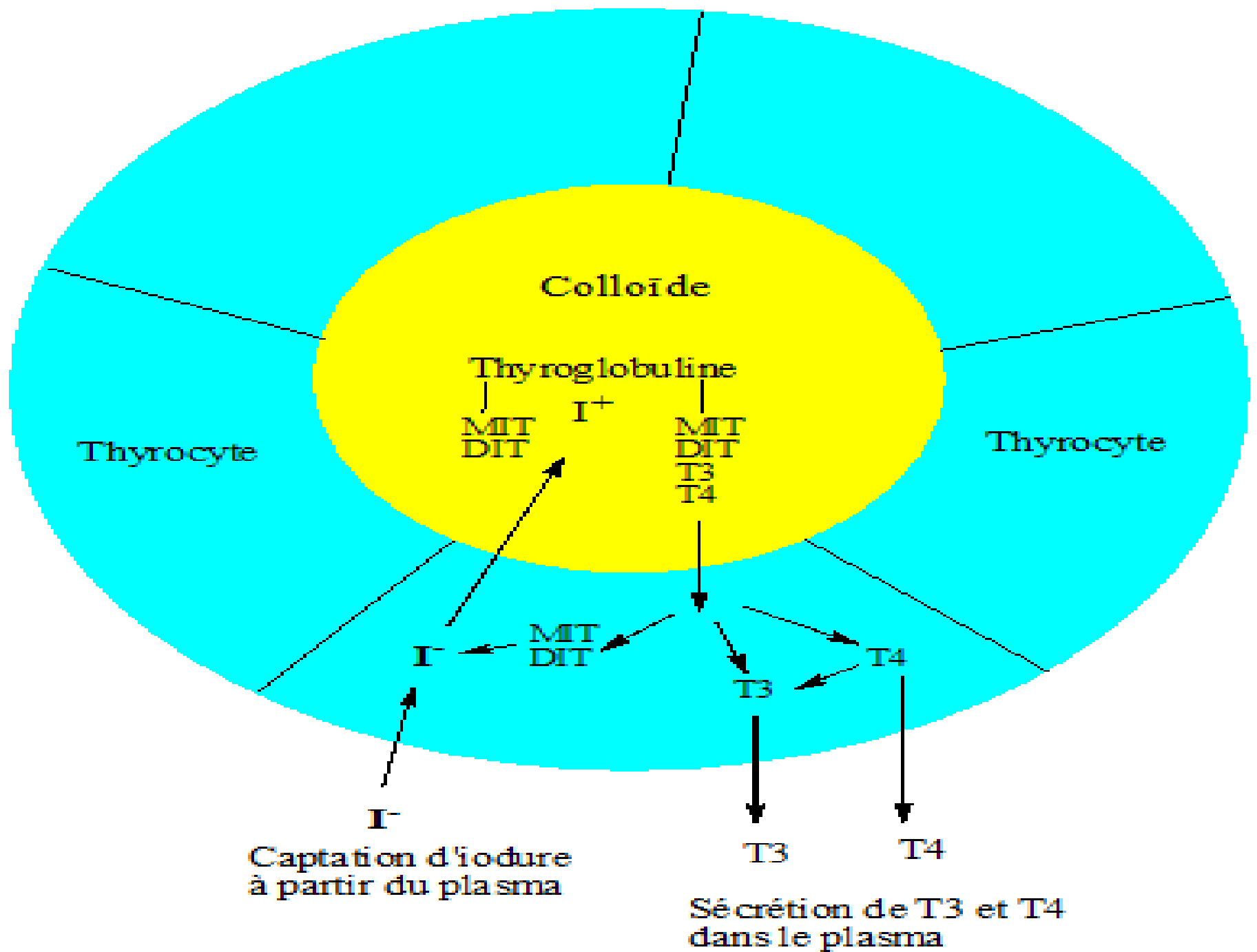
Libération des hormones par action des enzymes protéolytiques

Sécrétion à travers la membrane basale









A

- CAPTATION DE L'IODE

B

- OXYDATION
- ORGANIFICATION

C

- LIBERATION
- SECRETION

D

- DESIODATION DES MIT ET DIT

DESIODATION DES MIT ET DIT

MIT
DIT

iodo tyrosine
deshalogenase



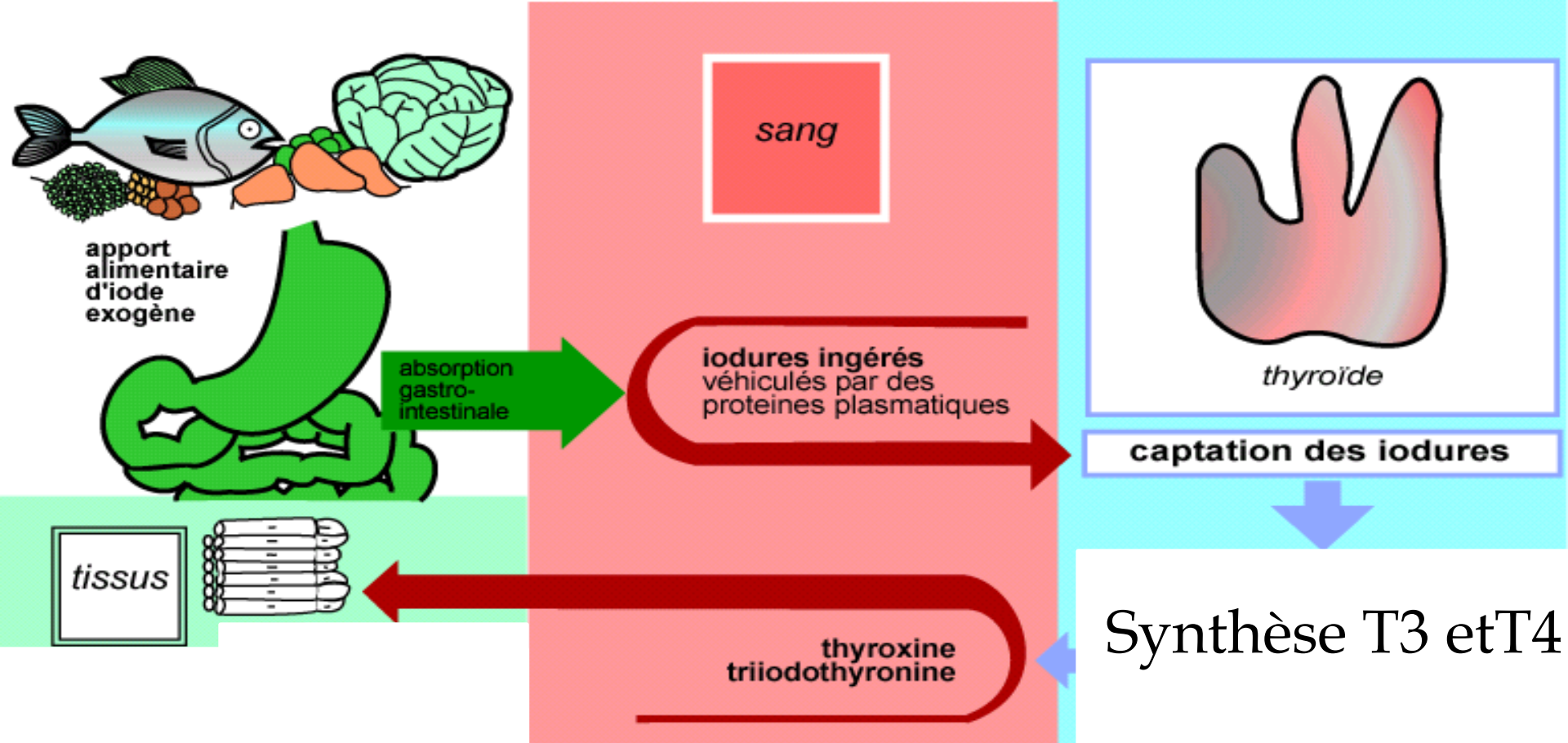
TYROSINE
+
I⁻

I⁻ libérés



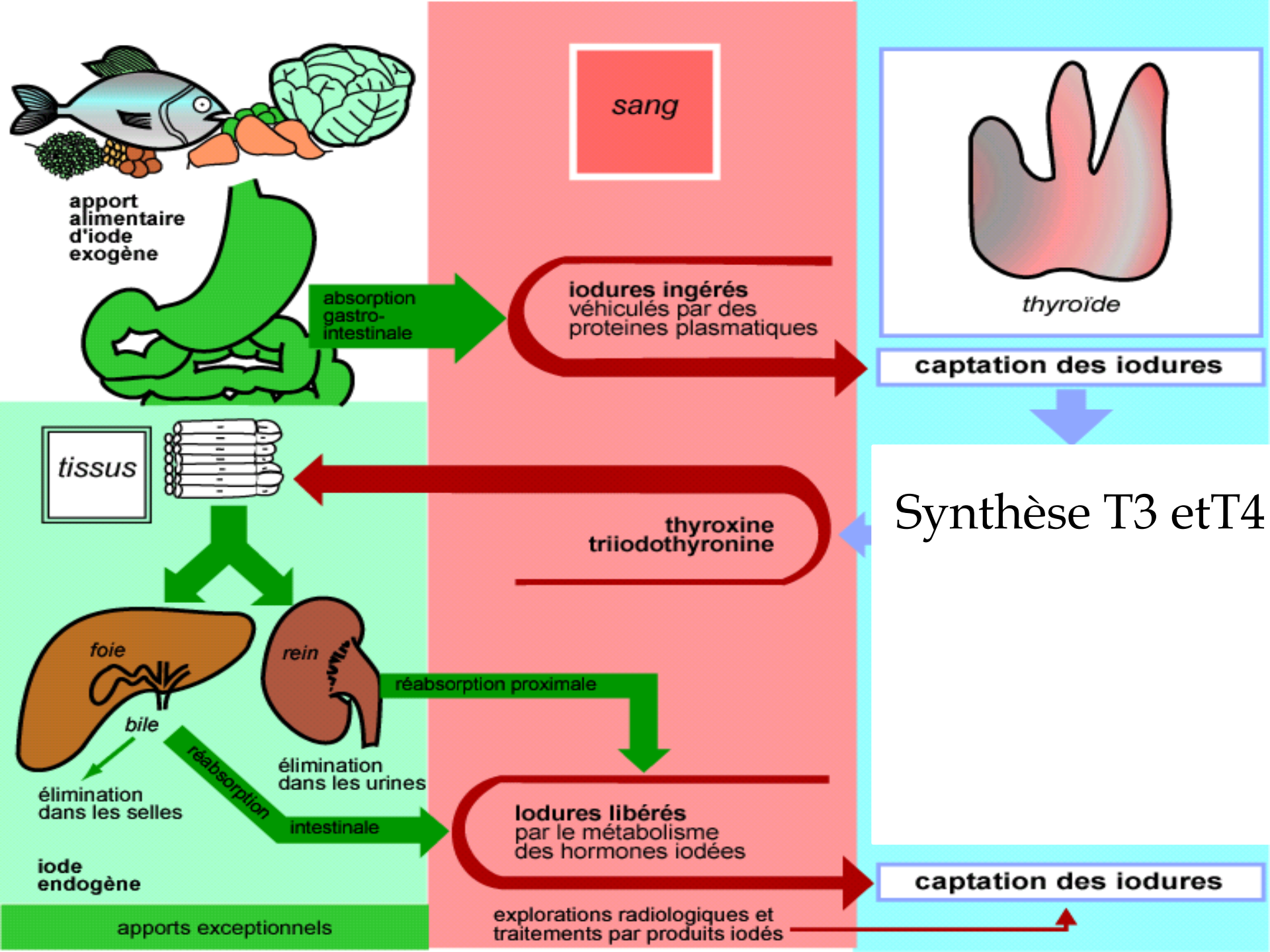
I⁻ captés

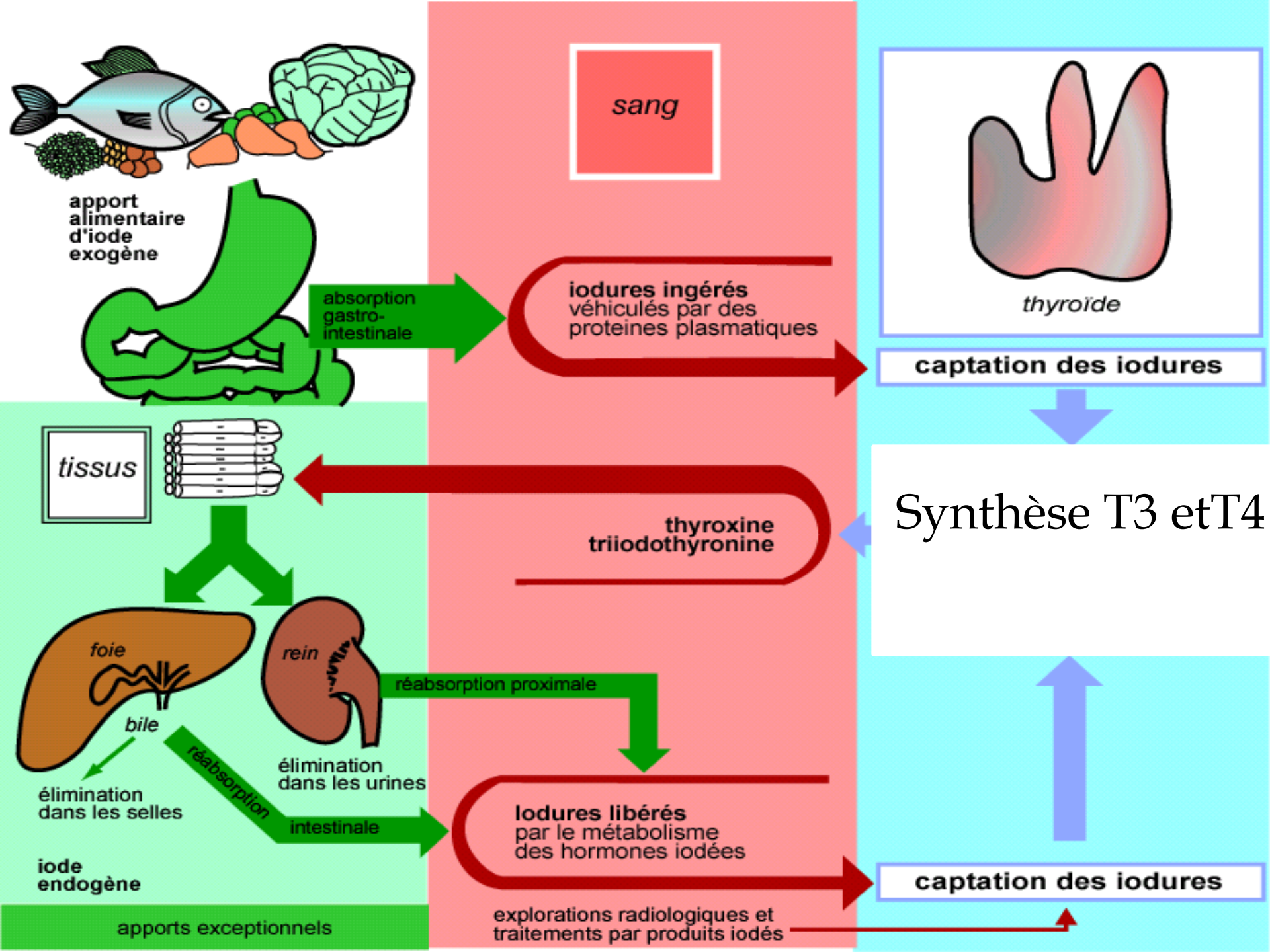
Synthèse hormonale



La T4 et la T3 circulent dans le sang sous deux formes:

- ✓ Libre: très minoritaire (0,01 à 0,03 % T4
0,1 à 0,4 % T3)
- ✓ Liée à des protéines de transport:
la *thyroxine binding globulin* (TBG),
la préalbumine,
l'albumine.





sang

apport alimentaire d'iode exogène

absorption gastro-intestinale

iodures ingérés véhiculés par des protéines plasmatiques

thyroïde

captation des iodures

tissus

thyroxine triiodothyronine

Synthèse T3 et T4

foie

rein

réabsorption proximale

bile

élimination dans les urines

élimination dans les selles

iode endogène

réabsorption intestinale

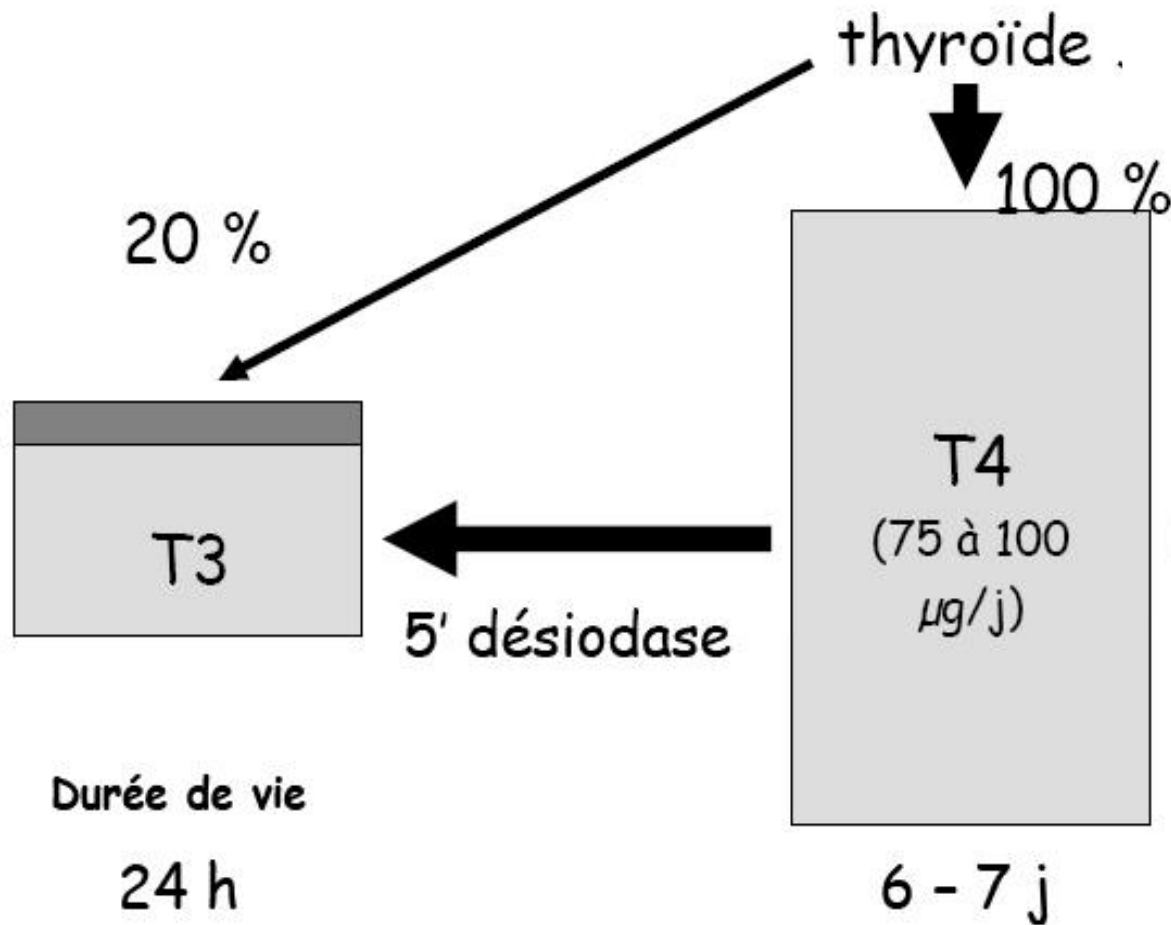
iodures libérés par le métabolisme des hormones iodées

captation des iodures

apports exceptionnels

explorations radiologiques et traitements par produits iodés

III- EFFETS BIOLOGIQUES



La totalité de la T4 circulante provient de la production thyroïdienne, La plus grande partie de la T3 est issue de la conversion périphérique dans le foie, le rein, le système nerveux central de T4 en T3

Hormones T4 et T3

Système nerveux

Maturation
mise en place des connexions neuronales
myélinisation

Fonctionnement
Hypo: somnolence
Hyper: excitabilité

Croissance

maturation et ossification du cartilage.
+ la sécrétion de GH
potentialise les effets de la somatomédine

Métabolisme

Thermogenèse

Hyperglycémie

Protéolyse

Lipolyse

Cœur

Chro
+

Ino+

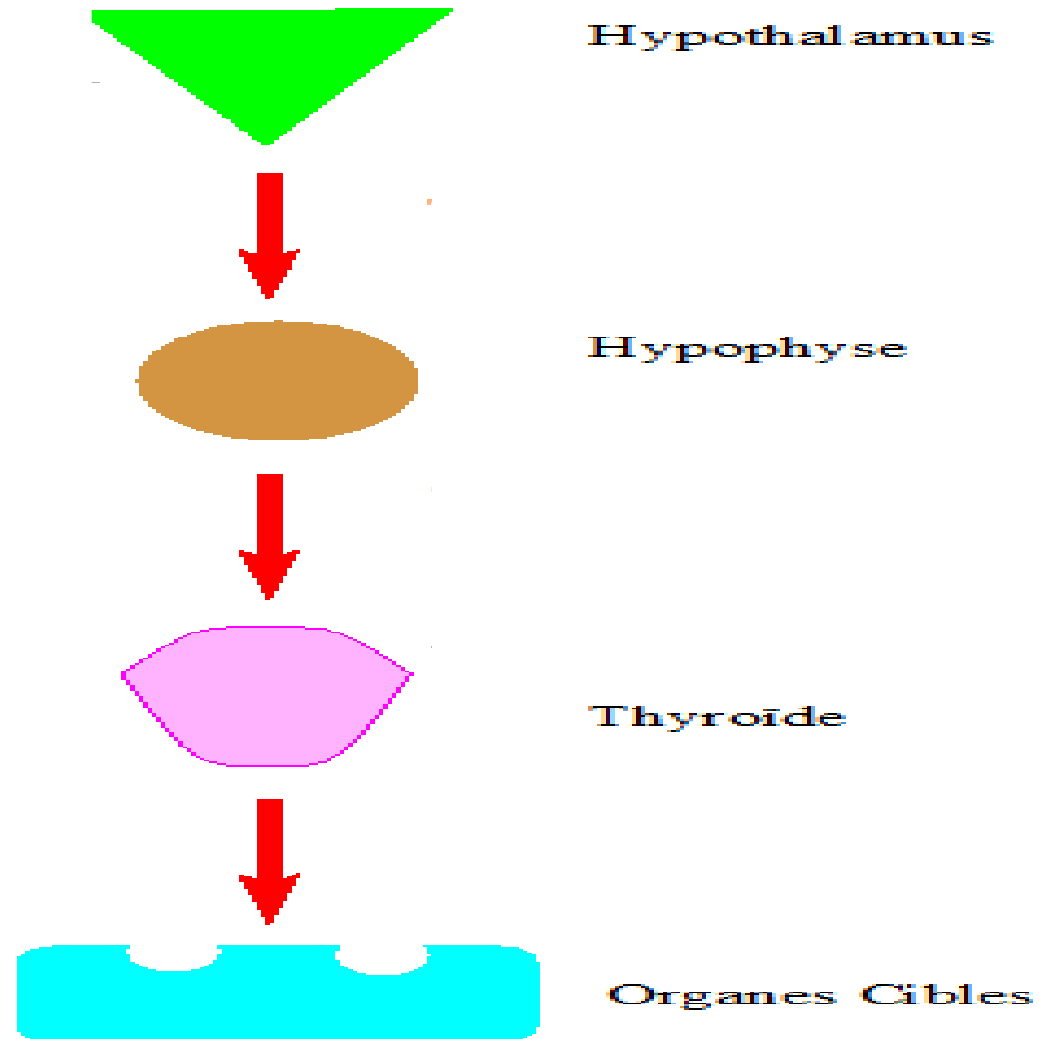
Tube digestif

favorisent le transit

Muscles

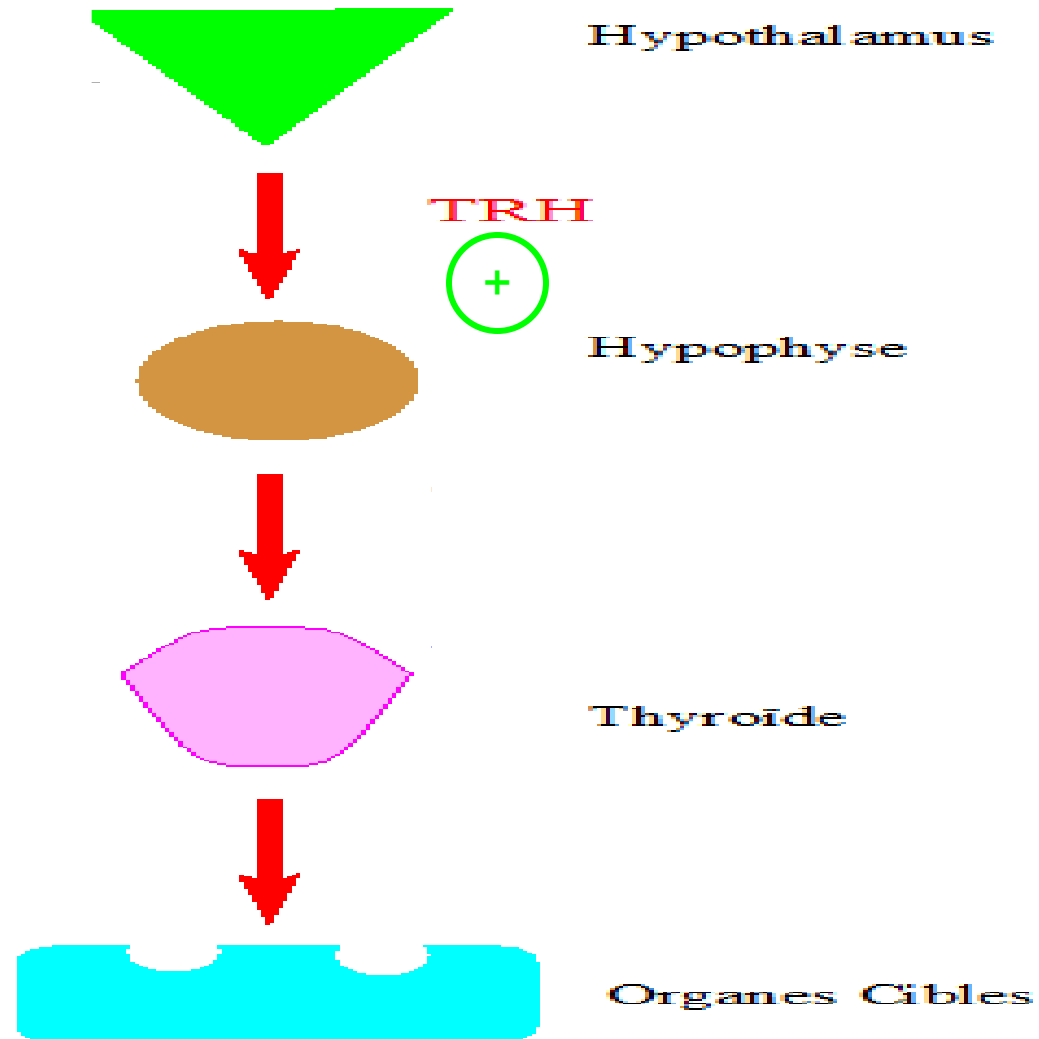
IV- REGULATION

A- L'axe thyroïdienne



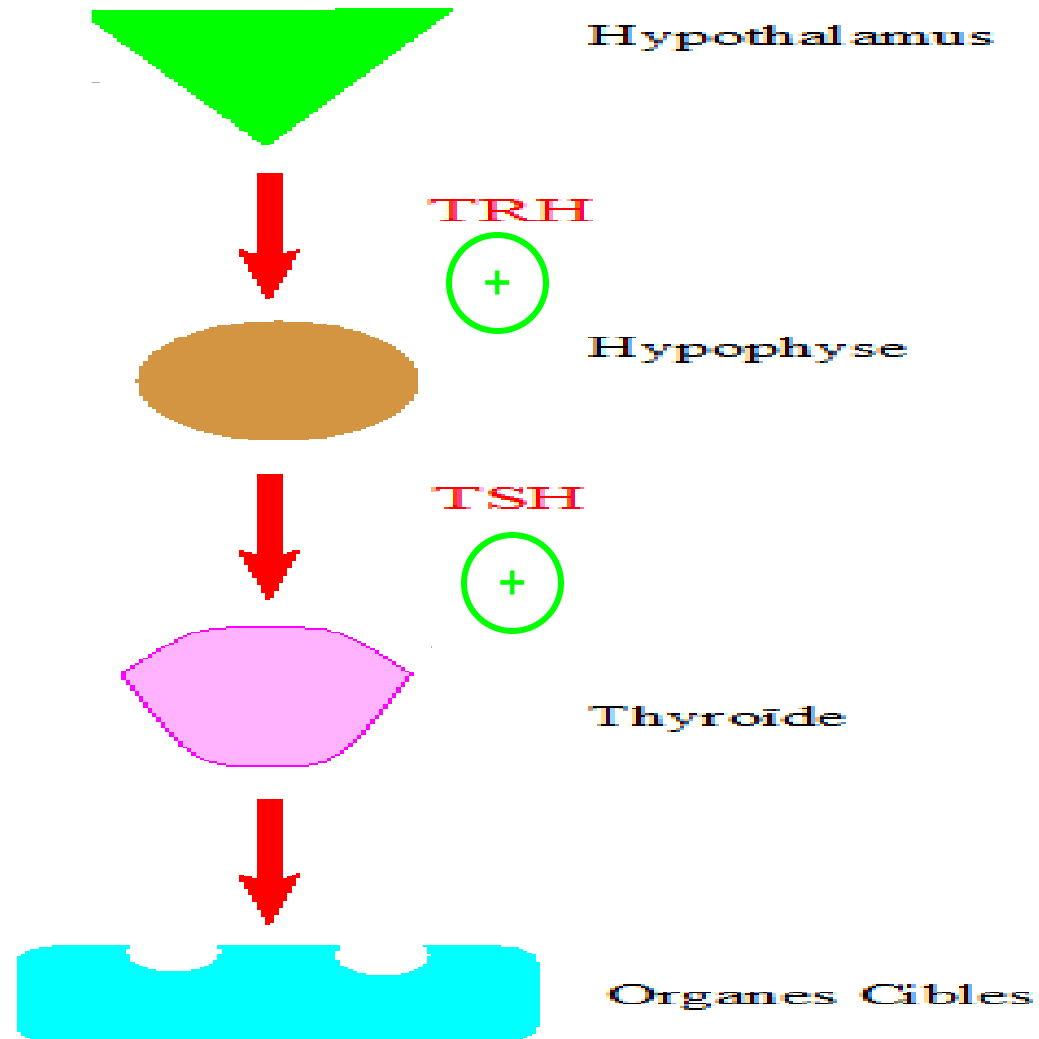
IV- REGULATION

A- L'axe thyroïdienne



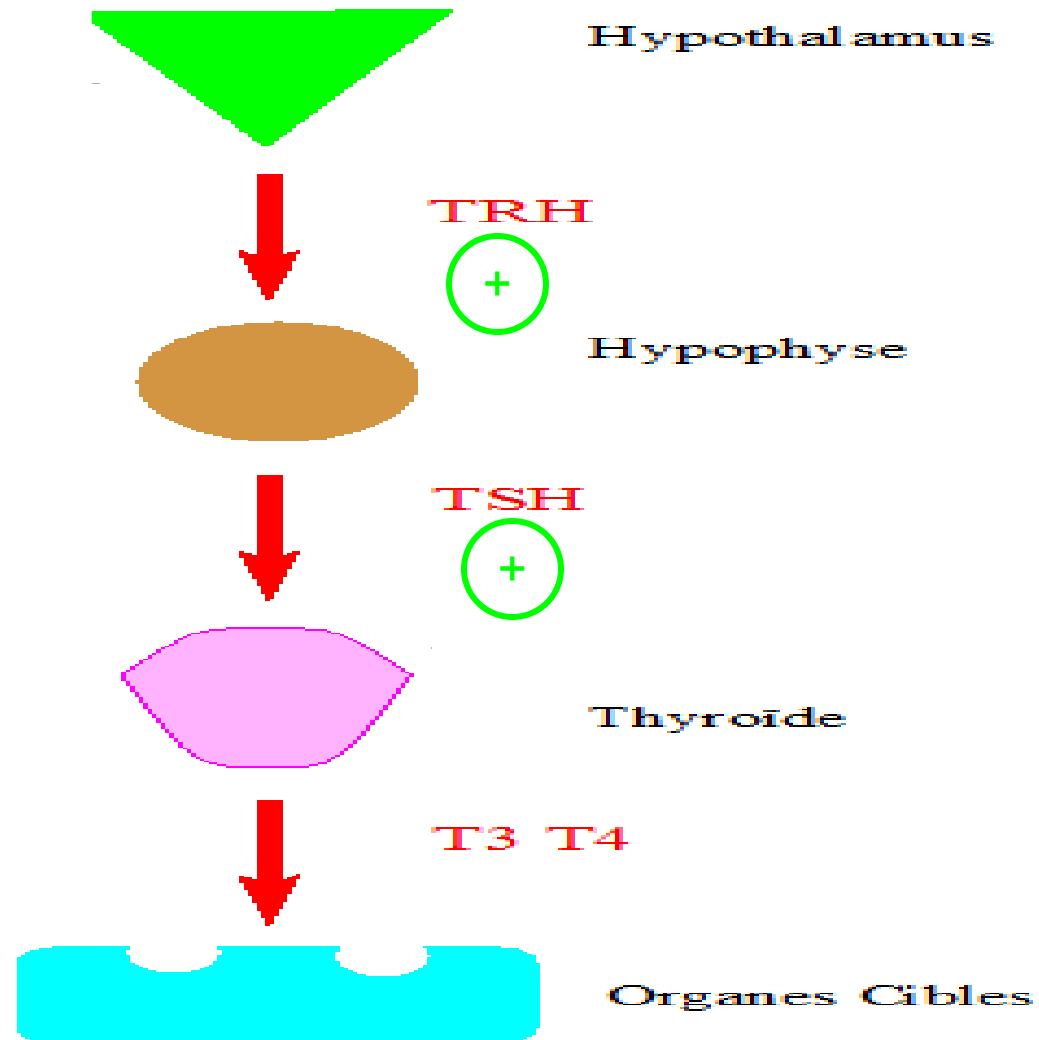
IV- REGULATION

A- L'axe thyroïdienne



IV- REGULATION


A- L'axe thyroïdienne



IV- REGULATION

A- L'axe thyroïdienne

TSH +

- 
- capture de l'iode
 - iodation de la thyroglobuline
 - pinocytose
 - hydrolyse de la thyroglobuline
 - sécrétion hormonale

IV- REGULATION

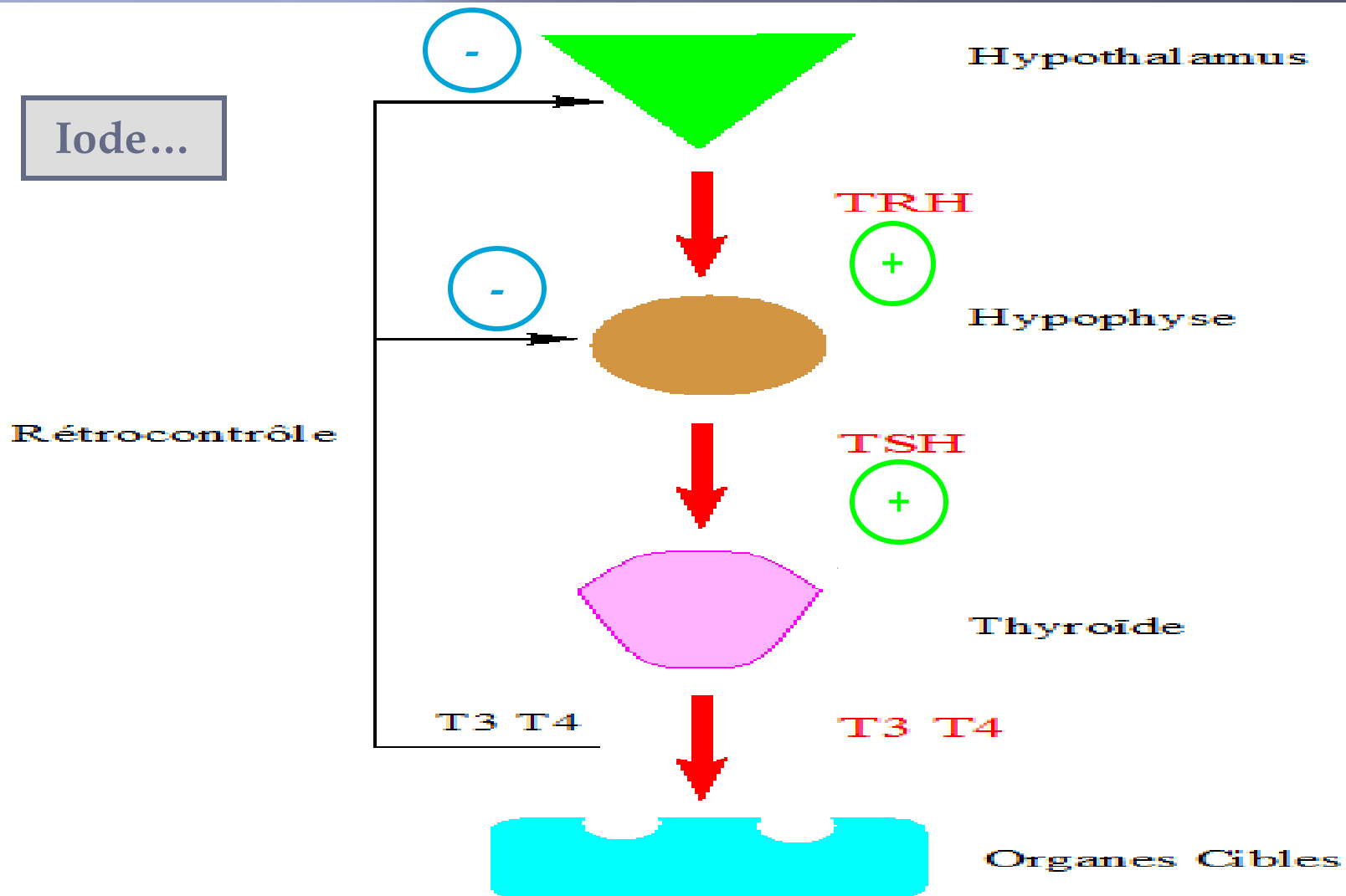
A- L'axe thyroïdienne

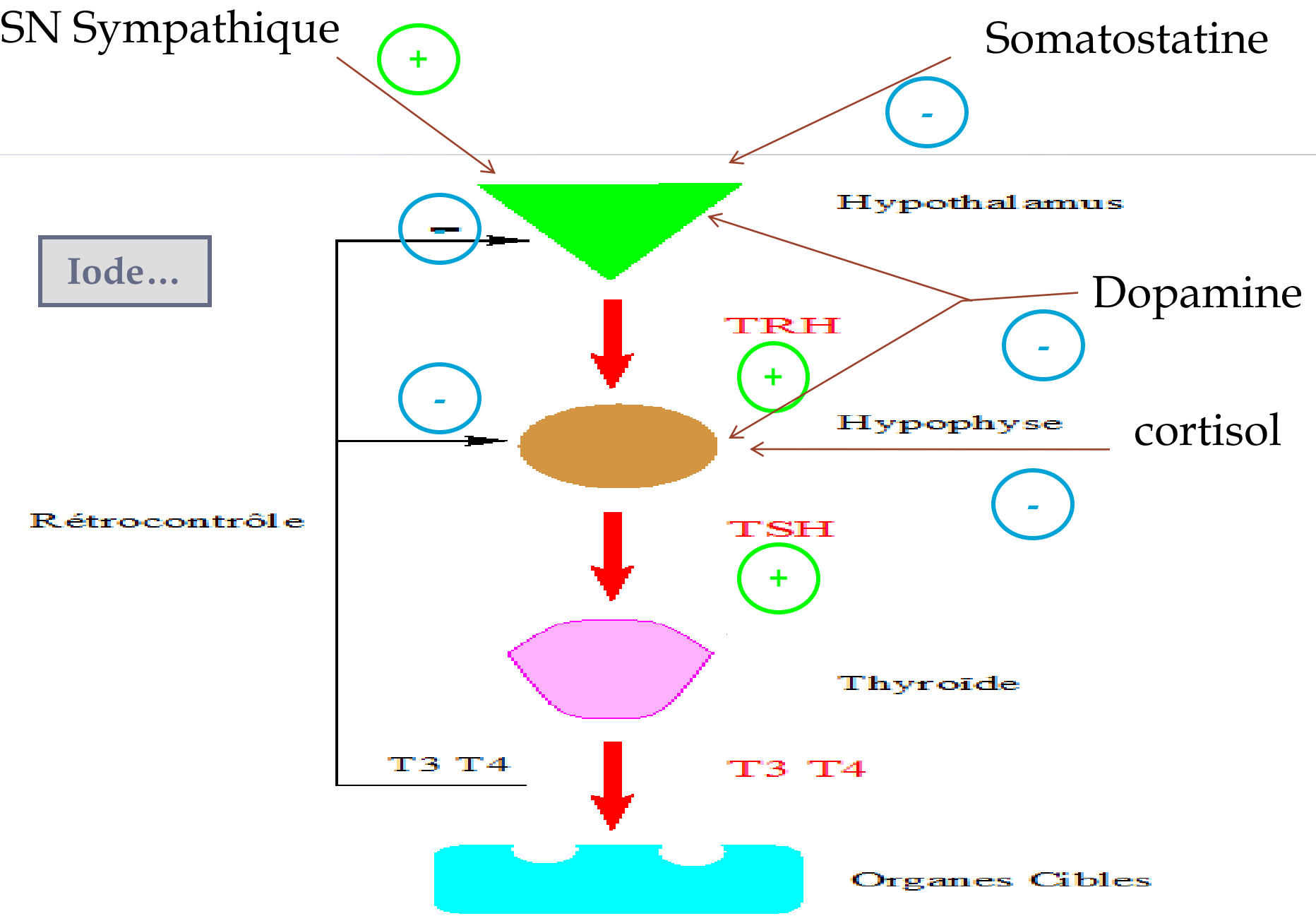


Elle est un facteur de croissance pour la thyroïde

IV- REGULATION

A- L'axe thyroïdienne





- ▣ La production des hormones est proportionnelle à l'apport en I_2

**Effet
Wolff
Chaikoff**



B- L'autorégulation thyroïdienne

Complète l'axe thyroïdienne et correspond à des mécanismes transitoires permettant :

- Un excès d'iode $>2\text{mg/j}$ → un blocage de l'iodation et de la sécrétion (effet Wolff-Chaikoff)
- Une carence en iode → une augmentation de la sensibilité des thyrocytes à l'action de la TSH .

la captation d'iode est d'autant plus forte et plus prolongée que la glande est pauvre en iode et inversement

V- VARIATION PHYSIOLOGIQUE

Age :

- Nouveau née : Pic de TSH à la naissance permet l'adaptation de la thermogénèse et la réponse cardiaque

Stabilisation au cours des premières semaines de vie

Dépistage néonatal de l'hypothyroïdie au 3eme jour de vie (dosage de la TSH)

Sécrétion préférentielle de T3 chez le NN

- Chez les sujet agés : Syndrome de T3 basse (relié à un mauvais état général)

Grossesse :

Les besoins en hormones et en iode augmentent

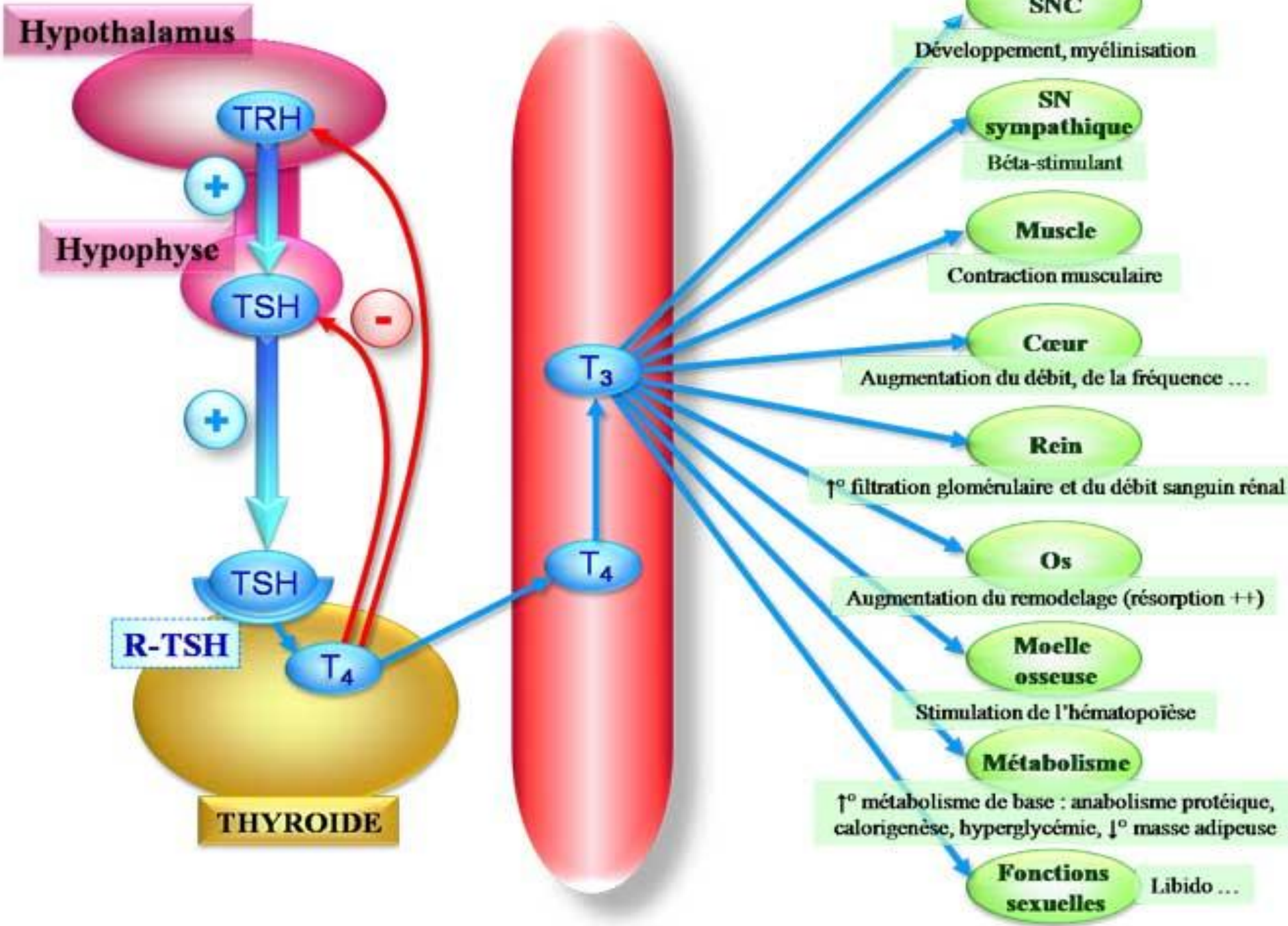
Augmentation de la TBG : Augmentation des hormones totales, mais pas des libres

L'HCG entraîne une stimulation de la thyroïde, (TSH-like)

Rythme circadien :

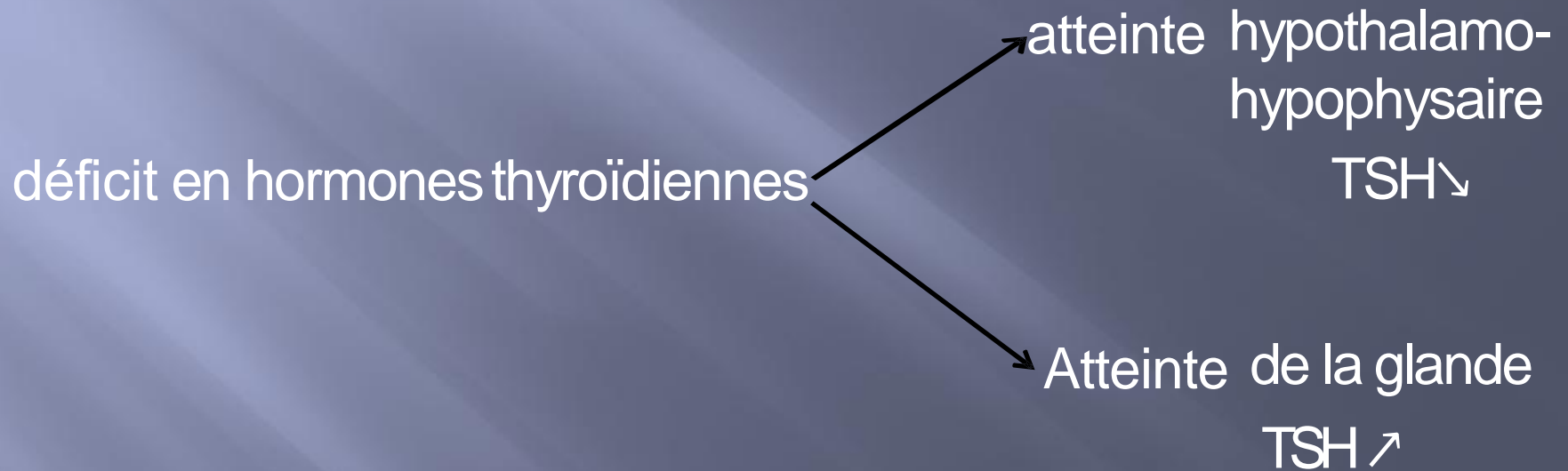
Pic nocturne pour la TSH autour de minuit

9 à 17 pulses par jours



PHYSIOPATHOLOGIE

Hypothyroïdie :



Hyperthyroïdie

- ↑T4 et T3
- ↓TSH