

LES CELLULES DIFFÉRENCIÉES.

I la cellule musculaire striée.

2 types de muscles

- Muscles striés ou rouges → muscles squelettiques + cœur (c.)

→ Sous contrôle de la volonté (sauf cœur)

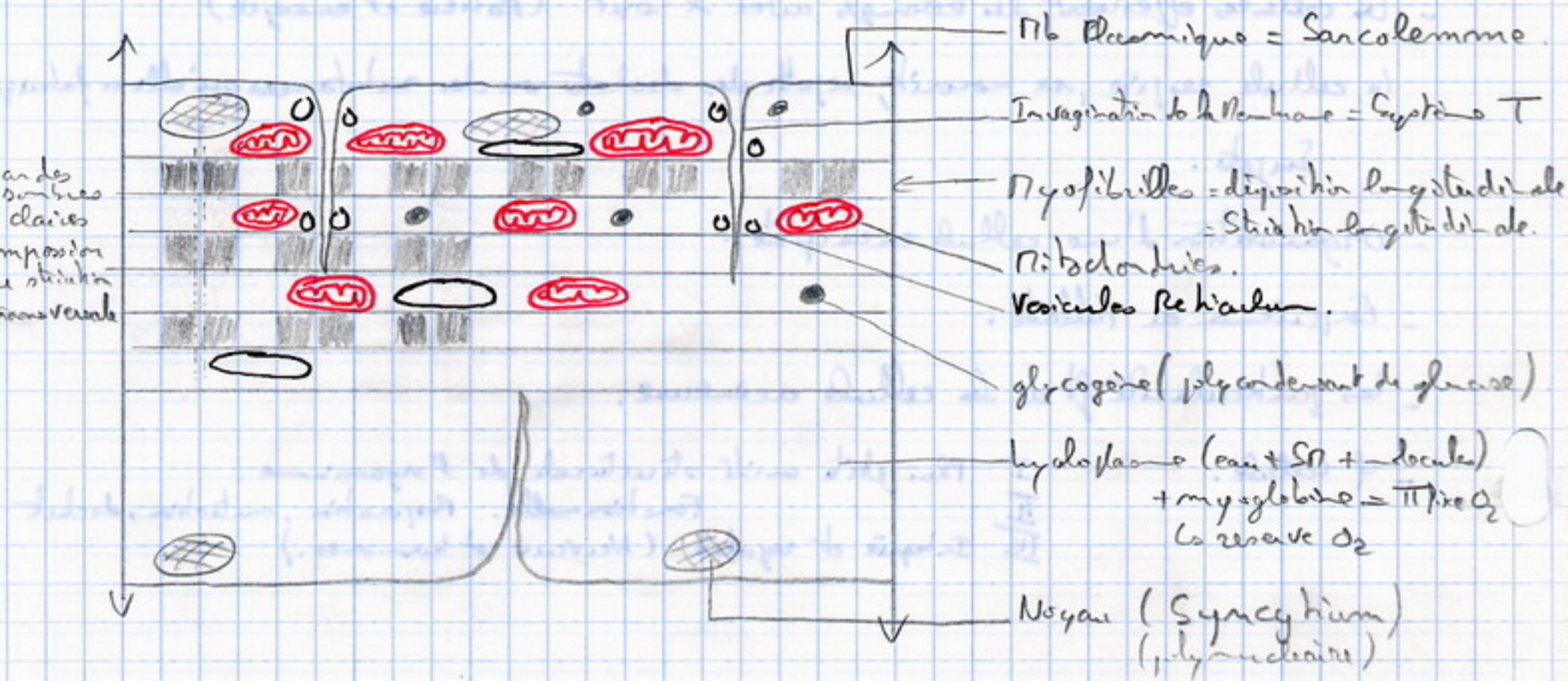
- Muscles lisses ou blancs → muscles viscéraux

→ Non contrôlés par la volonté.

A) Structure de la cellule musculaire striée.

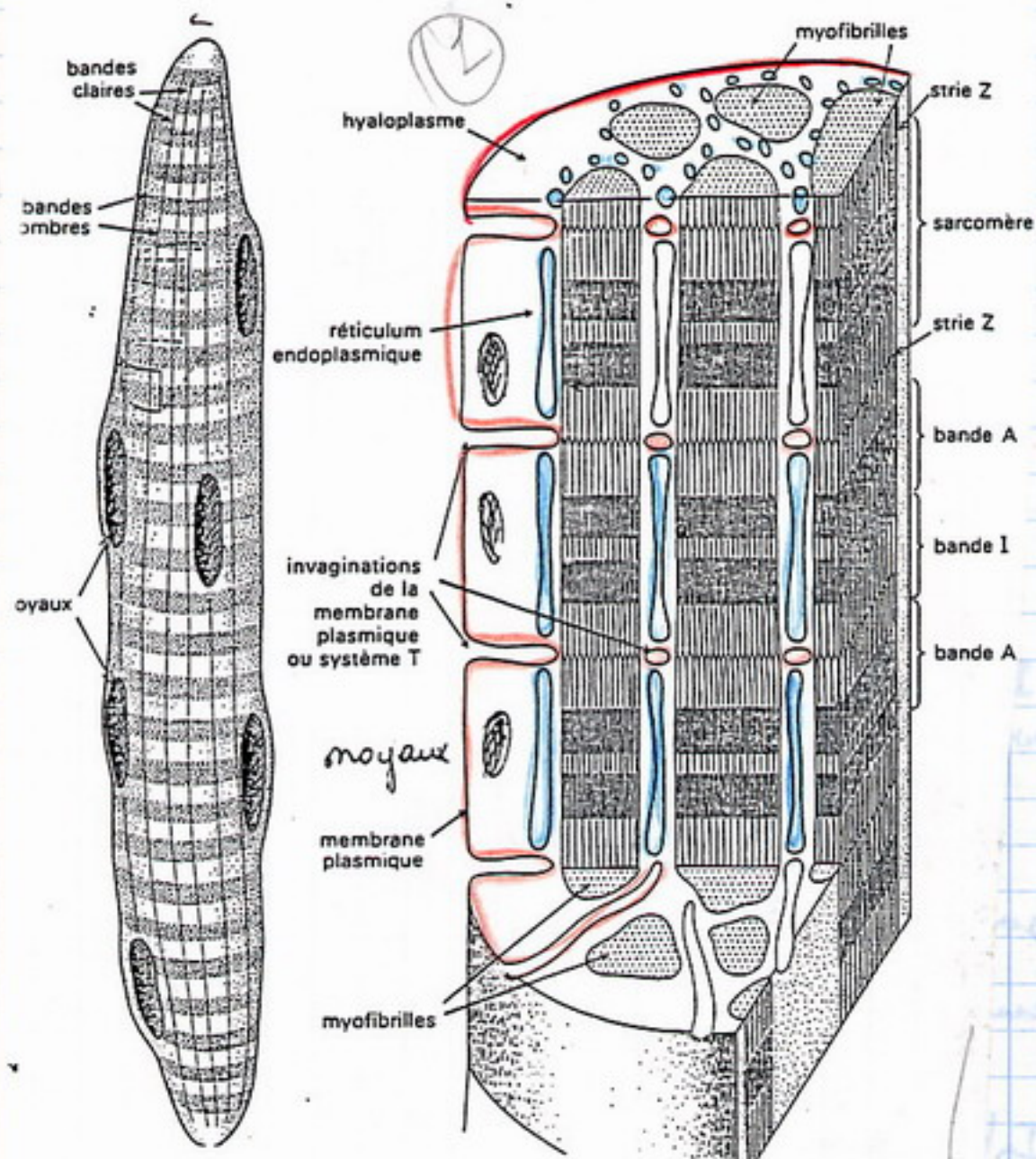
- 10 à 100 μ de ϕ

- jusqu'à 5 cm de long.) Particularité morphologique.



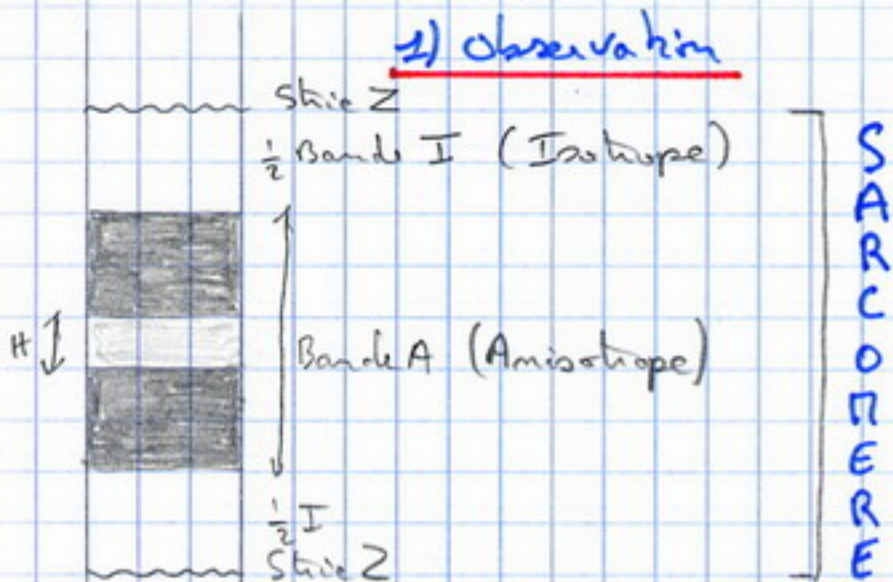
Organisation générale de la fibre musculaire striée.

- a) Vue générale de la cellule montrant son aspect strié dû à l'alternance régulière de bandes sombres et de bandes claires; cette cellule géante possède de nombreux noyaux périphériques.
- b) A plus fort grossissement, on voit sur ce bloc-diagramme les myofibrilles disposées parallèlement au grand axe de la cellule, avec leur succession caractéristique des bandes A et des bandes I correspondant respectivement aux bandes sombres et aux bandes claires de la vue générale. Chaque bande I est partagée en son milieu par une bande striée Z. Des cavités du réticulum endoplasmique sont accolées aux myofibrilles. La membrane plasmique ou sarcolemme forme des invaginations tubulaires au niveau des stries Z; l'ensemble de ces invaginations constitue le système T (d'après K.R. Porter et C. Franzini-Armstrong, 1965).



B) les myofibrilles.

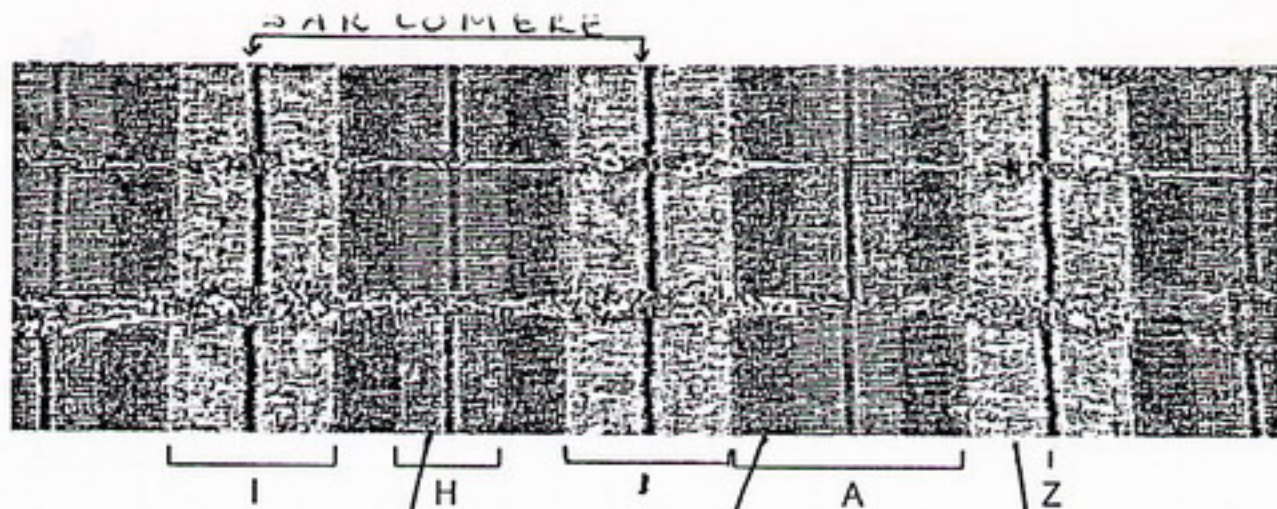
1) observation



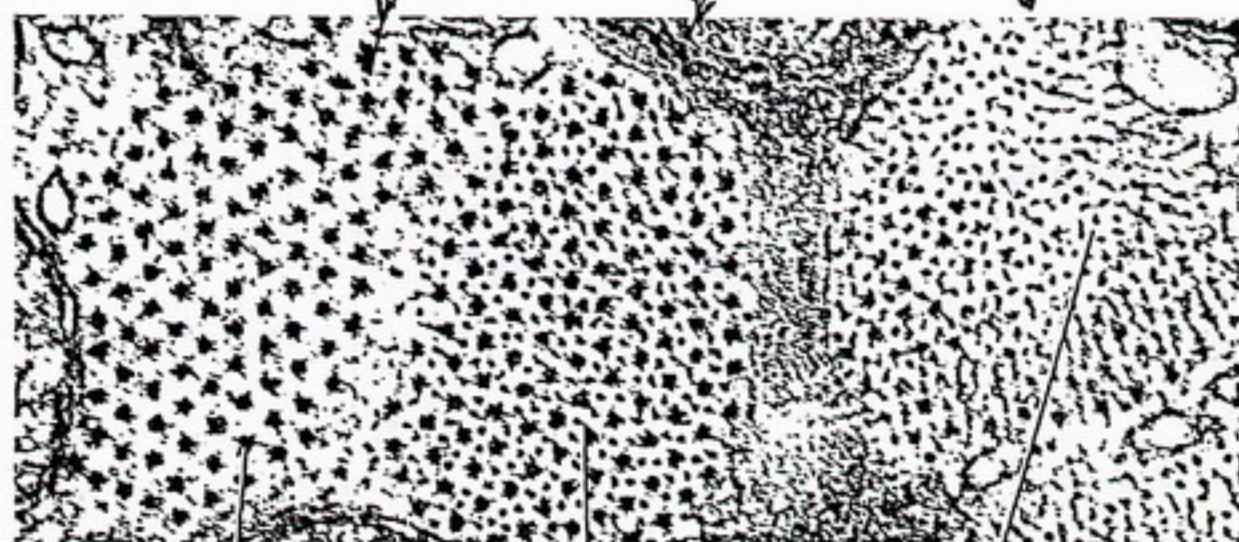
Unité structurale
de la myofibrille

Fibre → cellule
Myofibrille → n optique
Myofilament → n ele.

Coupe longitudinale
d'une myofibrille.
(Observation MET. X/15000)



Coupe transversale
de myofibrilles
(Observation MET. X/100000)



Coupe transversale
dans le bande H

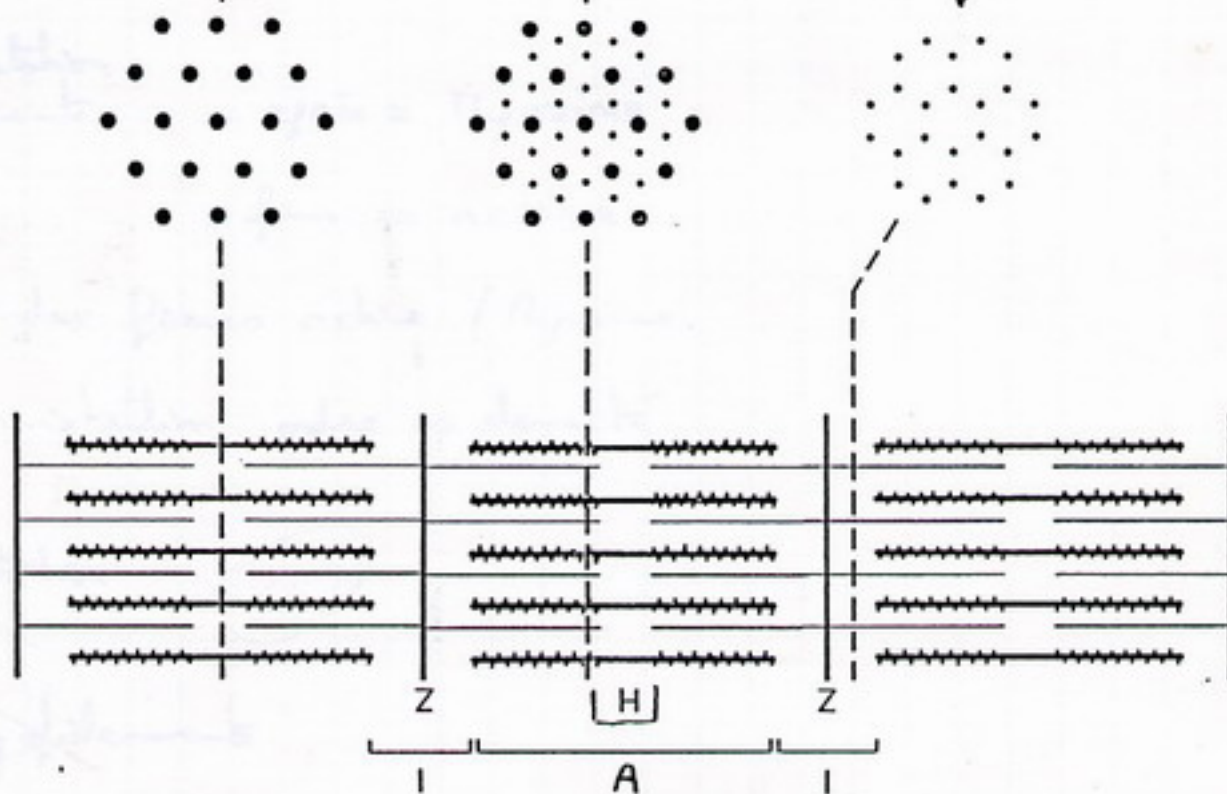
Coupe trans-
versale dans A

Coupe transversal
dans I

Interprétation de la
microphotographie
précédente

(3)

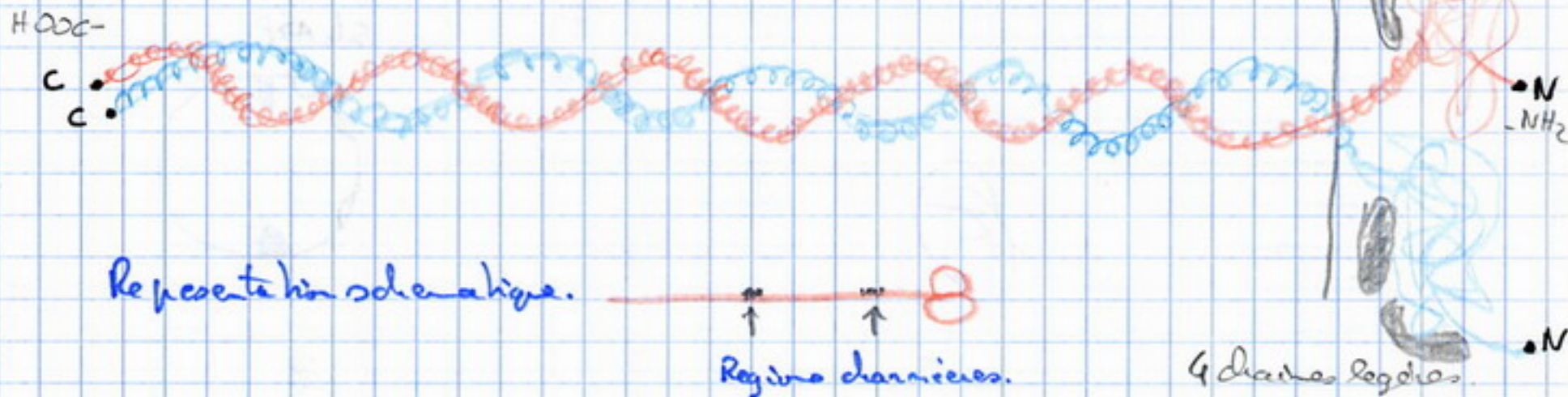
Interprétation de
la structure des
sarcomères en
coupe longitudinale.



3) les myofilaments de myosine et d'actine.

a) les myofilaments épais de myosine.

* Cpt° dimérique $\Rightarrow$ 2 de plusieurs chaînes longues / courtes.
Partie linéaire en hélice α



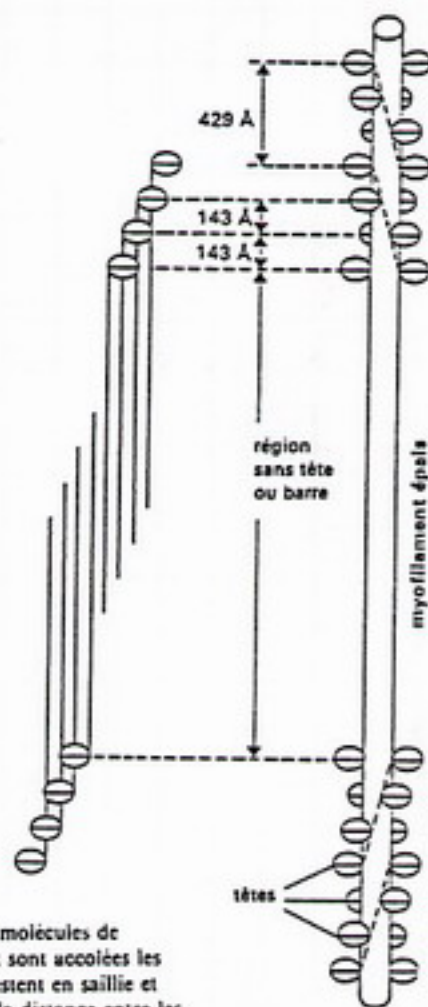
Représentation schématisée.



* Agencement des molécules de myosine entre elles.

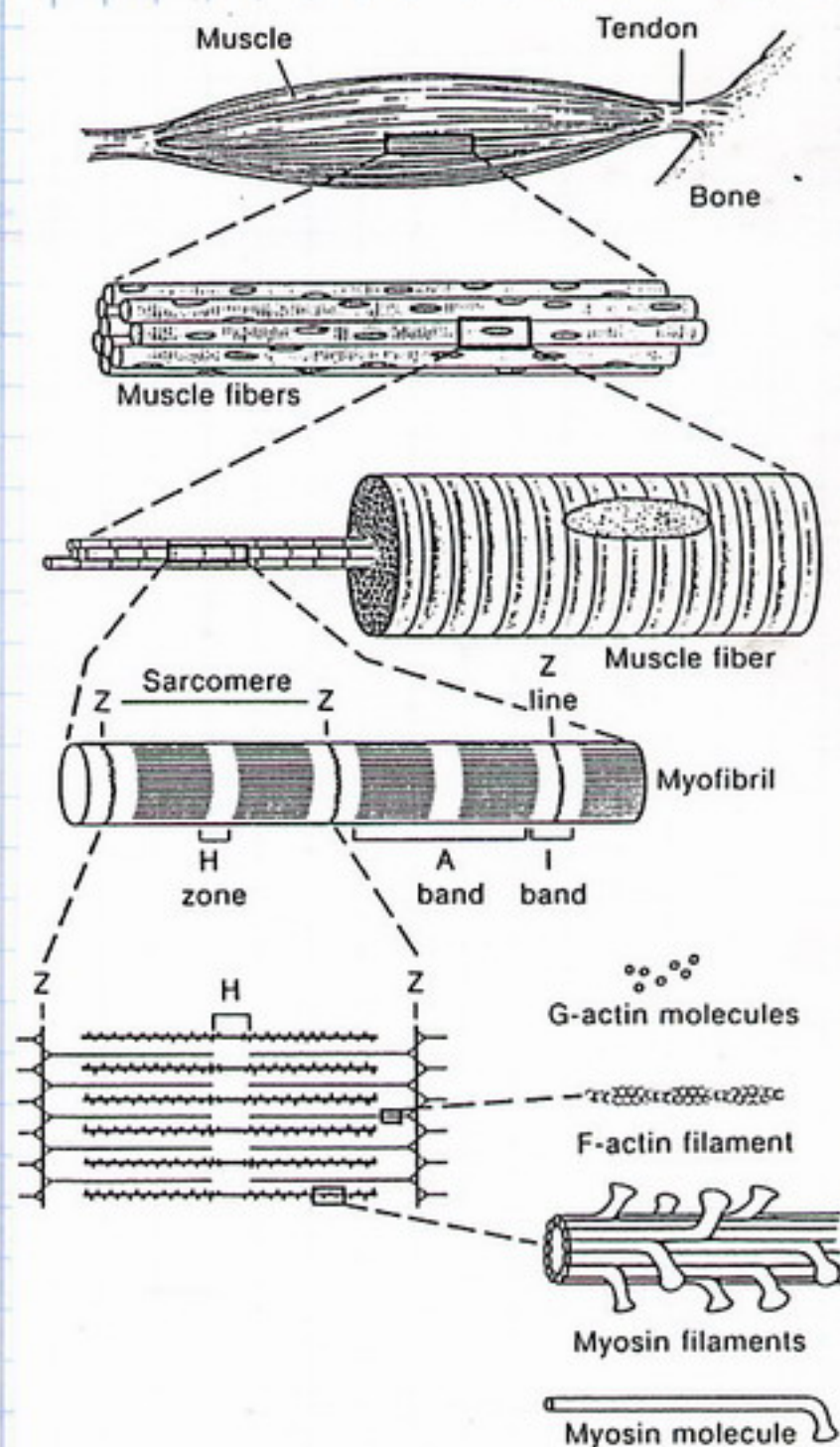
Molécule de myosine.

a) Schéma de la structure de la myosine. Cette molécule asymétrique a la forme d'un bâtonnet terminé par une tête faite de deux parties globuleuses accolées. La myosine comporte 4 chaînes polypeptidiques : 2 longues et 2 courtes. La partie en bâtonnet est constituée de la plus grande partie des chaînes longues, qui, dans cette région, ont une structure secondaire en hélice α et sont de plus spiralées l'une autour de l'autre. Les chaînes courtes sont situées dans la tête où se trouvent également les extrémités non spiralées des longues chaînes.



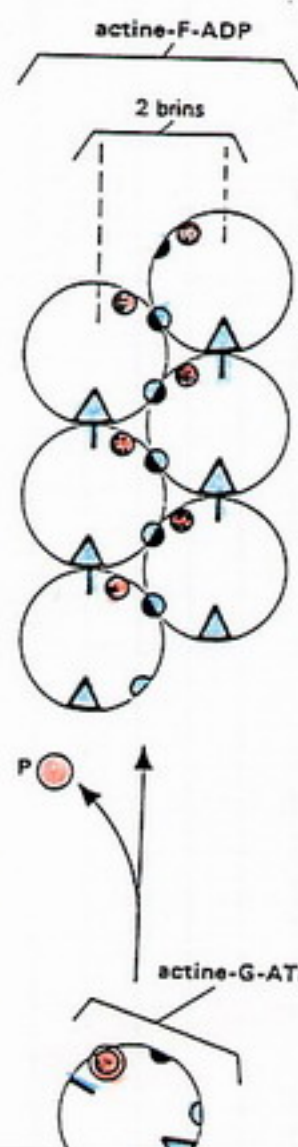
Architecture moléculaire des myofilaments épais.

a) Schéma de l'organisation d'un myofilament épais. Les molécules de myosine sont disposées tête-bêche; les parties en bâtonnet sont accolées les unes aux autres et se recouvrent partiellement; les têtes restent en saillie et sont disposées selon une hélice dont le pas est de 429 Å, la distance entre les têtes le long du myofilament étant de 143 Å. La région centrale du myofilament épais, dépourvue de têtes, est encore appelée barre.



Hierarchy of skeletal muscle organization. [Bloom and Fawcett, 1968.]

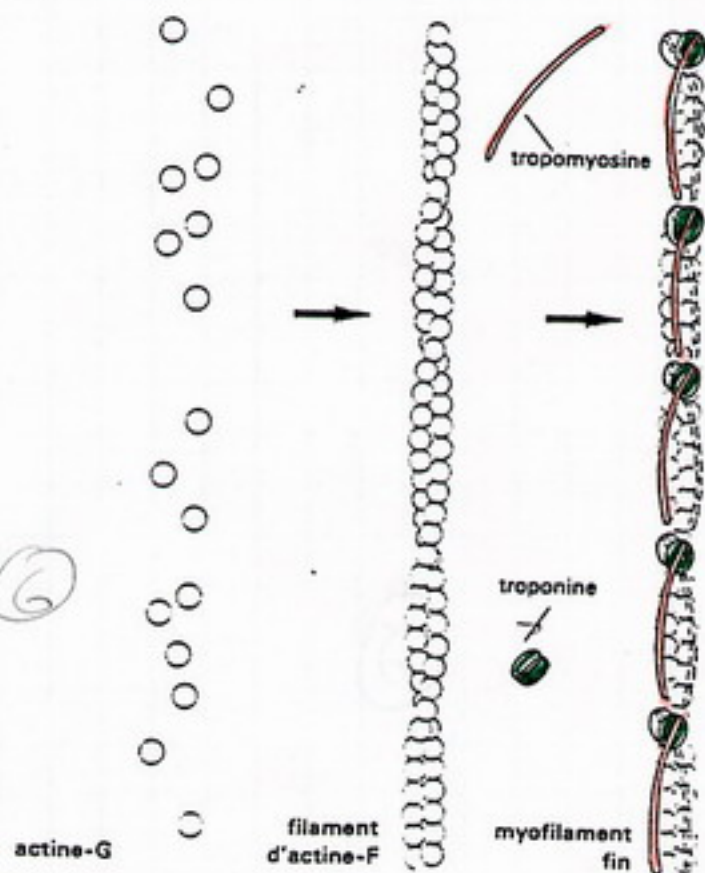
b) les filaments fins actine + tropomyosine + troponine * la molécule d'actine G (globulaire).



Polymérisation des molécules d'actine-G en filament d'actine-F. Une molécule d'ATP est liée à chaque molécule d'actine G. Lors de la polymérisation des monomères d'actine-G, l'ATP est hydrolysé en ADP qui reste lui-même lié à l'actine. Les surfaces de reconnaissance qui permettent l'assemblage des monomères en deux brins sont situées d'un même côté de la molécule d'actine (d'après F. Oosawa et M. Kasai, 1971).



* l'agencement des molécules d'actine G en actine F (filamenteuse)



Architecture moléculaire des myofilaments fins.

Schéma de l'organisation d'un myofilament fin. Les molécules globulaires d'actine-G sont polymérisées en un filament d'actine-F à deux brins torsadés en hélice. Dans les gouttières de cette hélice sont logées les molécules fibreuses de tropomyosine et les molécules globulaires de troponine. Chaque molécule de tropomyosine est en contact avec 7 molécules d'actine et porte accolée à une de ses extrémités, une molécule de troponine.

* Formation des filaments fins

→ + Troponine + Tropomyosine + 2 filaments F.

Originalité morphologique : longueur.

Originalité Structurale : Richesse en actine et myosine (Myofilaments)
en arrangement pseudo cristallin parallèles et placés de l'axe de la cellule.

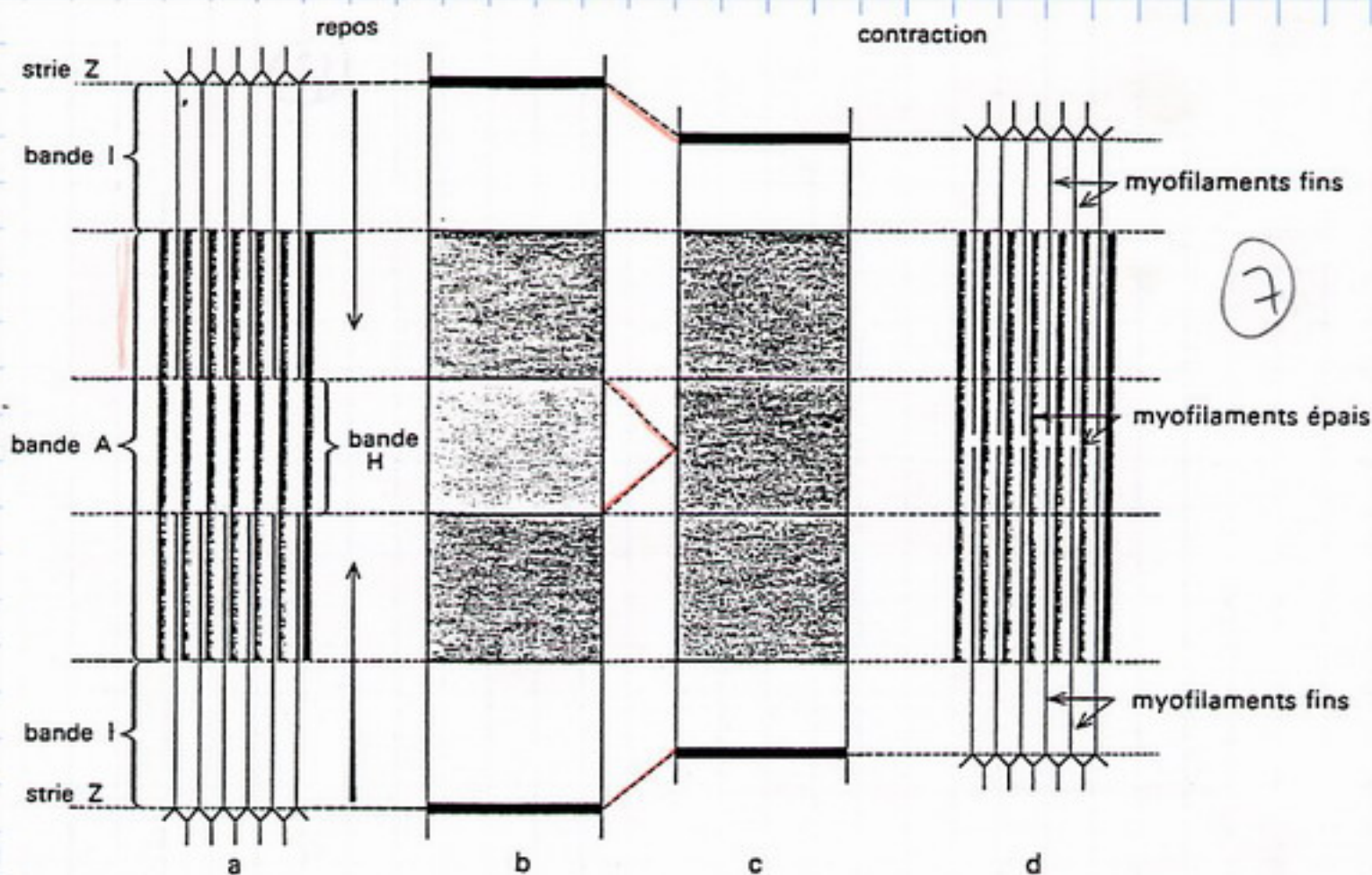
By Actine et myosine présentes dès les cellules → cytosquelette
→ quantité et arrangement particuliers.

C) Fonctionnement de la cellule musculaire striée.

Muscle → mt, déplacement. → Raccourcissement du muscle.
↳ cellules.

Raccourcissement cellule → Raccourcissement du sarcomère.

1) Aspects Morphologiques



Raccourcissement Sarcomère

Déplacement bande H.

Longueur Bande A $\equiv$

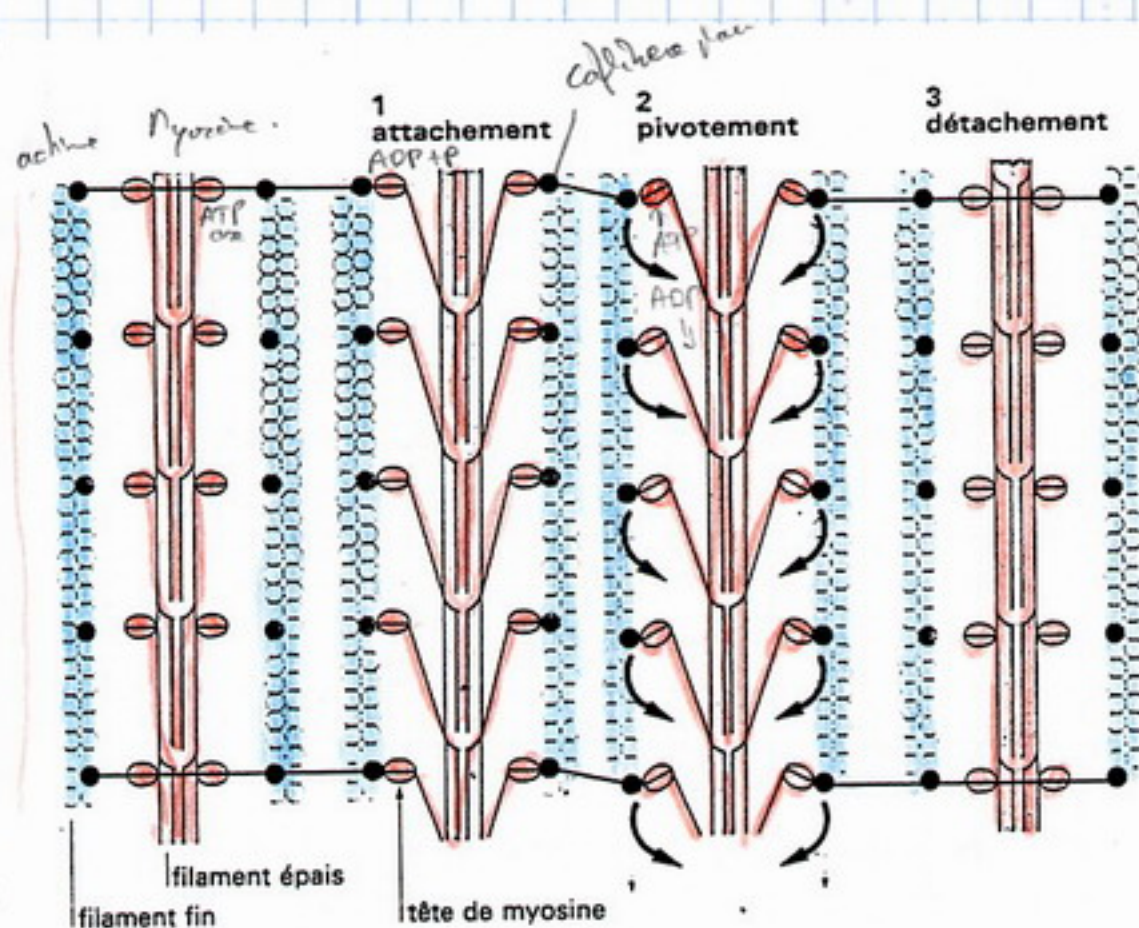
Raccourcissement Bande I

⇒ glissement filament fins / épais

Sarcomère Unité structurale de la myofibrille.

Fonctionnelle

2) les étapes du raccourcissement du sarcomère.



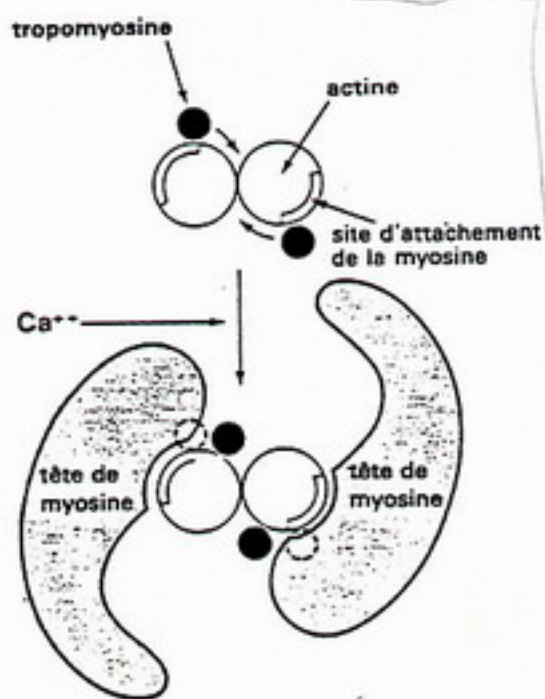
Changements morphologiques du sarcomère au cours de la contraction. Quand la fibre musculaire striée se contracte, les myofilaments fins pénètrent entre les myofilaments épais ce qui entraîne un raccourcissement des sarcomères (a et d). Les bandes I deviennent plus étroites, la bande H disparaît mais la bande A ne change pas de longueur (b et c).

a) Phénomènes électriques.

Reception d'un message nerveux sous forme de molécule chimique: Neurotransmetteur
 → Potentiel d'action sur le Sarcolemme. transmis au réticulum.
 → Perturbation de la perméabilité membranaire du réticulum.

b) Phénomènes ioniques.

le calcium quitte le R Endoplasmique → (cytoplasme) → sarcoplasma
 Rôle du Ca. Agit sur la troponine → changement de conformation de la troponine.



Coopération entre les protéines contractiles.

En absence de calcium, les molécules de tropomyosine, représentées ici en coupe transversale, cachent partiellement les sites d'attachement des molécules d'actine à la myosine. En présence de calcium, les molécules de tropomyosine se déplacent et les têtes de myosine peuvent s'attacher à l'actine (d'après H.E. Huxley, 1973).

→ libération d'un site d'attachement myosine.

c) Phénomènes moléculaires.

Têtes myosine rôle ATPasiques. $ATP \rightarrow ADP + P + \text{Énergie}$

ADP et P restent fixés sur la tête de myosine

→ capable de se fixer sur l'actine.

Tête Myosine + ADP + P va vers actine si le site d'attachement est démasqué Ca^{2+}

→ la tête de myosine vient se plaquer contre l'actine.

Interactions entre myofilaments fins d'actine et myofilaments épais de myosine lors de la contraction.

1. La partie en bâtonnet des molécules de myosine se plie et les têtes de myosine s'attachent chacune à une molécule d'actine; il se forme ainsi des ponts entre les deux catégories de myofilaments.
2. L'hydrolyse de l'ATP lié aux têtes de myosine provoque un pivotement de celles-ci qui entraîne un déplacement des myofilaments fins d'actine.
3. En présence d'ATP les têtes de myosine se détachent et reprennent leur position initiale. La contraction musculaire correspond à des cycles — attachement, pivotement, détachement — successifs.

Àu contact → Nouveau changement de conformation de

la myosine → glissement du filament d'actine.

(2P chainière)

→ la déformation chasse l'ADP et le P

→ ATP fixé → détachement.

à rôle ATPasique → $ADP + P$

env 10 cycles par seconde.

Repos $\pm 130s$.

Anet de la contraction:

Anet des commandes nerveuses et Pompage du Ca par le Réticulum.

Muscle = Convertisseur d'énergie

E chimique $\rightarrow$ E Mécanique + Chaleur Rendement 40%
ATP Nut

Après le détachement pas de retour à la situation initiale.

Donc le raccourcissement peut être long.

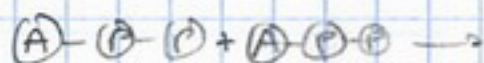
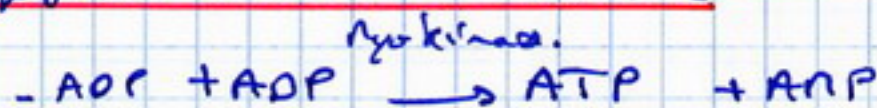
Retour du Sarcomère à la position de repos: Contraction du muscle antagoniste.

Retour passif.

3°) Régénération de l'ATP

a) Régénération rapide

Reactions spécifiques à la cellule musculaire



grâce à un enzyme la Myokinase présente seulement dans les $\otimes$ musculaires.

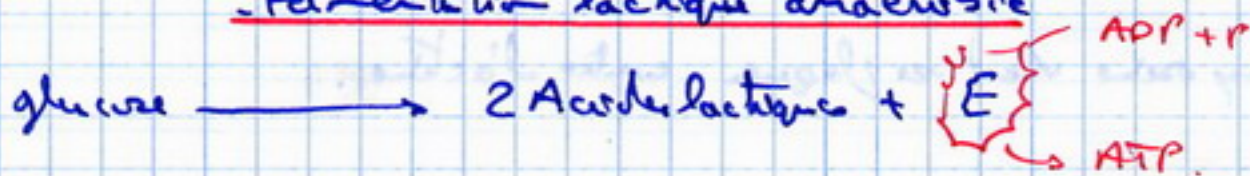
Phosphocreatine kinase.
Creatine phosphate + ADP $\rightarrow$ ATP + Creatine.



grâce à la Phosphocreatine kinase (Permet le mt de (P)) propre à la $\otimes$ musculaire

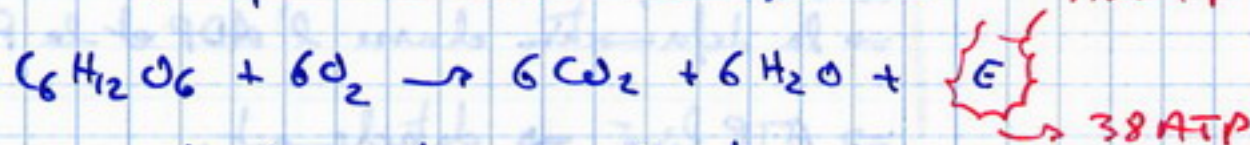
Reactions non spécifiques

- Fermentation lactique anaérobie



b) Régénération lente : Respiration

- Oxydation aérobie du glucose

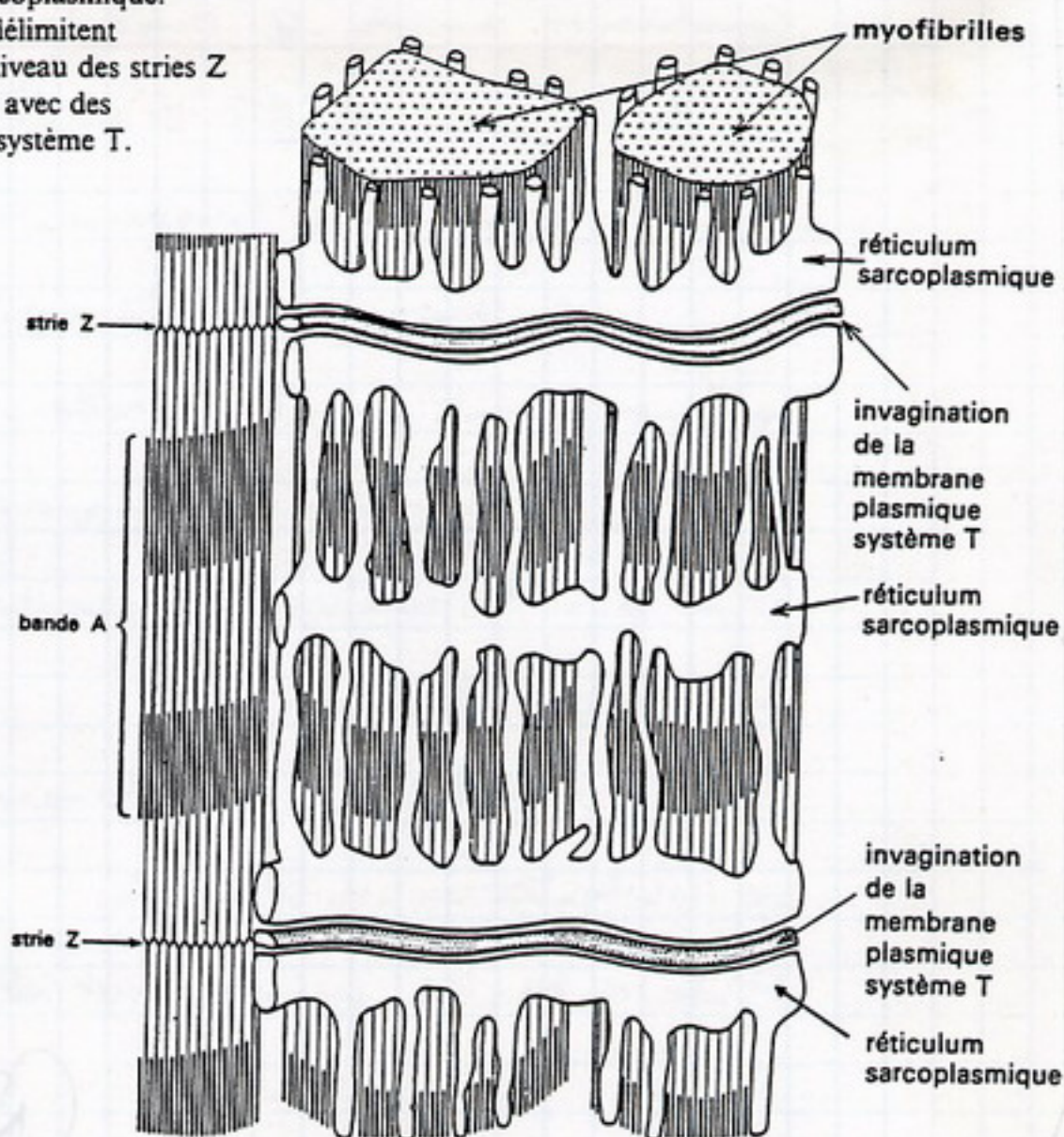


lente car suite de reactions: - glycolyse
- cycle de Krebs
- chaîne respiratoire } + de 20 reactions.

Elle permet aussi la régénération de Creatine phosphate.

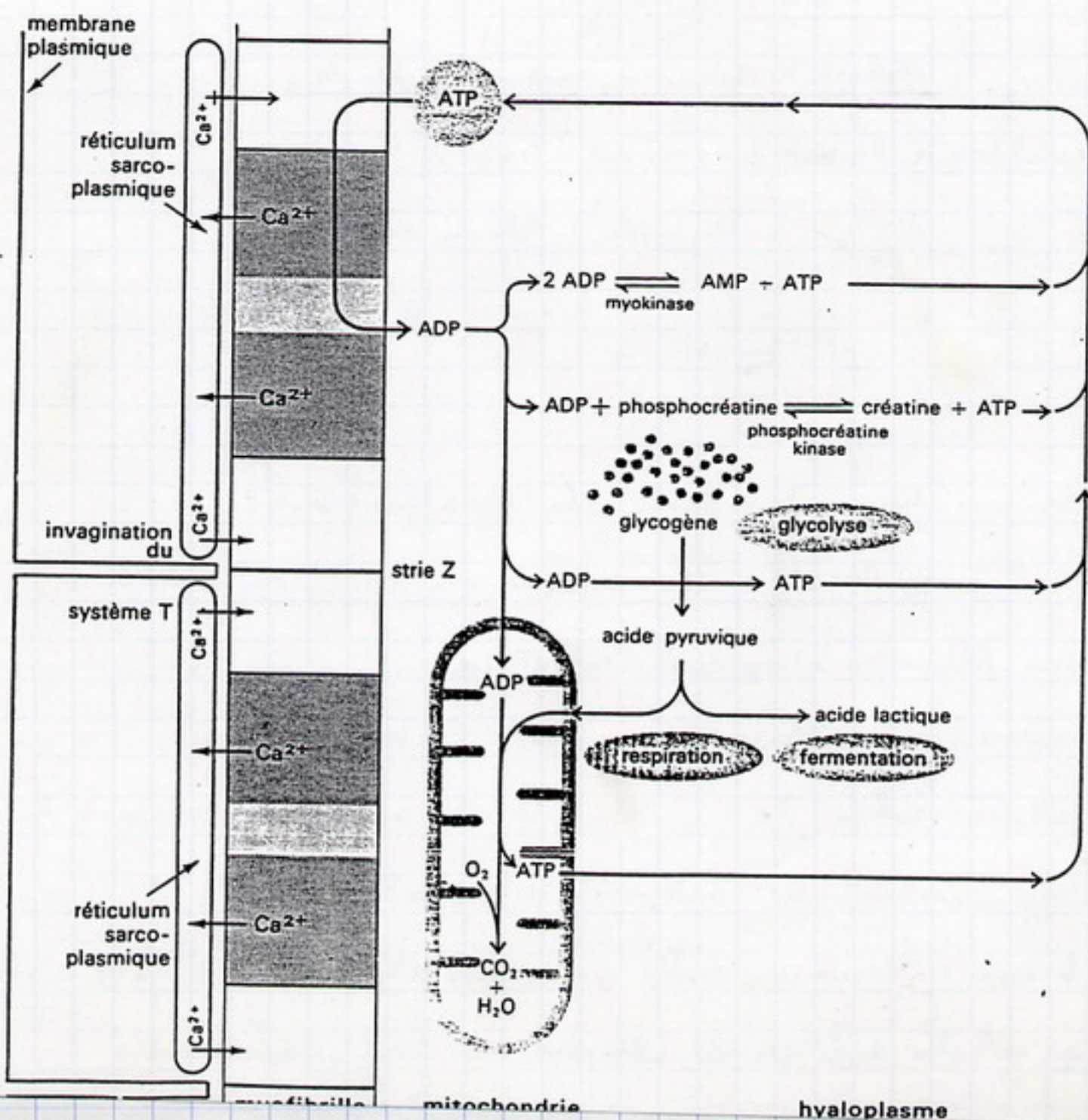
Réticulum sarcoplasmique.

a) Bloc diagramme montrant la disposition du réticulum sarcoplasmique. Les membranes de ce réticulum endoplasmique particulier délimitent un ensemble de cavités qui ceinturent les myofibrilles. Au niveau des stries Z les membranes du réticulum sarcoplasmique sont en contact avec des invaginations de la membrane plasmique qui constituent le système T.



Voies métaboliques permettant de régénérer l'ATP hydrolysé au cours de la contraction musculaire.

Les unes sont rapides — transphosphorylation de l'ADP ou de la phosphocréatine, les autres sont plus lentes et consomment du glycogène. La relaxation demande que le taux de calcium au niveau des myofilaments soit alors plus faible qu'au moment de la contraction. Cet abaissement du taux de calcium est réalisé par l'ATPase-calcium dépendante qui est localisée dans les membranes du réticulum sarcoplasmique et pompe le calcium du hyaloplasme.



Conclusion sur la q musculaire.

Parfaitement adaptée à sa ft grâce à ses caractéristiques

- Morphologiques : gde longueur.

- Anatomique : Structure interne. Abondance d'actine et de myosine en arrangement pseudo cristallins ($\parallel$ orientés ds la $\rightarrow$ direction : gel axe)

- An bio chimique. Myoglobine permet réserves O_2 / réaction aérobie
et la q a des réserves de glycogènes

$\rightarrow$ P^o rapide d'énergie.

- Relâchement. Myokinase et Phosphocreatine kinase
 $\rightarrow$ Mobilisation rapide d'énergie.

Ft de contraction permet mt et de placement.

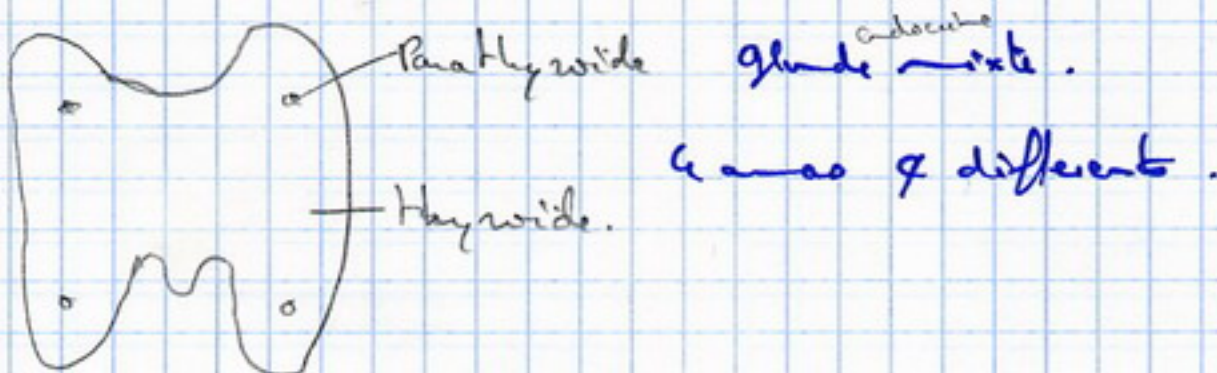
II la cellule Thyroïdienne

E glande thyroïde (endocrine)

A) Structure.

1) Aspect Macroscopique de la glande.

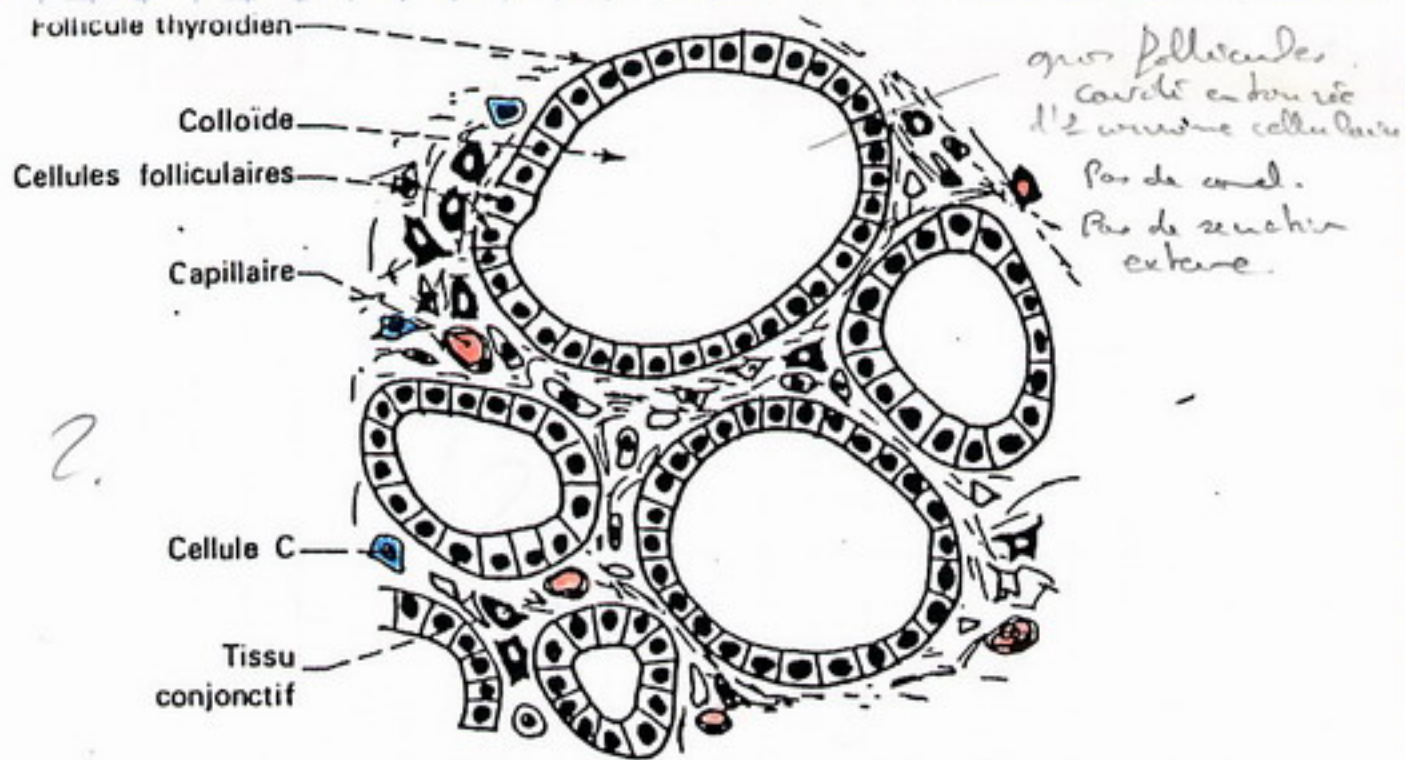
Localisée à l'avant du cou au niveau de la glde



Hormone hypercalcémiante : la Parathormone.

2) Aspect microscopique du tissu thyroïdien.

- gros follicules remplis de colloïde
- nombreuses capillaires sanguines (furent irrigués) (rouges.)
- cellules isolées 'c' structure endocrine $\neq$ secrète la Calcitonine hypercalcémiante (antagoniste de la parathormone).
- le rest = tissu conjonctif qui assure l'union entre les 2 structures qq cellules + fibres de collagène



— Coupe de thyroïde de Mammifère observée en microscope optique. La lumière de chaque follicule (formation close) est occupée par la colloïde. Les cellules C sont les cellules à calcitonine.

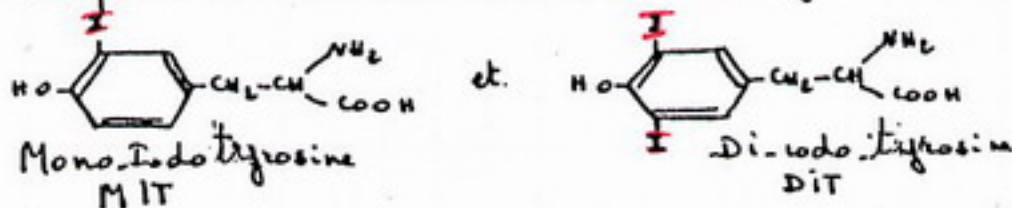
Les cellules de follicules sécrètent des Hormones.

B) Les hormones thyroïdiennes.

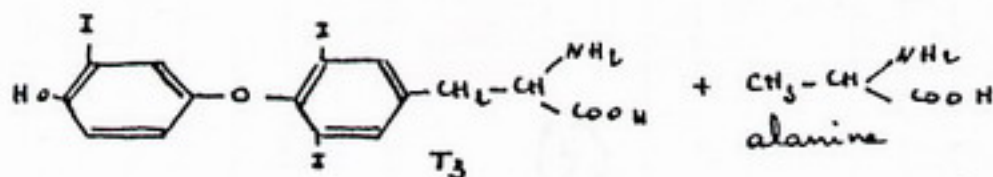
1) La nature chimique

Les hormones thyroïdiennes:

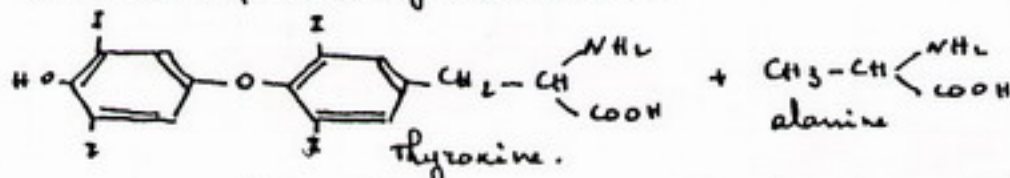
* Elles proviennent de la liaison de deux tyrosines iodées:



* L'union de MIT + DIT donne la tri-iodothyronine: T₃



* L'union de DIT + DIT donne la tétra-iodo-thyronine encore appelée thyroxine ou T₄.



T₄ est la plus abondante et T₃ la plus active

liaison de deux tyrosines iodées.

↳ Ac Amino

Peut être iodée 1 ou 2 fois.

Moniodotyrosine ou Diiodotyrosine.

AA. $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}(\text{R}) - \text{COOH}$
Acide Amino

32 hormones thyroïdiennes qui provient de $NIT + DIT$
ou $DIT + DIT$
 $NIT + DIT \rightarrow$ triiodothyronine T_3 la + active.
 $2 DIT \rightarrow$ tetraiodothyronine. T_4 la + abondante

2) Rôle de ces Hormones.

Elles stimulent la croissance en longueur du squelette

$\rightarrow$ Action sur les cartilages de conjugaison.

Absence $\rightarrow$ nanisme disproportionné. (g.l. tête, main, pieds et restes petit).

$\rightarrow$ Action sur le métabolisme énergétique qu'elles stimulent

Carence $\rightarrow$ hypothermie T° corporelle $<$ Normale.

$\rightarrow$ Action stimulante sur l'activité nerveuse.

Carence $\rightarrow$ Apathique retard intellectuel $\rightarrow$ cretins.

$\rightarrow$ Elles ont légèrement hyperglycémiant.

Carence $\rightarrow$ légère hypoglycémie.

C) Fonctionnement de la $\varnothing$ du follicule thyroïdien

Modalité successive de fl.

fl s'inverse de la temps:

2 étapes de fl ou de synthèse de l'Hormone thyroïdienne.

1^{re}) Fabrication de préhormones ou thyroglobuline iodée

= glycoprotéine. ((Protéine + résidus glycosyliques) $\rightarrow$ + iode.)

Après Acinoprotéine: colloïde.

Cellules cubiques (1^{re} phase) $\nearrow$ taille car se remplit de

Capture iode, A.A

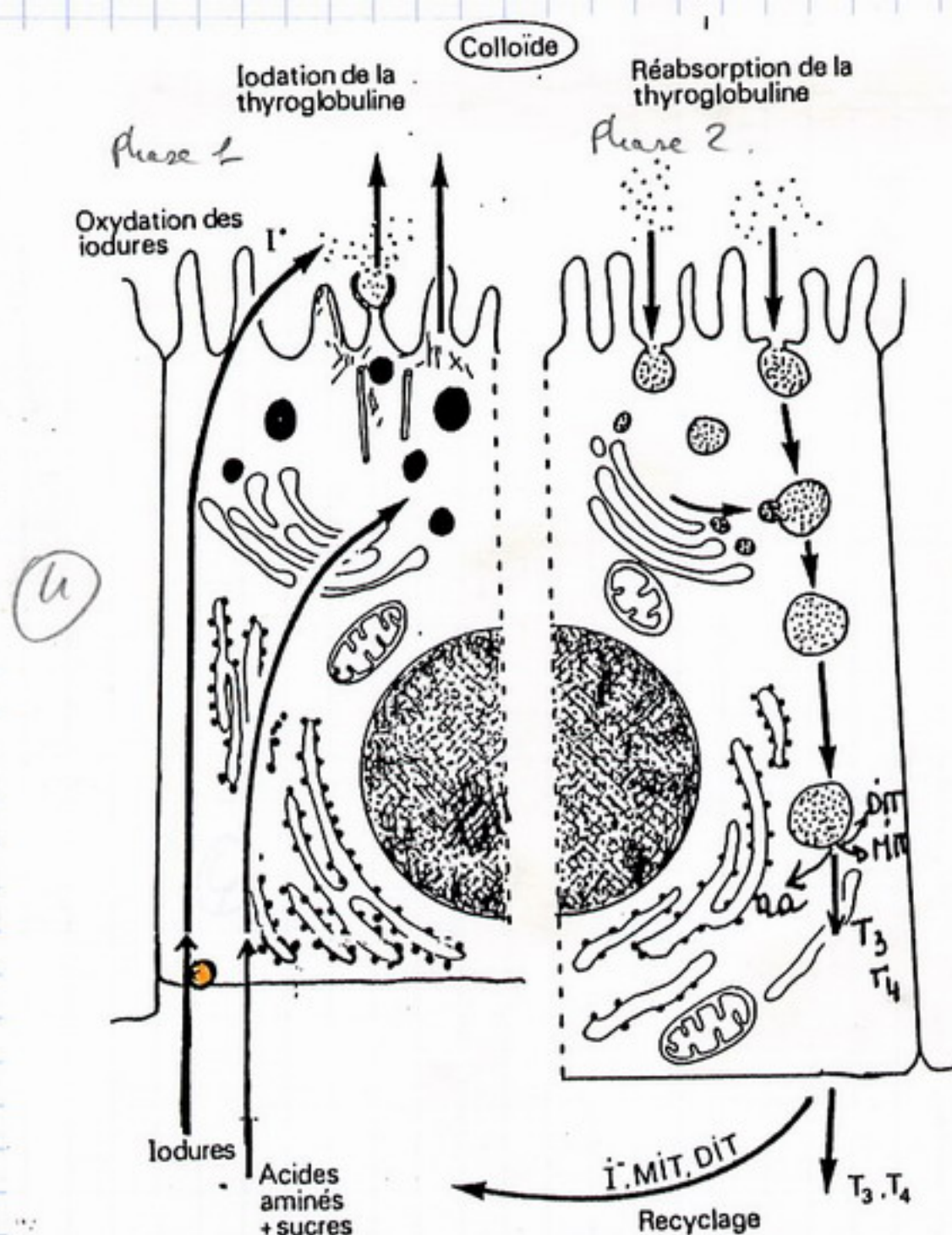
a) la concentration de l'iode de la follicule.

Iode de la sang $\rightarrow$ Iodure

la $\varnothing$ capte les iodures grâce à des pompes spécifiques (transporteurs membranaires) propres seulement à la $\varnothing$ thyroïdienne.

La t $^\circ$ g $^\circ$ de affinité pour l'iode. ([I] faibles).

90% de l'iode est concentrée de la thyroïde



Physiologie des cellules thyroïdiennes. Synthèse et iodation de la thyroglobuline (à gauche), suivie de sa réabsorption et d'une hydrolyse lysosomale (à droite). Les diverses phases se déroulent dans la même cellule.

Transport de l'iode actif (ATP). Transport de la I^- jusqu'à membrane apicale. où les iodures sont oxydés grâce à la peroxydase et l'iode est rejeté de la follicule.
 $I^- \rightarrow I^0$

b) la synthèse de la Thyroglobuline. (glycoprotéine)

A.A fabriqués par la membrane basale $\rightarrow$ RER enchainement des protéines.
 Sucres $\rightarrow$ intracell RER $\rightarrow$ golgi

— pendant le transit à l'int RER et golgi la π va être glycosylée :

les chaînes ramifiées de glucides vont être fixées $\rightarrow$ glycoprotéine

π porte rde en Acide aminé Tyrosine

golgi $\rightarrow$ vésicules d'exocytose $\rightarrow$ exocytose $\rightarrow$ follicule.

P volume des follicules.

c) Iodation de la Thyroglobuline (formation de la prohormone).

Rôle follicule - Iode
- Thyroglobuline.

les résidus Tyrosines seront iodés 1 ou 2 fois.

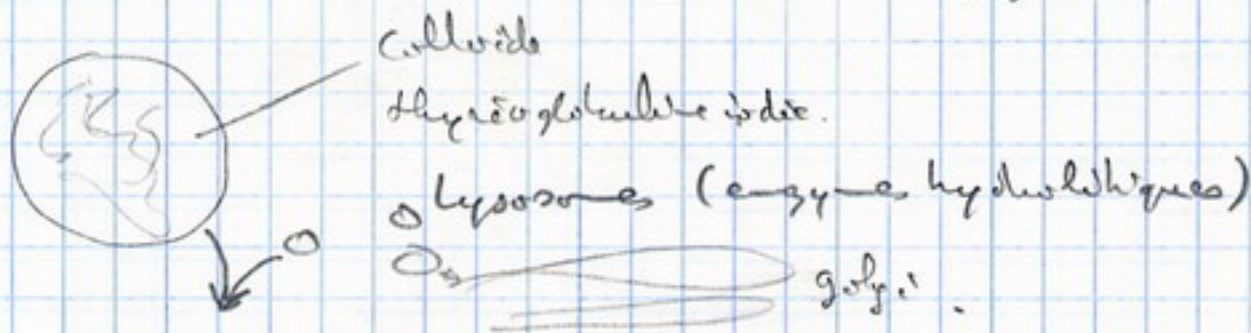
Taille du follicule trop importante $\rightarrow$ le ft des cellules s'inverse

2) Phase 2 Libération des hormones stéroïdiennes.

Thyroglobuline iodée = prohormone.

La φ s'allonge.

la Thyroglobuline iodée est absorbée endocytose. f^o de ~~des~~ vésicules qui vont fusionner avec des vésicules + petites lysosomiales
(provenant de l'appareil de Golgi).

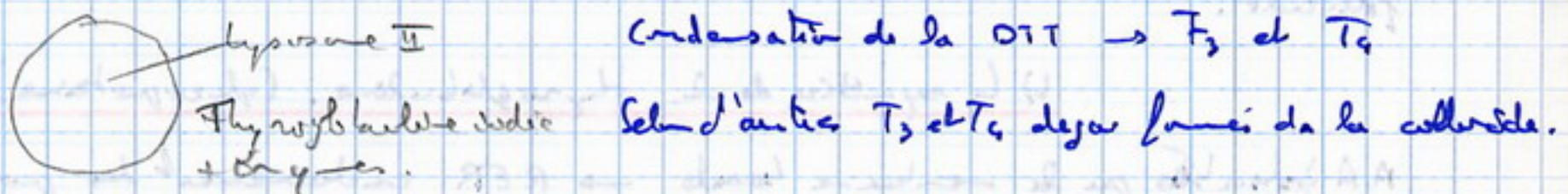


Nécessité de compartiments cellulaires : en 2 temps. $\rightarrow$ Synthèse de π sur la ROR
 $\rightarrow$ Hydrolyse de π lysosomes.

Reactions antagonistes simultanées $\rightarrow$ Compartiments $\neq$ Ces reactions se peuvent se contraindre.

(la maladie "goutte" fait éclater les lysosomes)

Fusion $\rightarrow$ Lysosome II (Thyroglobuline iodée + enzymes).



Rôle lysosomes II hydrolyse de la Thyroglobuline.

$\rightarrow$ Ac Amino + oses + π IT + DIT + T_3 + T_4 (Petites molécules)

Petites molécules passent la membrane et diffusent de la cytoplasme et s'ext de la φ au pôle basal.

les Hormones T_3 et T_4 diffusent jusque dans le sang

Recyclage π IT et DIT réabsorbés par la φ et A.A et oses se sortent par.

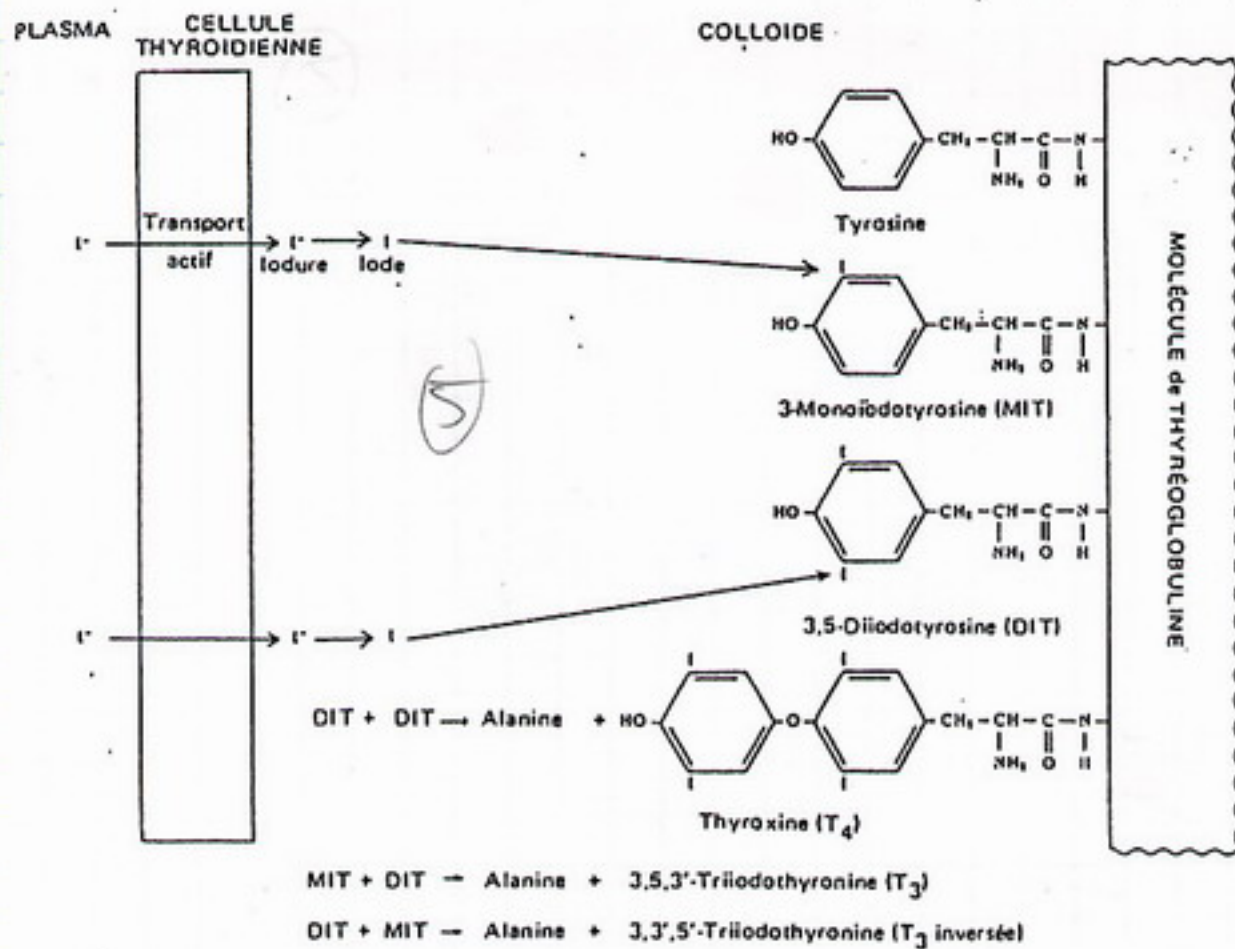


FIG. 18-6. Schéma de la biosynthèse de la thyroxine. L'iodination de la tyrosine et la réaction de condensation ont lieu alors que les molécules sont liées à la thyroglobuline par un lien peptidique.

Phase 1. Pôle basal $\rightarrow$ Pôle apical. fonction métabolique.

Phase 2. Pôle apical $\rightarrow$ Pôle basal. sécrétion Hormones.

organisme fonctionnelle.

De la phase 2 le follicule se vide.

L'activité de ces cellules est régulée.

3) le contrôle de la sécrétion thyroïdienne.

φ intégrées à l'organisme $\rightarrow$ régulée en ft des besoins.

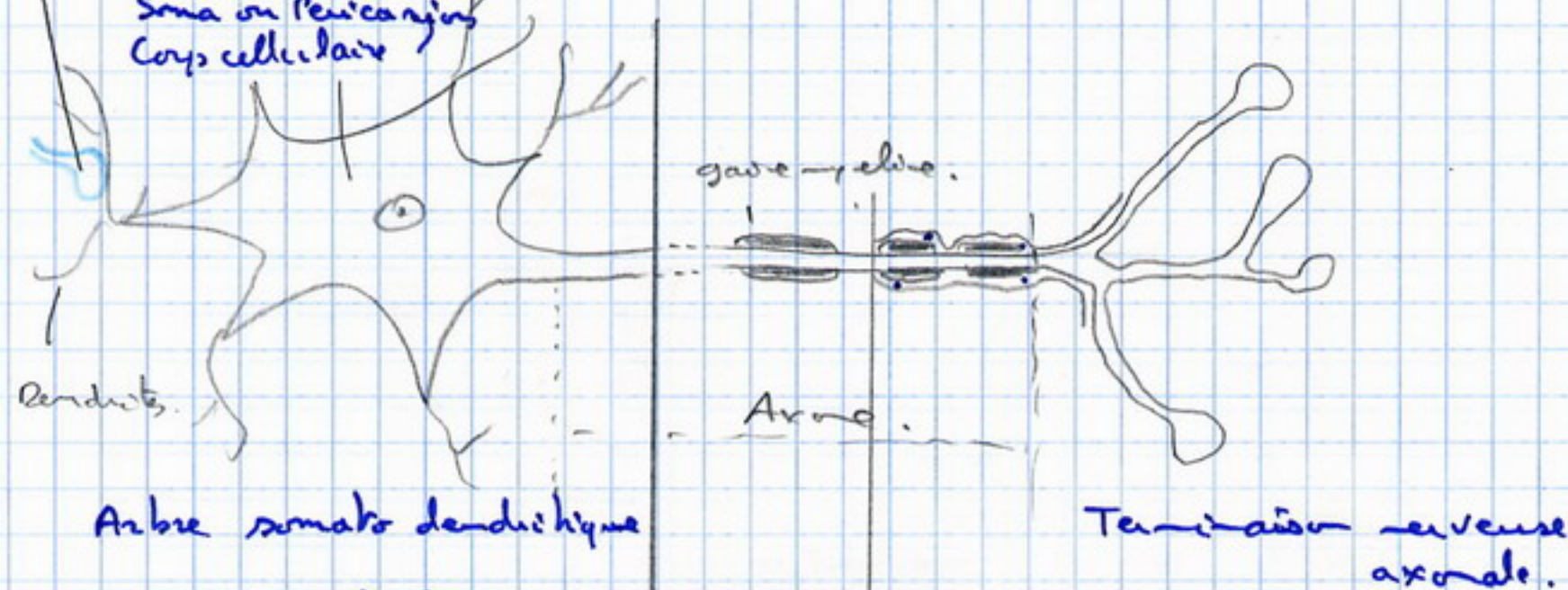
Sous contrôle d'une hormone hypophysaire la TSH (Thyrotropine Hypophysaire) qui stimule les φ thyroïdiennes.

III le neurone.

A) les caractéristiques morphologiques du neurone.

le neurone - le neurone de la corne antérieure de la moelle épinière.

Soma ou Pericaryon
Corps cellulaire



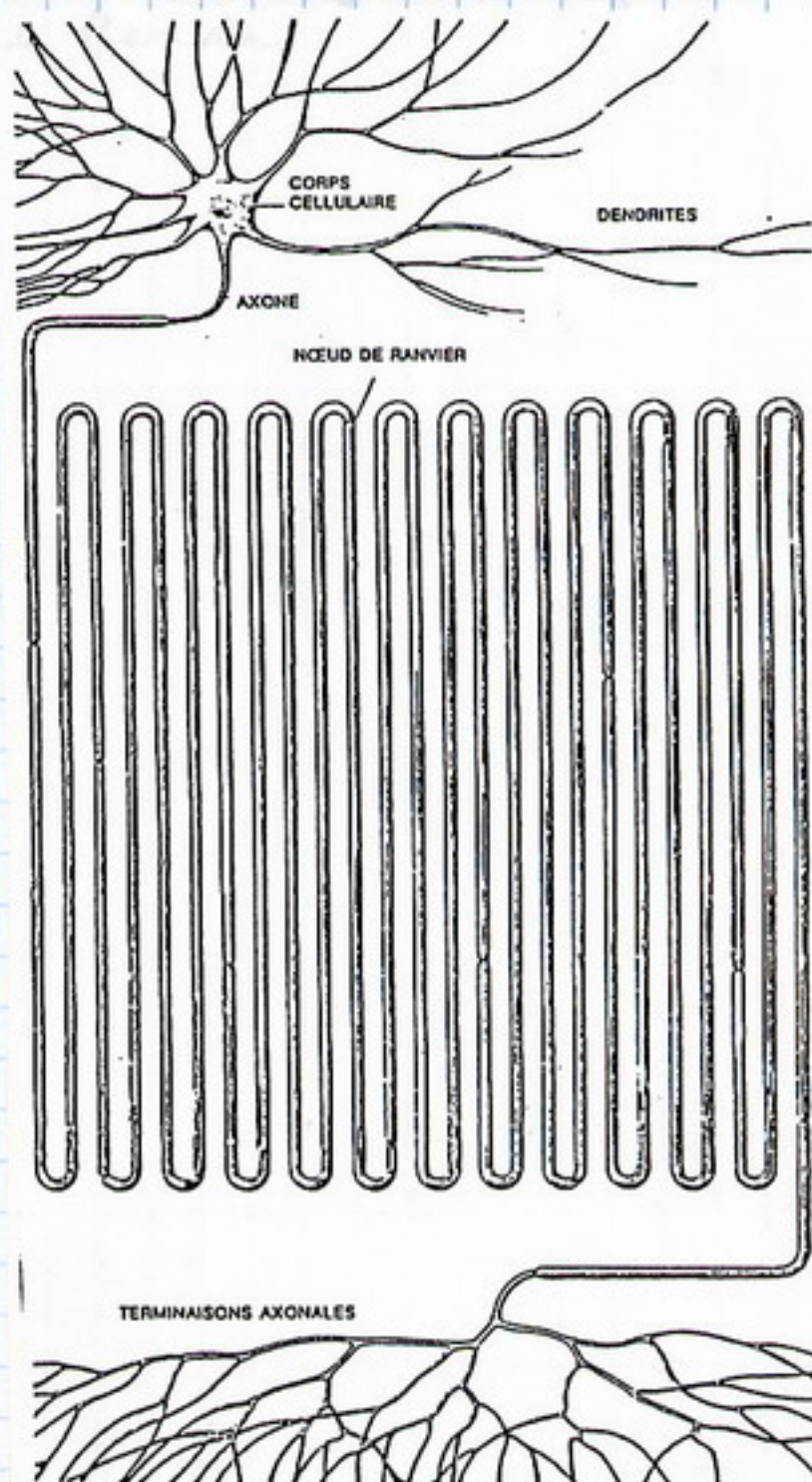
Corps cellulaire = soma = pericaryon

Substance grise
de la moelle.

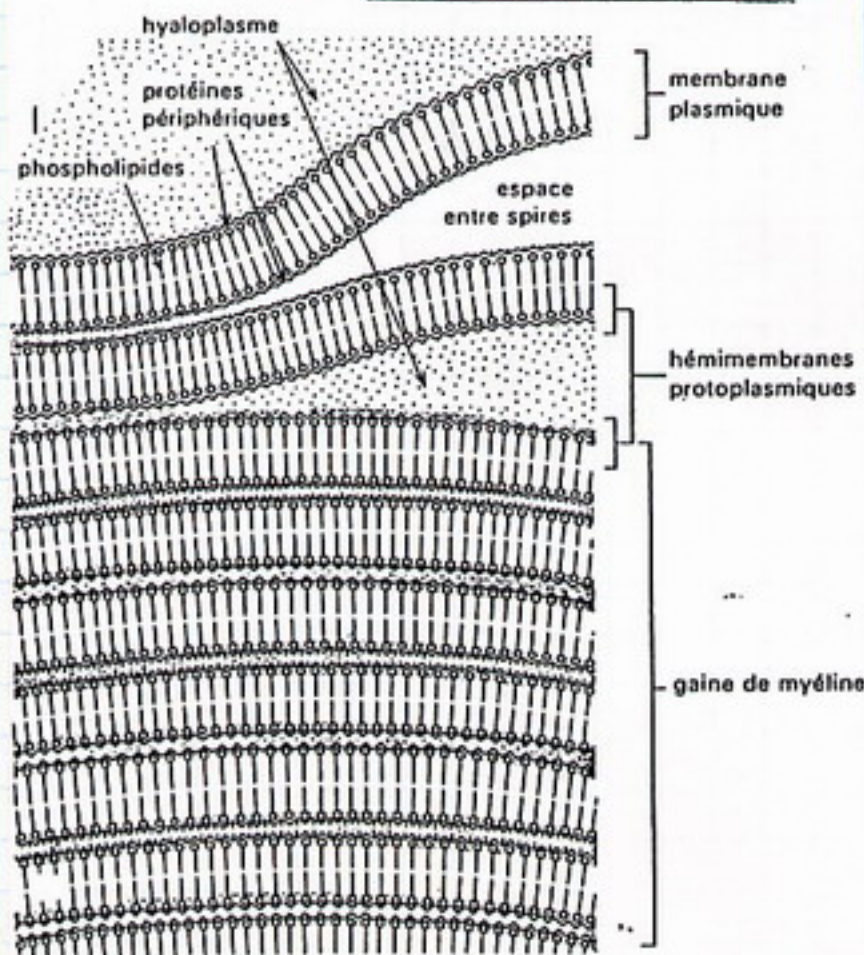
S. blanche.

gaine myéline
+ gaine schwann
Nœud de Ranvier.
Nœud

UN NEURONE TYPIQUE de vertébré peut acheminer un influx nerveux sur une distance considérable. Le neurone figuré ici, avec ses différentes parties dessinées à l'échelle, est agrandi 250 fois. Les influx nerveux prennent naissance dans le corps cellulaire et se propagent le long de l'axone qui peut avoir une ou plusieurs branches collatérales. Cet axone (replié pour les besoins du dessin) a en réalité un centimètre de long. Certains axones mesurent plus d'un mètre de long. Les ramifications terminales de l'axone forment des synapses avec un millier d'autres neurones. La plupart des synapses relient les terminaisons axonales d'un neurone et les dendrites qui forment un « arbre » autour du corps cellulaire d'un autre neurone. Ainsi, les dendrites entourant le neurone figuré ici peuvent recevoir des signaux issus de 10, 100 ou même 1 000 autres neurones. De nombreux axones, tels celui-ci, sont isolés par une gaine de myéline interrompue périodiquement par des régions appelées nœuds de Ranvier.



Interprétation à l'échelle moléculaire



gaine de Ryelide : empilement de membranes lipidiques.

gaine de Schwann vient s'enrouler autour de l'axone.

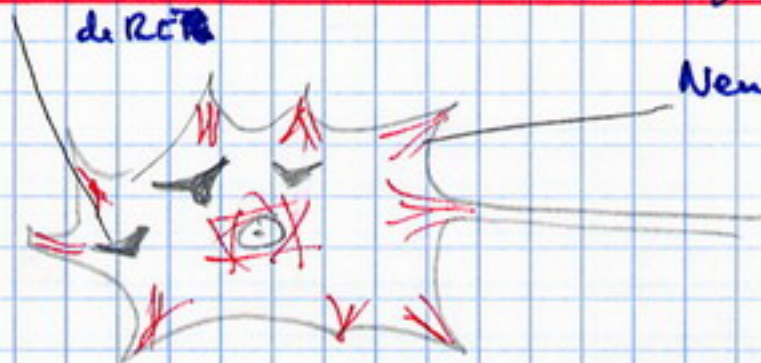
Les g ne sont pas primitives mais en contact grâce aux terminaisons axonales qui viennent en contact des dendrites.

Ramification $\rightarrow$ 1 corps cellulaire en contact avec 100 à 1000 cellules voisines. Or plusieurs milliards de g nerveuses $\rightarrow$ circuits possibles.
Caractéristiques cytologiques.

B) les caractéristiques cytologiques.

- De l'arbre somato dendritique

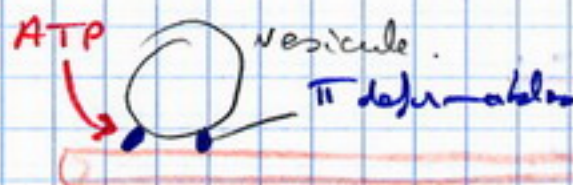
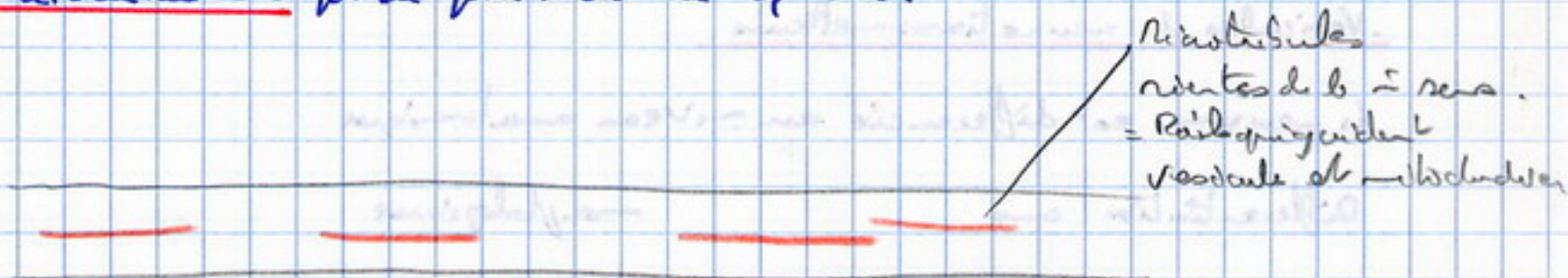
- vésicules diluées étoilées = corps de Nissol.



Neurofibrilles = Cytosquelette

- De l'axone.

- Pas de reticulum : pas de possibilité de synthèse.



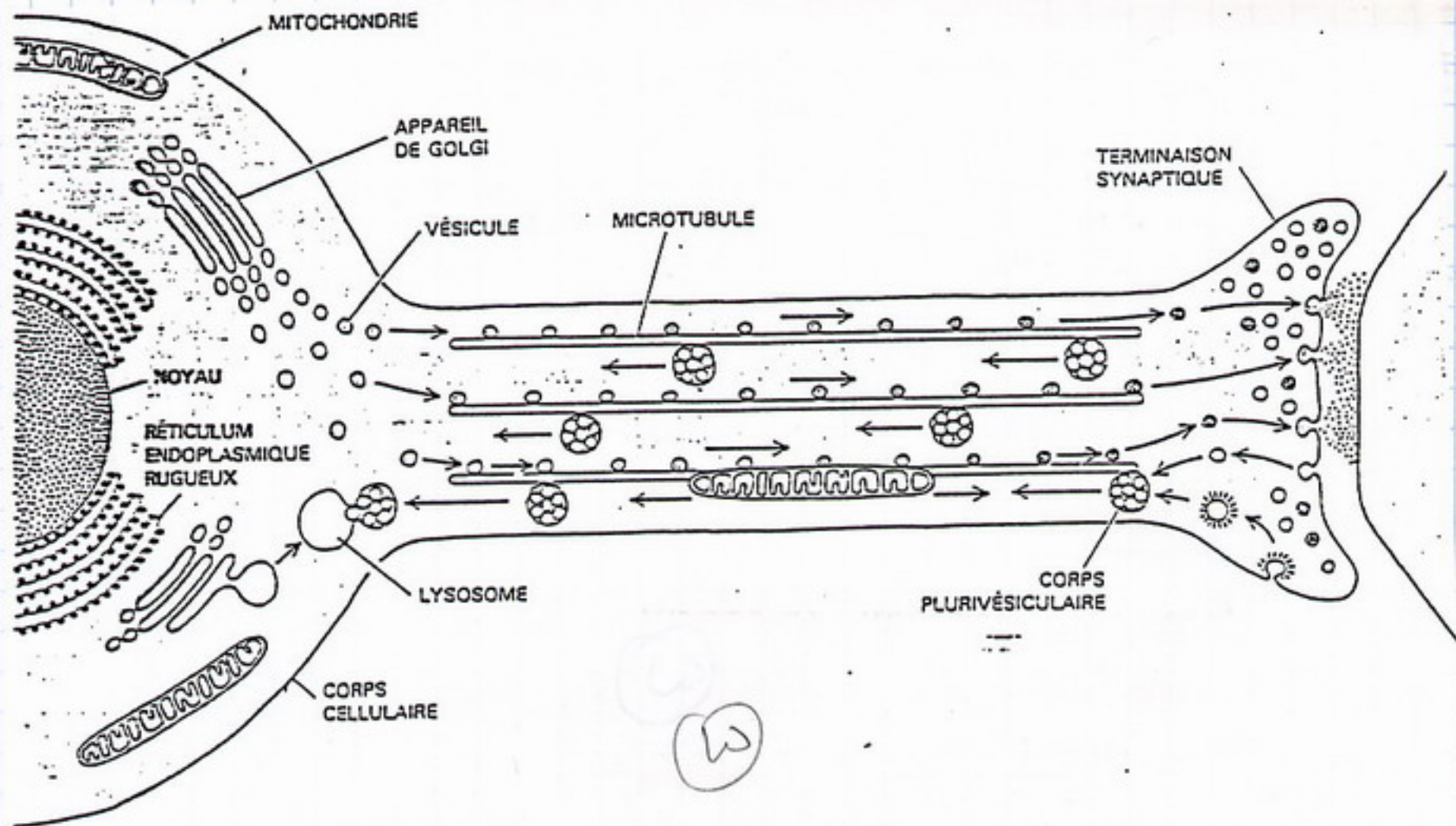
Aut de vésicules qui viennent de l'appareil de Golgi entièrement.

- Neurotransmetteur s'il est protéique (rare).

- Enzymes nécessaires à la synthèse du neurotransmetteur.

Aut de mitochondries et de corps plus vésiculaires (vésicules contenant des vésicules) en provenance de la terminaison axonale = recyclage de la membrane.

Axone $\rightarrow$ flux.



LE TRANSPORT AXONAL, le long des microtubules, permet un échange rapide de substances entre le corps neuronal et la terminaison synaptique, où la fibre nerveuse rejoint une cellule cible. Les vésicules qui doivent transporter les neuromédiateurs proviennent de l'appareil de Golgi et sont acheminées vers la synapse. L'excédent de membrane, aux terminaisons synaptiques, est inclus dans des corps plurivésiculaires qui sont transportés vers les

lysosomes, dans le corps cellulaire, pour y être dégradés. Les mitochondries se déplacent dans les deux sens, approvisionnant la cellule en énergie. Le transport des vésicules est continu ; celui des mitochondries est intermittent. On sait qu'un même microtubule transporte les particules dans les deux sens, mais le mécanisme du transport est encore inconnu (cette illustration n'est pas dessinée à l'échelle).

- Dans la terminaison axonale.

- Vésicules de neurotransmetteurs

Le neurone est différencié au niveau anatomique
différentiation axonale morphogénèse

c) les rapports structure fonction.

Ft : Conduction d'un message nerveux.

l'autre axonodendritique recevoir message.

Axone : conduire

Terminaison : transmettre

3 ft → 3 structures.

- Réception au niveau de l'autre axonodendritique = rôle récepteur

Intégration des messages nerveux et élaboration d'une réponse résultante.

Naissance d'un potentiel d'action spécifique.

- Conduction de ce Potentiel d'action par l'axone.

Propagation en surface d'un nœud ramifié à un autre par sa surface successivement.
Conduction à longue distance.

- Transmission du potentiel d'action à une autre cellule par la terminaison axonale ou par la jonction.

Conclusion:

Cette cellule est morphologiquement adaptée à sa fonction.

très différenciée au plan morphologique.
très différenciée au plan cytologique. *Thyroïde fonctionnelle.*
très spécialisée elle a perdu son pouvoir de division.

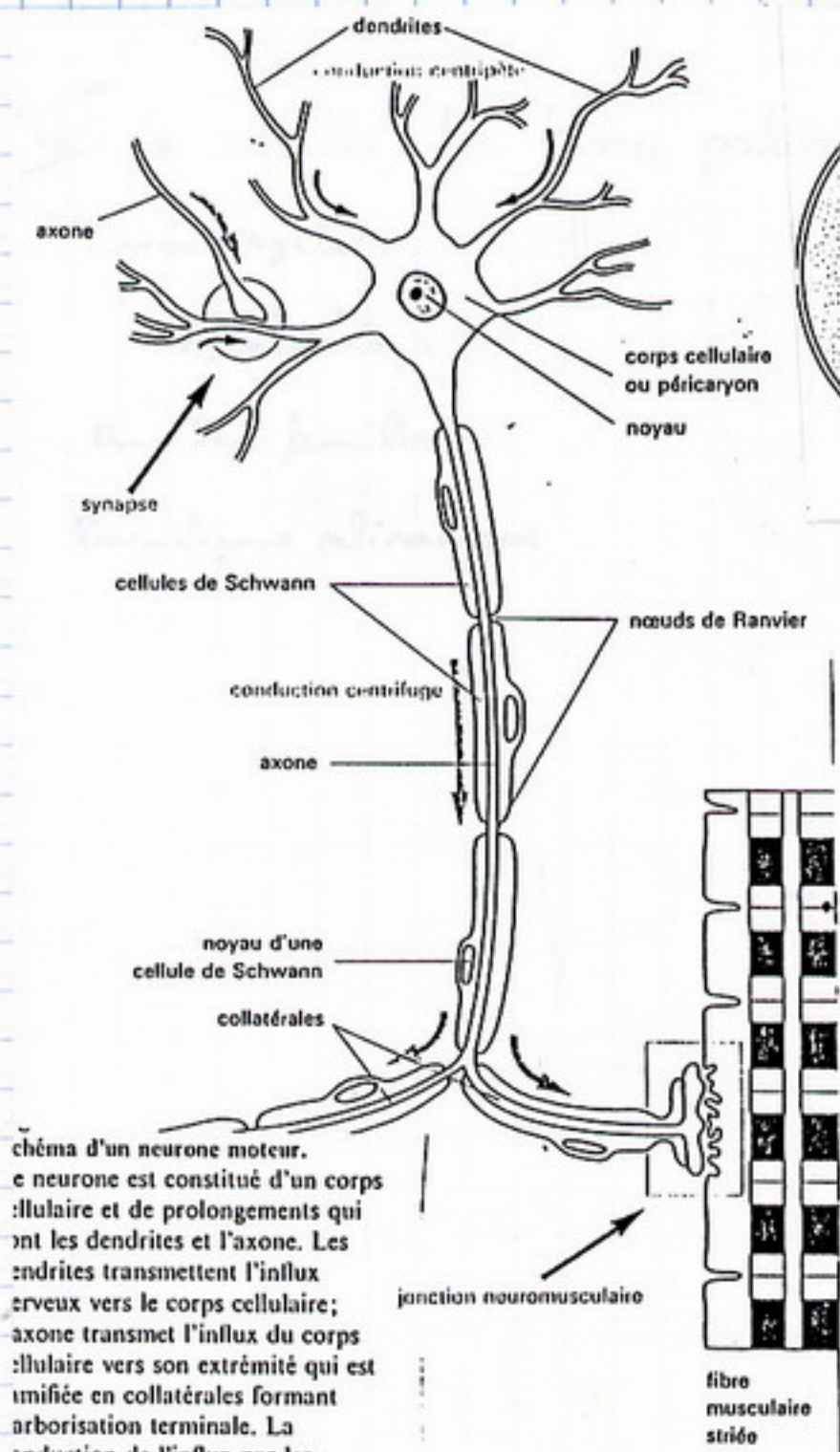
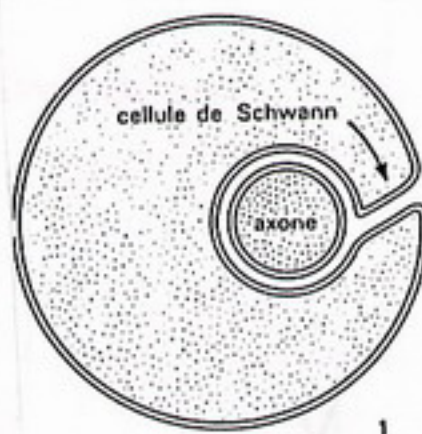


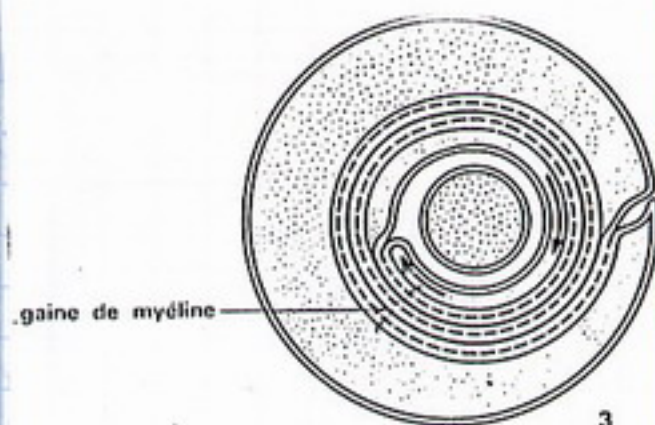
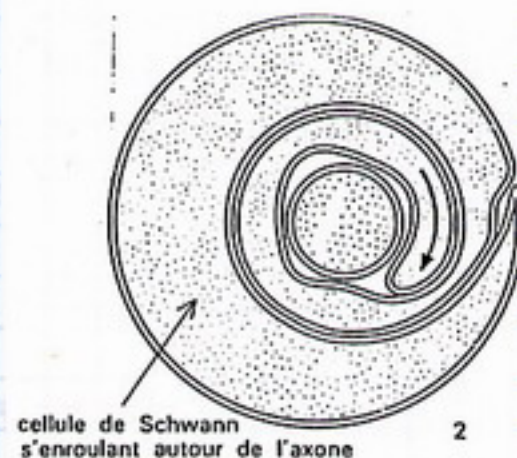
schéma d'un neurone moteur.
Le neurone est constitué d'un corps cellulaire et de prolongements qui sont les dendrites et l'axone. Les dendrites transmettent l'influx nerveux vers le corps cellulaire; l'axone transmet l'influx du corps cellulaire vers son extrémité qui est ramifiée en collatérales formant une arborisation terminale. La conduction de l'influx par les dendrites est centripète, celle de l'influx par l'axone est centrifuge. La transmission de l'influx de cellule à cellule se fait au niveau de synapses : synapse axo-dendritique entre une terminaison axonale d'un neurone et un dendrite d'un autre neurone; jonction neuromusculaire entre une terminaison axonale et une fibre musculaire striée. L'axone est entouré de cellules de Schwann séparées les unes des autres par les nœuds de Ranvier.



Enroulement des cellules de Schwann autour des axones.

L'axone est entouré par une succession de cellules de Schwann qui sont séparées les unes des autres par des étranglements — ou nœuds — de Ranvier.

Au cours du développement embryonnaire la cellule de Schwann s'enroule autour de l'axone et donne naissance à la gaine de myéline.



IV la cellule du tissu palissadique.

Tissu végétal.

A) Situation.

Des feuilles.

Parenchyme palissadique

B) Caractéristiques

¶ parallélipédiques

disposés de façon

régulière à la surface

de la feuille. Nombre élevé de chloroplastes mobiles. Nodules cytosol.

et cytoplasmes qui entraînent les chloroplastes.

gde vacuole.

Pareois pectocellulosiques riches en pectines

Végétal :
| chloroplastes
| RB cellulose
| Très grosse vacuole.

C) Rapport structure fonction.

Ft assimilatrice : Réduction du C minéral (CO_2) en carbone organique

→ Energie lumineuse transformée en ATP de la chloroplaste. (Il reste de la chloroplaste et se peut servir à l'ext de chloroplaste).

Caractéristiques cytologiques

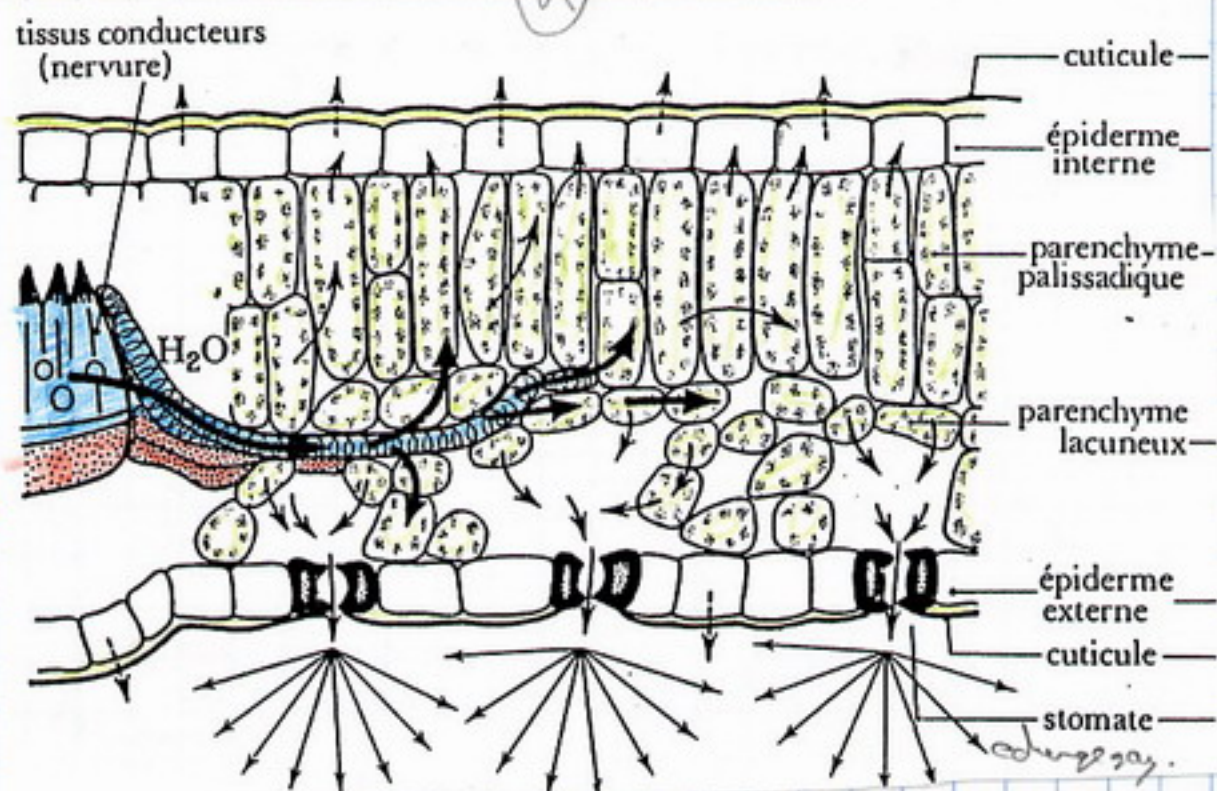
- gd nombre de chloroplastes. organelles photosynthétiques

- Position de ces ¶ de la feuille : Directement sous l'épiderme supérieur au contact des rayons lumineux.

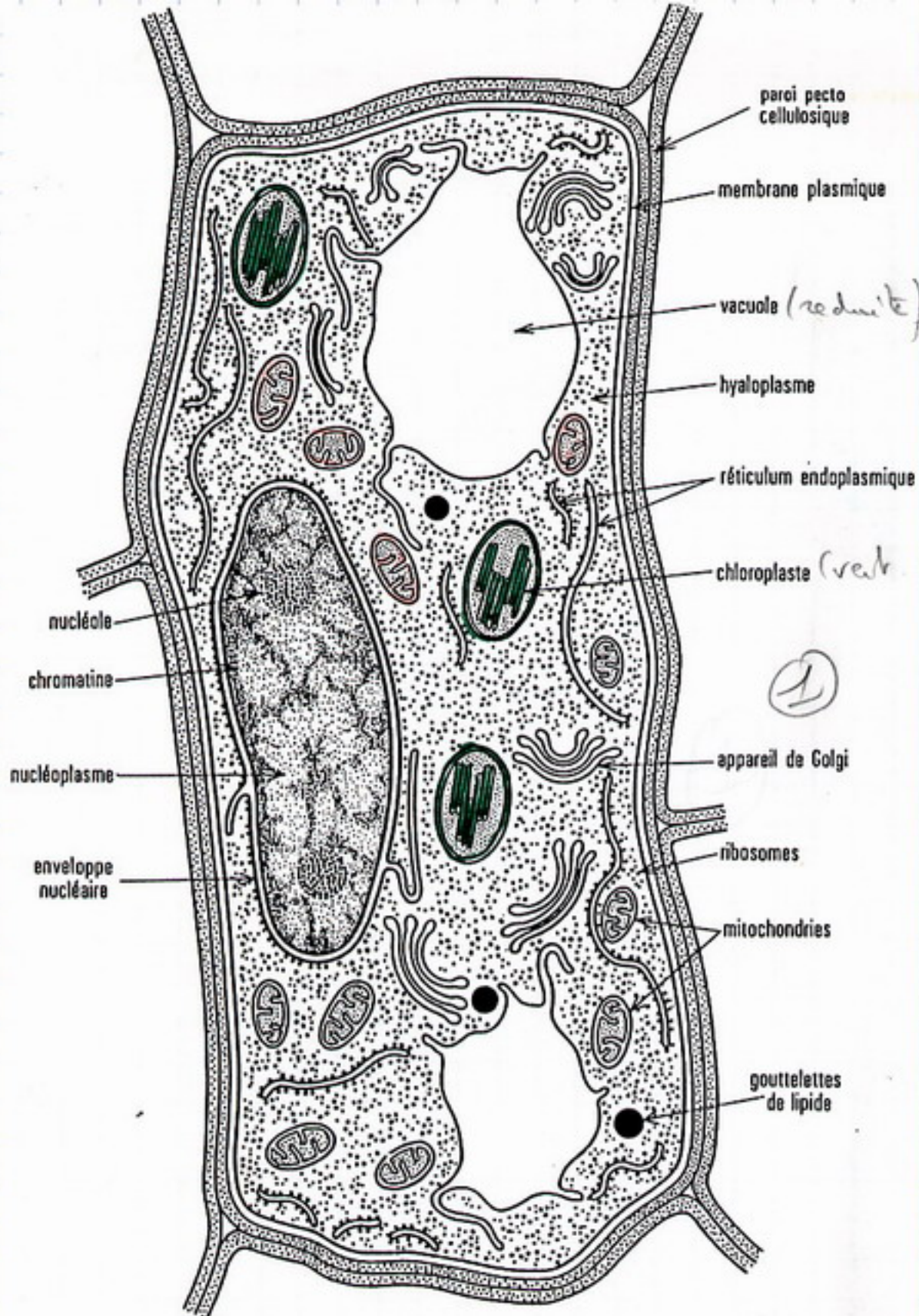
- Disposition très régulière (propriété du tissu) des ¶ sans espace

→ échanges gazeux générés au ¶ très proches

↳ vers le parenchyme lacuneux.



Contenue RO (NL) nucléaire



dilatation du RE.

Requiescent.

Organisation générale d'une cellule de blé. La coupe a été faite selon le plan indiqué dans la figure 4a. La cellule est enfermée dans une paroi pecto-cellulosique. Elle contient les mêmes organites cytoplasmiques et nucléaires que le myéloblaste à l'exception des centrioles. Elle est caractérisée par la présence de chloroplastes qui lui permettent de capter l'énergie lumineuse. Elle possède en outre des vacuoles (d'après N. Poux, 1962).

As un organisme les q ont différentes morphologie, structure interne
 → originalité fonctionnelles
 1 tissu → 1 ft particulière nécessaire à l'organisme et chaque tissu est
 dépendant des autres tissus de l'organisme → Répartition du travail.

Protoplaide q autonome

Sujets : Cellule excitable / Thyroïdisme. Comparaison.

le Sacromère.

la contraction musculaire.

Représ. Structure ft de la cellule musculaire ou excitable, nerveuse —
 On qu'on la q nerveuse est elle une q différenciée.