

D/ PHASE DE DIFFERENCIATION (spermiogénèse)

Spermatide → Spermatozoïde

Stabilisation matériel génétique + acquisition structures

→ transit voies génitales ♀

→ traversée enveloppes ovulaires

Durée : 23j

Spermiation

a) La formation de l'**acrosome** à partir du **Golgi**

Les vésicules du Golgi

Granules pro-acrosomiaux

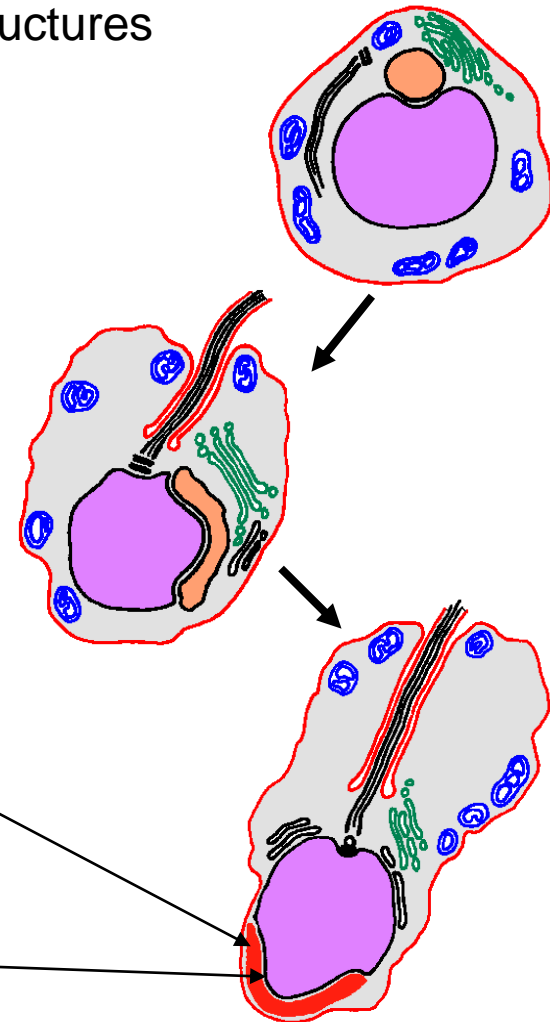
Vésicule acrosomiale (2/3 noyau)

Acrosome (lysosome) :

hyaluronidase → antérieur, cumulus

acrosine → postérieur, mbrane pellucide

Espace subacrosomial



b) La formation du flagelle

2 centrioles (80°) → pôle opposé à l'acrosome

Centriole distal

Allongement → Axonème du futur flagelle

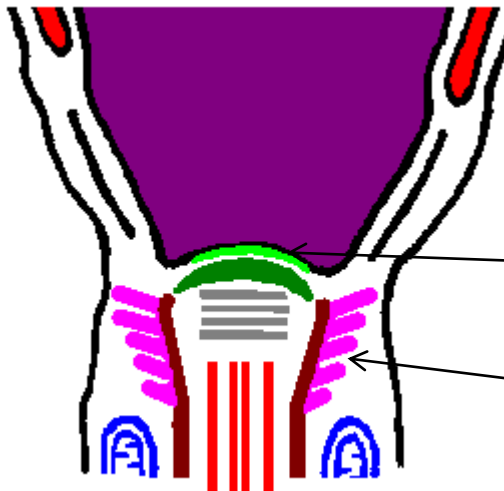
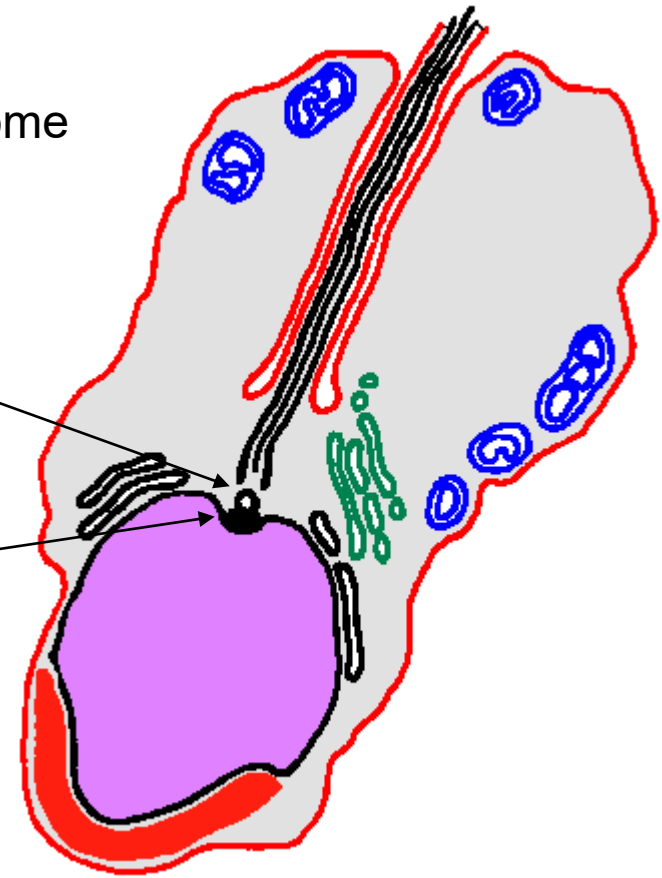
Autour : pièce connective

Centriole juxta nucléaire ou proximal

Fossette d'implantation

Associe à une densification à l'origine de la PB

Ancrage du flagelle sur la tête du spz

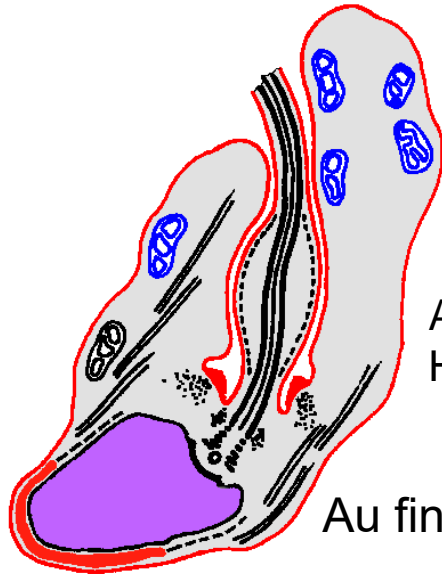


Plaque basale PB

Pièce connective

c) L'élongation nucléaire et la condensation chromatinienne

Milieu de la spermiogenèse (10ème jour)

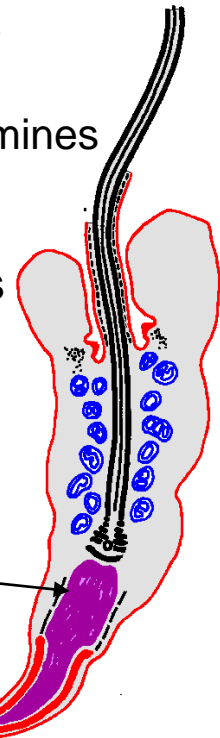


Allongement noyau + densification
Histones / nucléoprotéines de transition / protamines
→ Ponts S-S

Au final : 80% de protamines et 20% d'histones

1/3 postérieur : cytoplasme

2/3 antérieurs : acrosome



d) La formation du manchon mitochondrial (pièce intermédiaire)

Mitochondries : spirales autour de la portion initiale de l'axonème
40^{aine} de tours

Annulus : structure circulaire formée à partir du corps chromatoïde

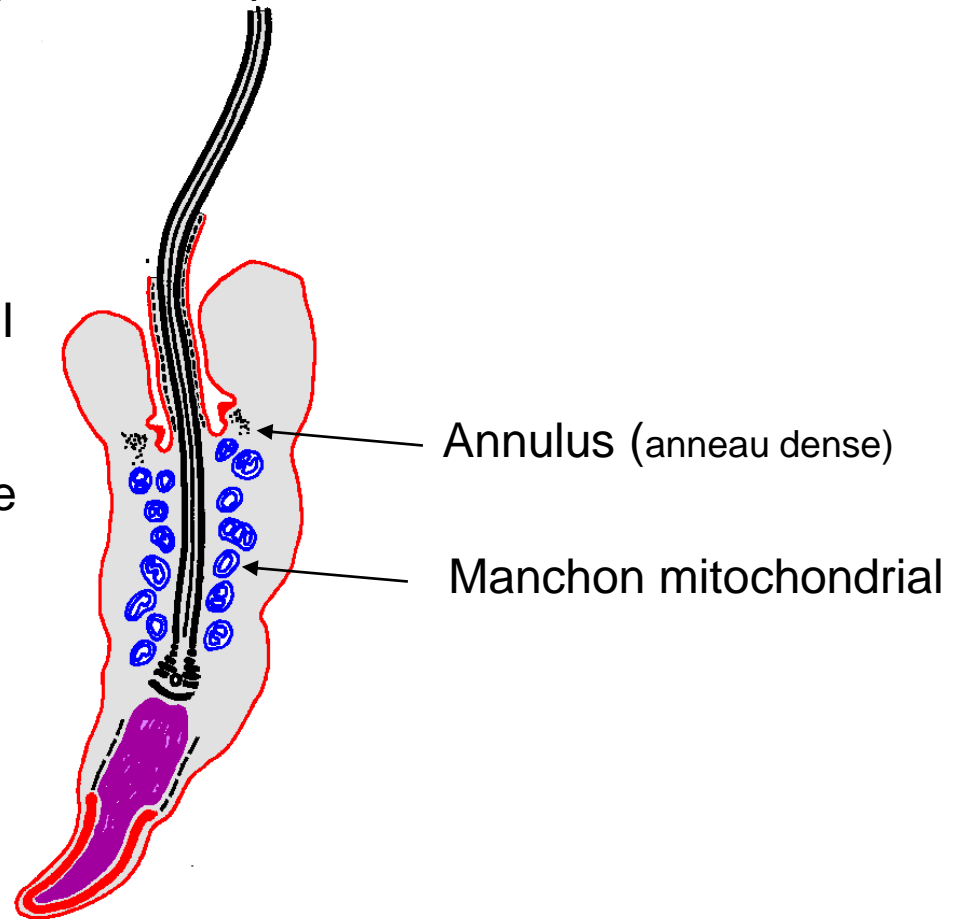
e) L'élimination du cytoplasme

Glissement le long du flagelle

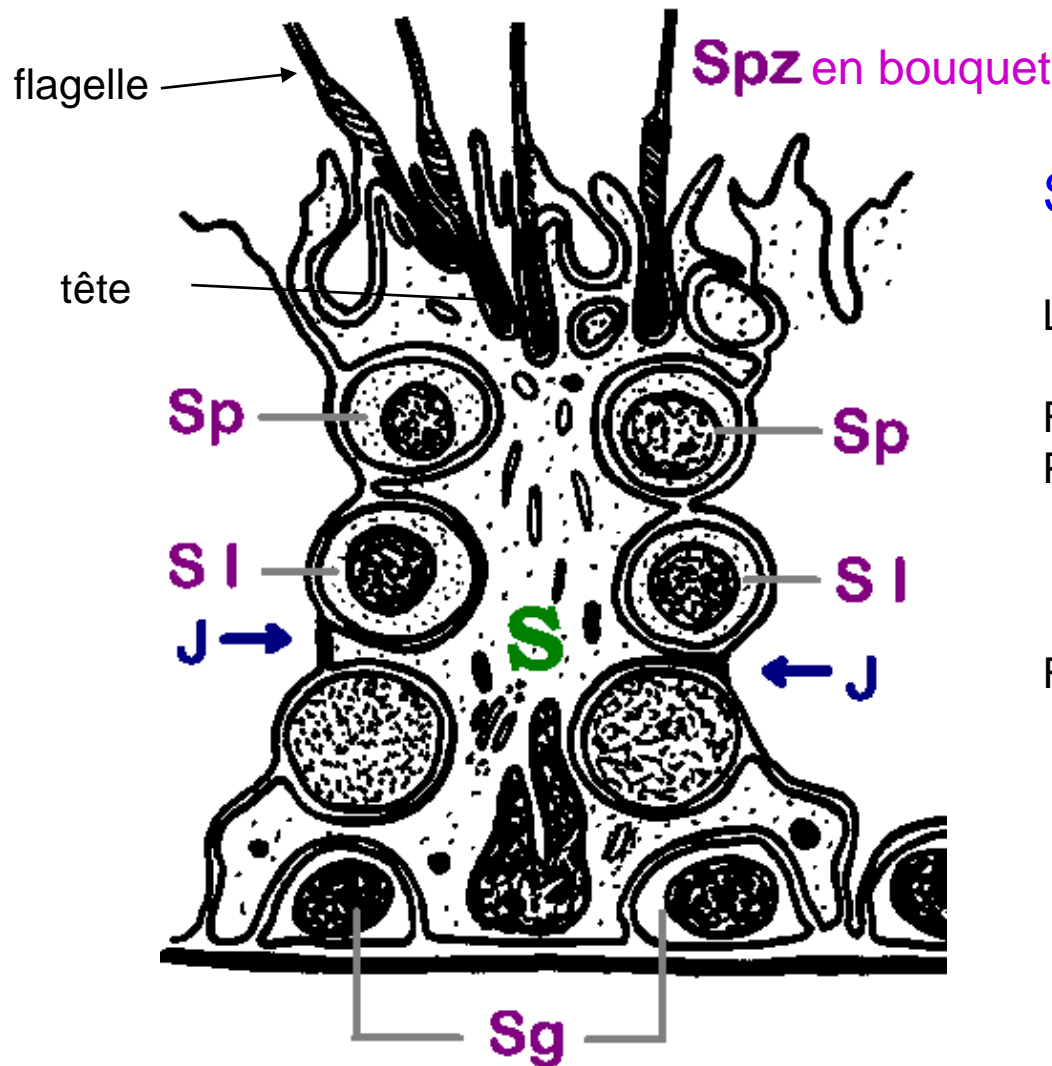
Réseau de microtubules autour de la PI

Phagocytose ou corps de Regaud

+ élimination → migration épидидyme



E/ RESULTAT DE LA SPERMATOGENESE (fin spermiogénèse)



Spermiation t = 74j

Libération des spermatozoïdes
(immobiles)

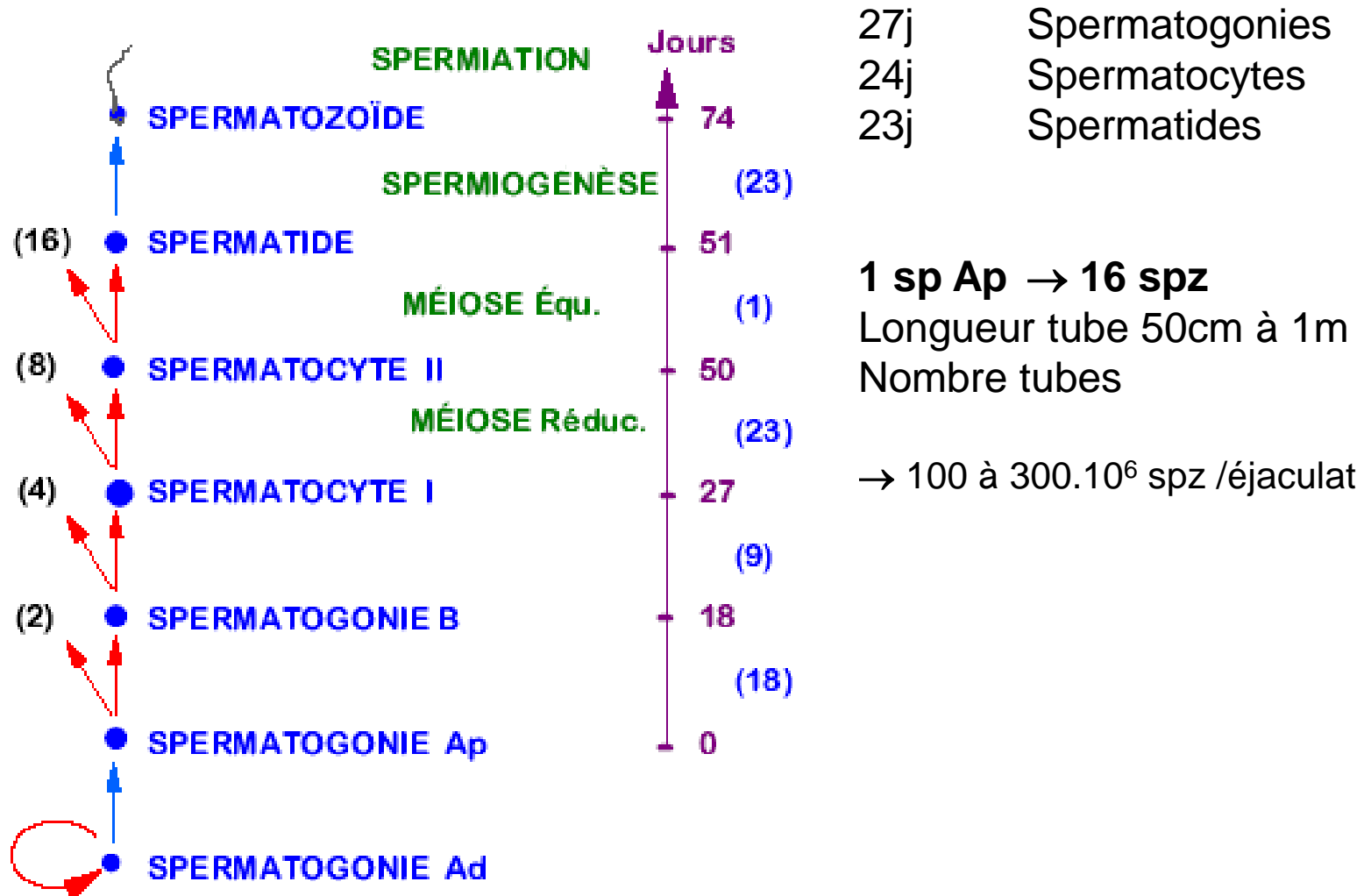
Fragmentation pôle apical **S**
Ponts cytoplasmiques (sg B)

Fin de maturation spz → voies génitales

F/ DONNEES CINETIQUES ET QUANTITATIVES

Cycle spermatogénétique 74j

Différentes étapes de la spermatogénèse



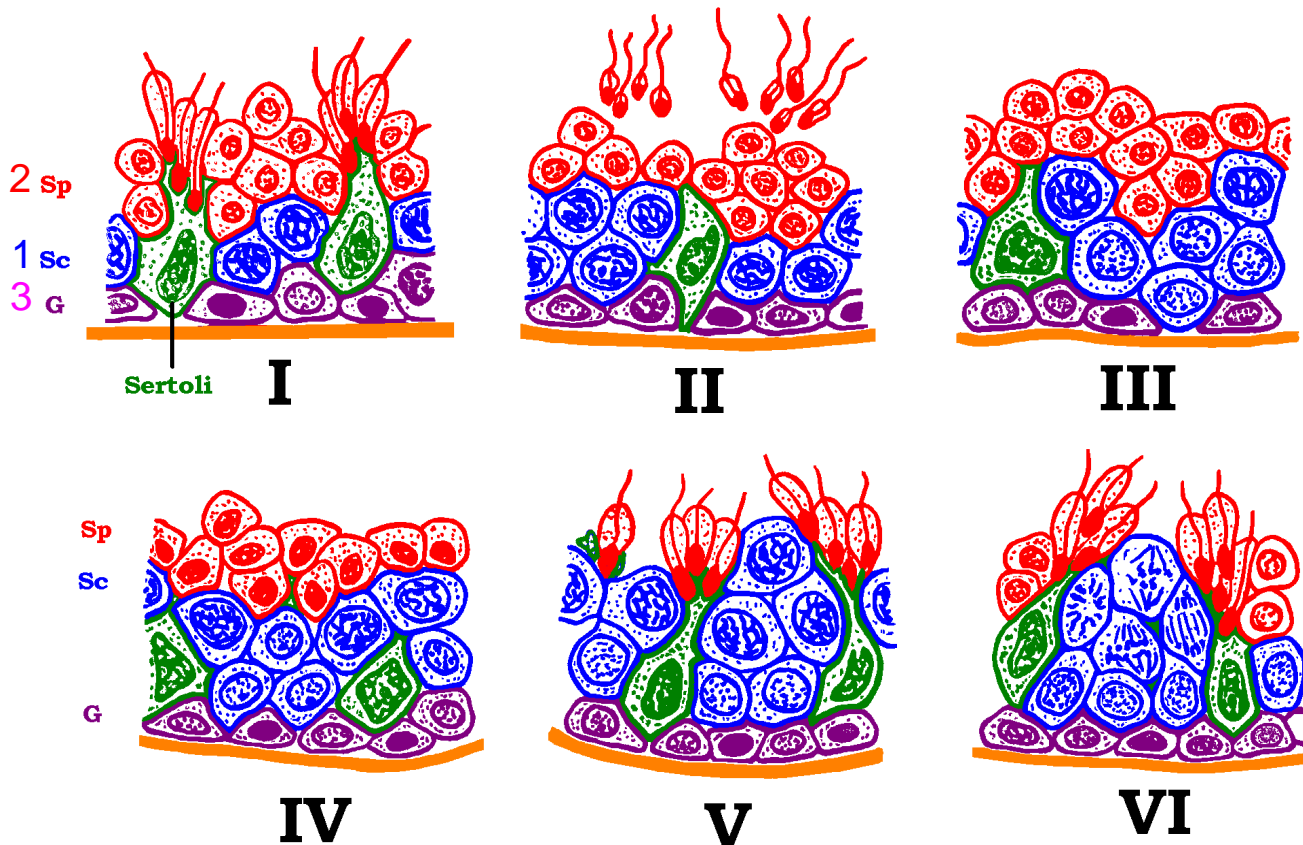
Cycle de l'épithélium séminal 16j

1 cycle spermatogénétique = 4,6 cycles de l'épithélium séminal

A un même endroit du TS : spermatogonie Ap : 16j

Vagues successives de spermatogenèse → couches à des stades différents

Coupe de tube séminifère humain (associations privilégiées de cellules : 6 aspects)



Cellule qui mature : change 5 fois de position

LA SPERMATOGENESE

I/ Généralités

- A/ L'appareil génital masculin
- B/ Le testicule et l'épididyme
- C/ Le lobule testiculaire
- D/ L'épithélium séminal

II/ Déroulement de la spermatogenèse

- A/ La phase de multiplication
- B/ La phase d'accroissement
- C/ La phase de maturation
- D/ La phase de différenciation
- E/ Résultat de la spermatogenèse
- F/ Données cinétiques et quantitatives

III/ La migration des gamètes

III/ La migration des gamètes

A/ INTRODUCTION

Achèvement maturation (conditionnement pouvoir fécondant)

Spermatozoïdes morts phagocytés (cellules épithéliales)

Elaboration liquide séminal (tractus génital + glandes + vésicules séminales)

B/ MIGRATION DANS LES VOIES INTRA-TESTICULAIRES

Spermatozoïdes immobiles

Flux du liquide testiculaire (S)

Débris cytoplasmiques + CG immatures

Tubes droits → Rete testis → Cônes efférents → Epididyme

C/ MIGRATION DANS L'EPIDIDYME

2 à 3j → accumulation dans la queue de l'épididyme + conduit déférent

Liquide testiculaire résorbé

Spermatozoïdes morts : phagocytose (cellules épithéliales)

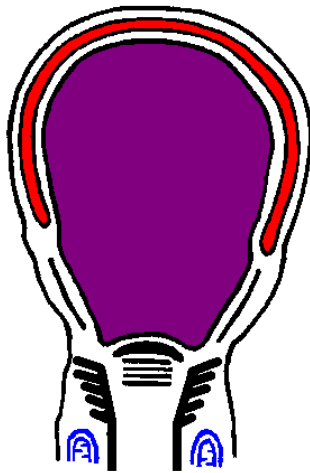
Maturation des spermatozoïdes

morphologie

mobilité (cellules épithéliales)

acquisition de sites d'ancrage ZP et à la membrane ovocytaire

décapacitation : stabilisation de la membrane pré-acrosomiale



Facteur de décapacitation,

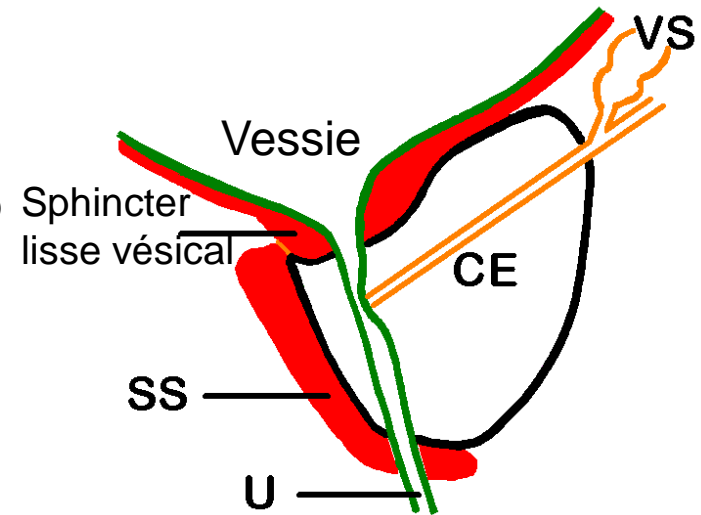
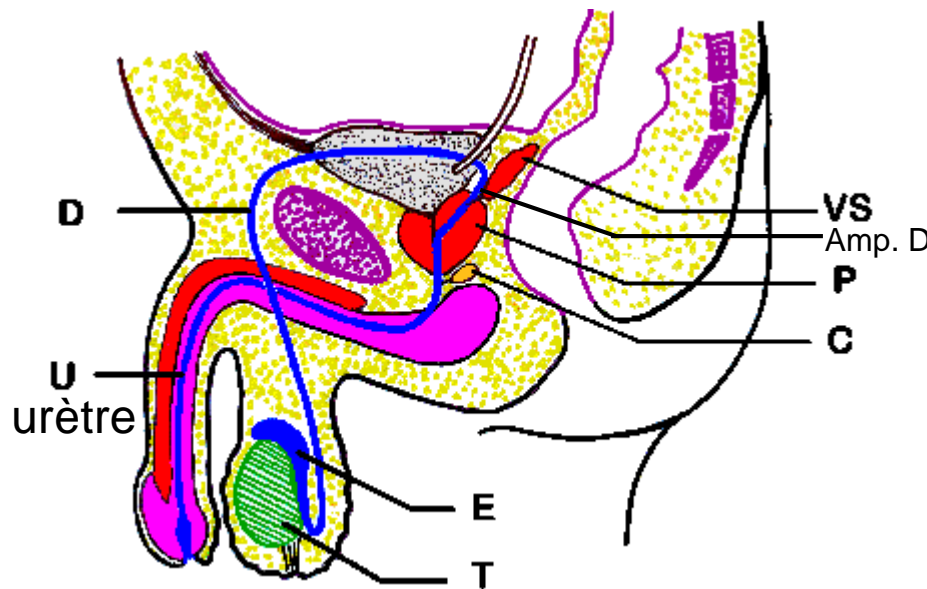
se fixe sur la membrane des spermatozoïdes
(inaptes à pénétrer dans les cellules)

Capacitation (voies génitales ♀) → fécondants

Protéines sécrétées par cellules épидидymaires
(récepteur)

D/ LES DERNIERES ETAPES DE LA MIGRATION

Lors de l'éjaculation : contractions réflexes de la paroi des conduits
Mobilité n'intervient pas



Reflux du sperme dans la vessie
Ejaculation rétrograde

LA SPERMATOGENESE

I/ Généralités

II/ Déroulement de la spermatogenèse

III/ La migration des gamètes

IV/ Le liquide séminal

V/ Le gamète mâle ou spermatozoïde

VI/ Les caractéristiques biologiques du sperme humain

VII/ Les facteurs de la spermatogenèse

IV/ Le liquide séminal

Tractus génital + glandes annexes + vésicules séminales

1,5 à 6 ml

Liquide visqueux pH 7 à 8

aa libres, fructose, acide citrique, acide ascorbique, protéines, bases azotées, prostaglandines, carnitine, androgènes, oligo-éléments

(cf Histologie spécialisée ARM)

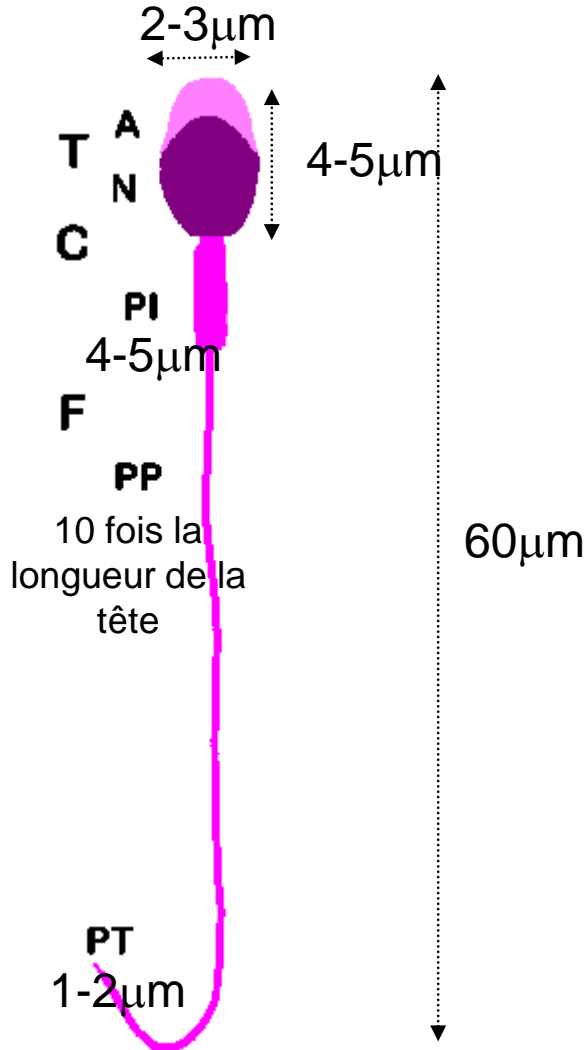
Substances inhibitrices de la fécondation (facteur décapacitation)

Liquéfaction : 10 à 30 min (enzymes protéolytiques prostatiques)

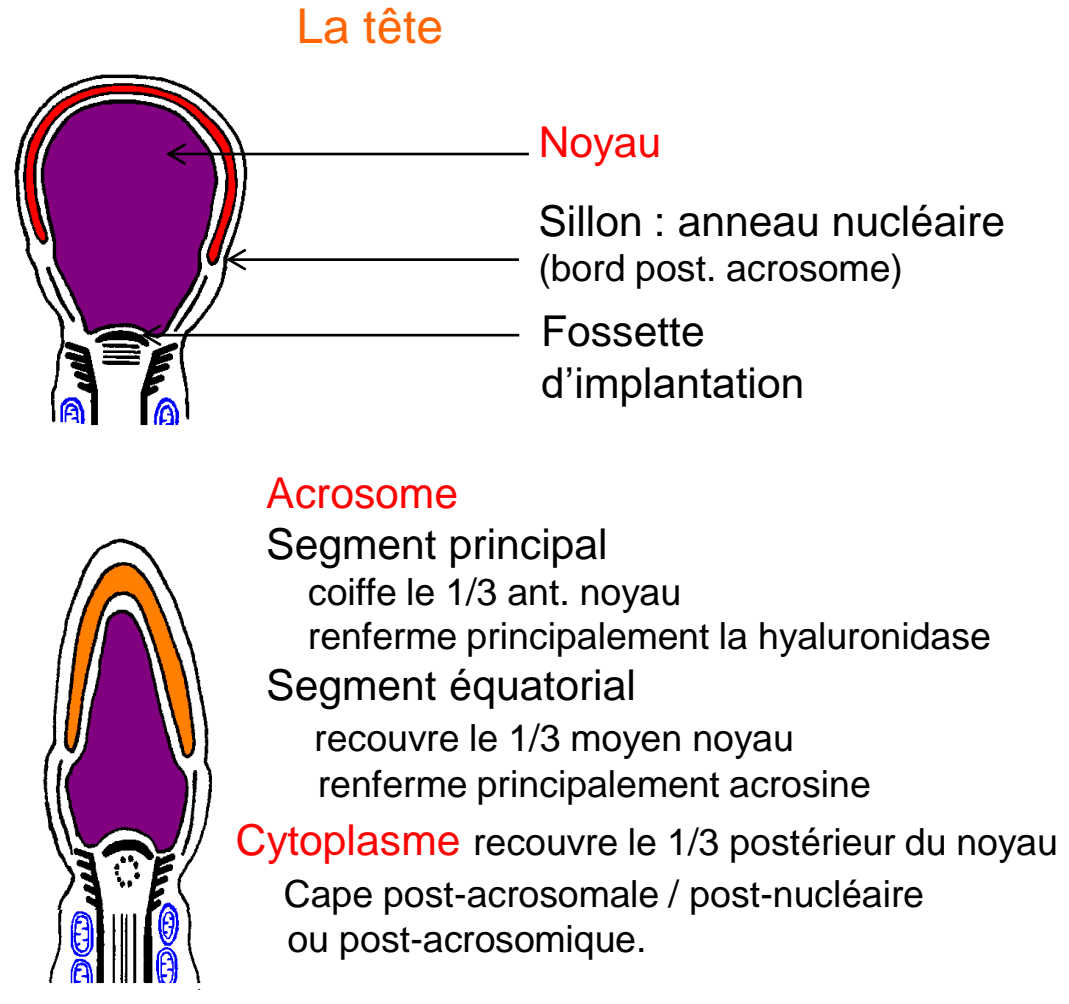
Rôle protecteur / mauvais milieu de conservation (20% spz vivants 24h / 37°C)

V/ Le gamète mâle ou spermatozoïde

Microscopie photonique



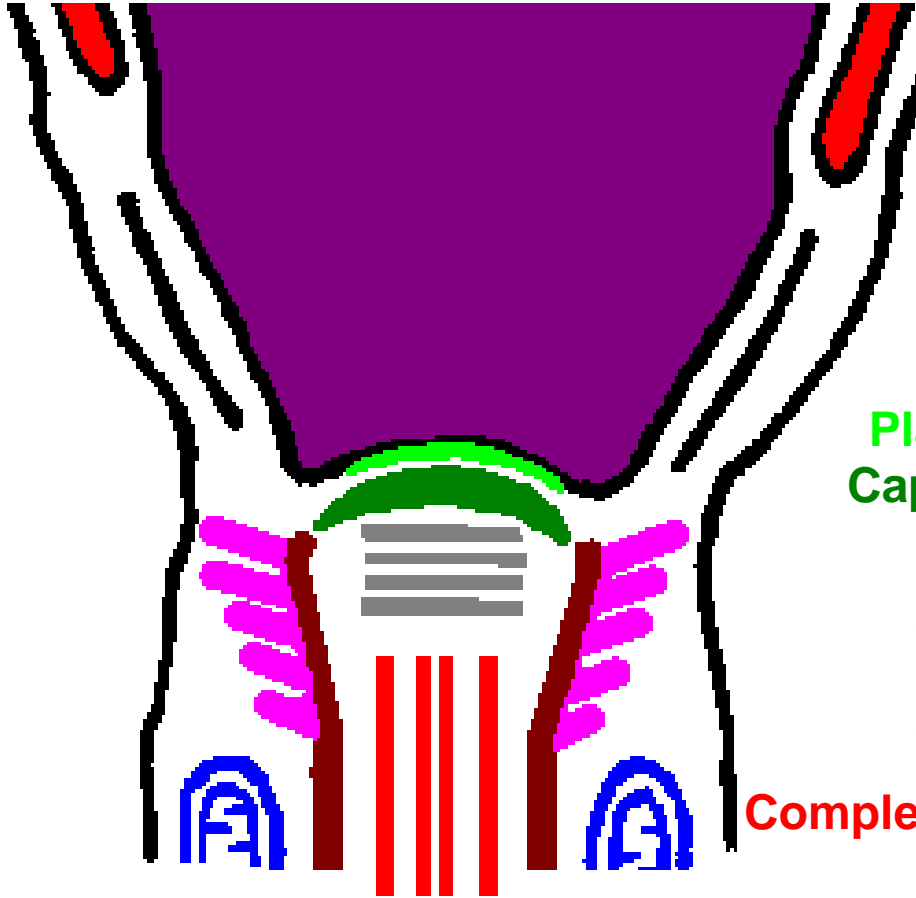
Microscopie électronique



Le col

Tête → Flagelle

Appareil centriolaire + pièce connective



Plaque basale (matériel amorphe)
Capitellum (zone cytoplasme densifiée)

Centriole proximal

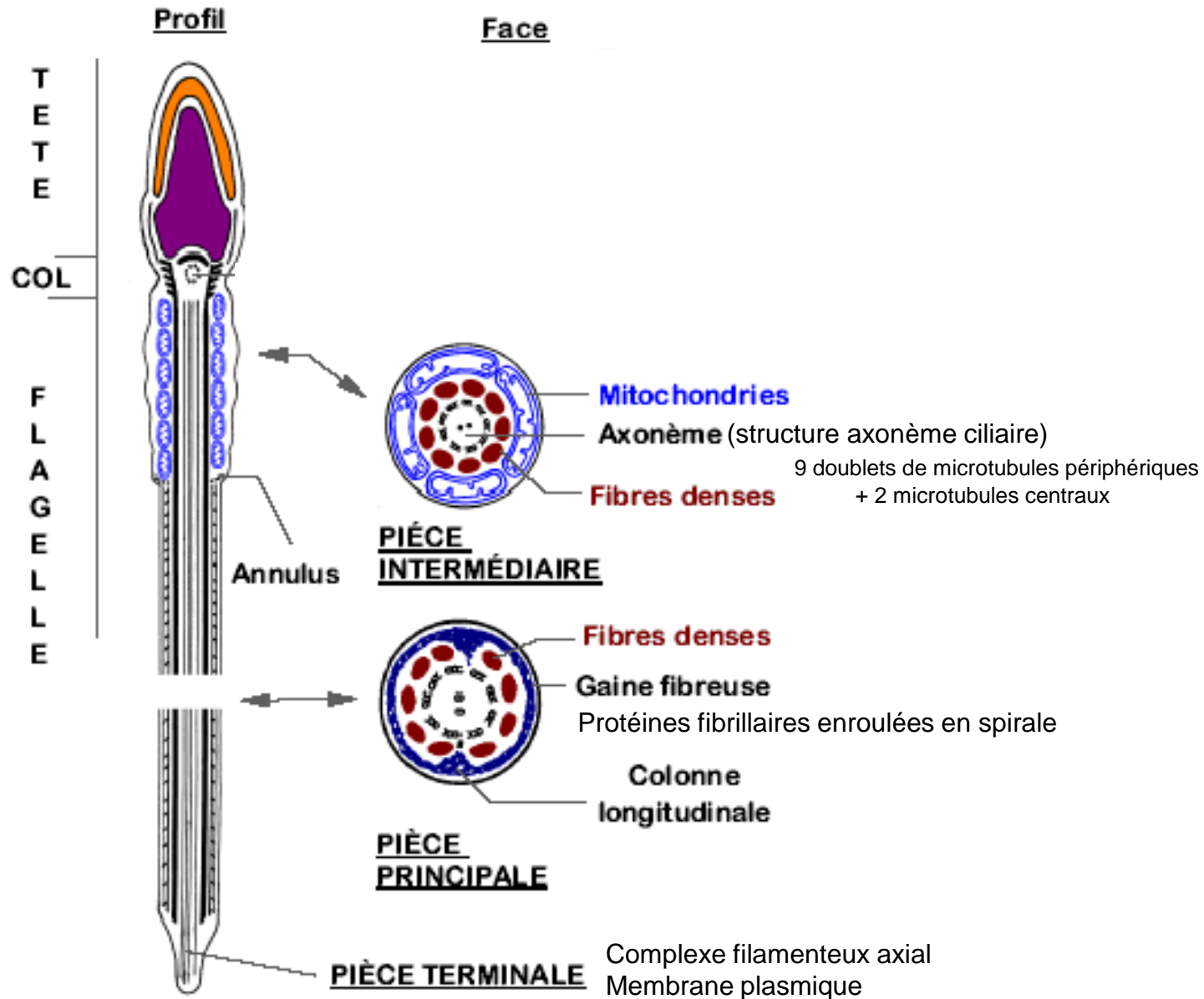
9 colonnes segmentées
9 fibres denses

(protéines du cytosquelette)

Complexe filamenteux axial (axonème)

Mitochondries

Le flagelle



VI/ Les caractéristiques biologiques du sperme humain

Spermogramme

Spermocytogramme

Autres examens (biochimiques, immunologiques)

A/ LE LIQUIDE SEMINAL

a) Volume

1,5 à 6ml / pH 7 à 8

Aspermie / Hypospermie / Hyperspermie

b) La liquéfaction

En moins de 30min (enzymes prostatiques)

c) Les anomalies de la composition chimique

Localisation du niveau de l'altération de l'appareil génital

d) Les troubles immunitaires

Anticorps anti-spermatozoïdes → infertilité immunologique

B/ LES SPERMATOZOÏDES

a) Leur nombre

NORMALE : 15 à 200.10⁶ / ml (normozoospermie)

Polyzoospermie

Oligozoospermie (moins de 15 millions / ml)

Cryptozoospermie : moins 100 000 spz dans éjaculat

Azoospermie sécrétoire (défaut production testiculaire) = Azoospermie non obstructive

Azoospermie excrétoire (défaut de migration) = Azoospermie obstructive

b) Leur mobilité

% de spermatozoïdes mobiles

Vitesse (vélocité) + Sens (mobilité fléchante)

NORMALE ≥ 32% des spermatozoïdes mobiles

Asthénozoospermie

Akinésie

c) La vitalité

NORMALE ≥ 58% des spermatozoïdes vivants

Nécrozoospermie

d) La fécondance

Possibilité pour un spermatozoïde de fusionner avec un gamète ♀

capacitation → ouverture acrosome

Anomalies de fécondance

Test de pénétration de l'œuf de Hamster

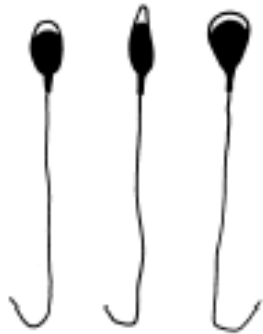
e) La morphologie des spermatozoïdes

Spermocytogramme

NORMALE $\geq 15\%$ de spermatozoïdes typiques

Tératozoospermie

Aspects en Microscopie photonique



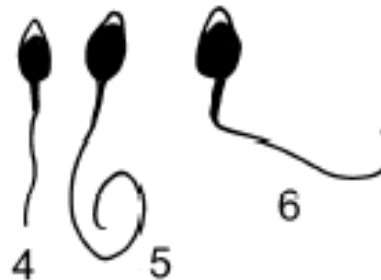
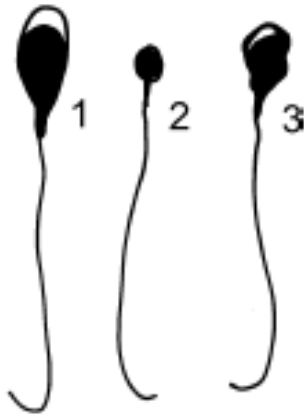
**SPERMATOZOÏDES
NORMAUX**



**TÊTES
DOUBLES**



**RESTES
CYTOPLASMIQUES**



1 macrocéphale
2 microcéphale
3 irrégulier

4 flagelle court
5 flagelle enroulé
6 flagelle angulé

VII/ Les facteurs de la spermatogenèse

A/ LA REGULATION HORMONALE (cf Histologie spécialisée ARM)

Stimulation hormonale → indispensable

Mise en place sécrétions → début spermatogenèse (puberté)

Régulation de l'environnement hormonal sexuel assurée par : hypothalamo-hypophysaire

LH	→	cellules de Leydig
FSH	→	cellules de Sertoli
(+ testostérone)		

Régulation hypophysaire est soumise à un contrôle testiculaire
Androgènes / inhibines / activine

Régulations TS

Hormones sexuelles / cytokines / facteurs de croissance

B/ LA VASCULARISATION (cf Histologie spécialisée ARM)

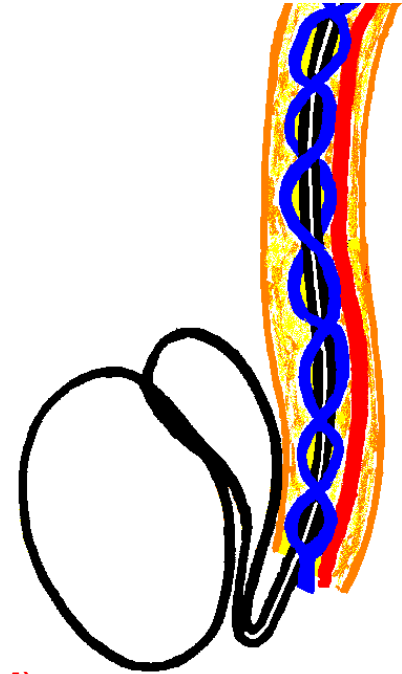
Ischémie (arrêt circulation sanguine dans une zone localisée)

Torsion aiguë du cordon testiculaire → nécrose ischémique

Mort cellules germinales : - d'une heure

Mort cellules Sertoli et cellules interstitielles : 6 heures

URGENCE +++



C/ L'INNERVATION (cf Histologie spécialisée ARM)

Contrôle nerveux de la spermatogenèse. Innervation sympathique des gonades

D/ LES FACTEURS EXTERNES QUI PERTURBENT LA SPERMATOGENESE

a) La température

Spermatogenèse 34 ou 35°C

Cryptorchidies 37°C

b) Les carences nutritionnelles

Dénutrition protéique → altération spermatogenèse

c) Les radiations ionisantes

Spermatogonies : radiosensibles → Stérilité définitive

→ **AUTOCONSERVATION**

d) Les toxiques chimiques

Pesticides ...

e) Certains médicaments

Antihypertenseurs, neuroleptiques... → oligoasthénozoospermie

Chimiothérapie anti-cancéreuse → **AUTOCONSERVATION**

f) Les facteurs exogènes divers

Altérations état général, tabac, alcool, cannabis...