

## LES MECANISMES DU DÉVELOPPEMENT

### observations d'embryons de Batraciens et de cellules musculaires striées squelettiques

#### Objectifs méthodologiques :

- Observer des embryons *in toto* à la loupe binoculaire et sur photographies et savoir les interpréter
- Observer des coupes d'embryons au microscope optique et sur photographies et savoir les interpréter sous la forme de schémas
- Réaliser une préparation microscopique de muscle strié squelettique coloré ou non.
- Identifier des cellules musculaires striées squelettiques en microscopies optique et électronique.

#### Objectifs cognitifs :

- Reconnaître à partir de ces observations l'organisation de l'embryon de Batraciens
- Caractériser à partir des interprétations réalisées le stade de développement correspondant
- Comprendre l'organisation de la CMSS et les relations qu'elles établissent avec le système nerveux pour permettre le mouvement volontaire.

**Exemples de sujets proposés à l'épreuve de travaux pratiques sur cette partie du programme:**

- Identifier le stade de DE d'une lame et pointer ce qui permet de conclure
- Observation des cellules musculaires de grenouilles après coloration au bleu de méthylène, faire un dessin et expliquer le rôle de la myosine dans la contraction musculaire
- Comparer la patte de grenouille et de criquet et mettre en évidence une convergence fonctionnelle (sujet nécessitant le montage entre lame et lame de cellules musculaires striées)

### I. Observation d'embryons de Batracien

L'embryogenèse consiste en le développement de l'œuf fécondé jusqu'à son éclosion. Chez les Batraciens, le développement post embryonnaire est indirect et l'éclosion produit une larve, le têtard.

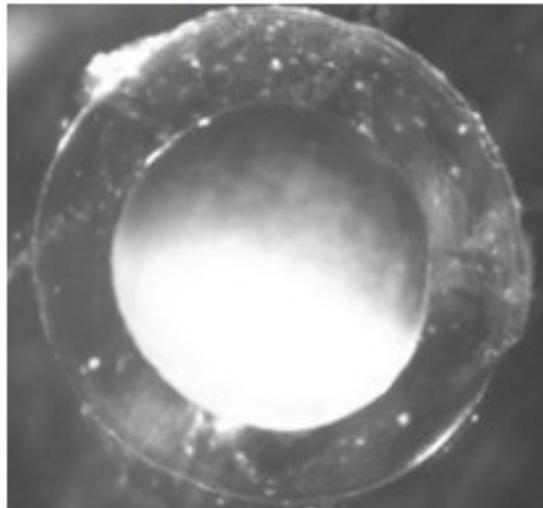
Depuis plus d'un siècle, les Batraciens sont considérés comme un matériel biologique de choix pour approcher expérimentalement les mécanismes qui régissent l'embryogenèse. Ce taxon présente en effet de nombreux avantages de part ses facilités d'élevage notamment chez les espèces aquatiques et la taille des œufs, 1 à 2 mm, permettant une observation directe aisée des changements morphologiques liés au développement et des interventions micro-chirurgicales.

## 1. observation d'embryons in toto

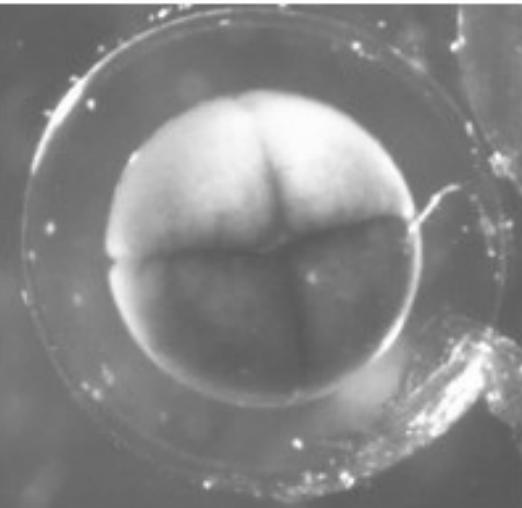
A.V

### Activité 1

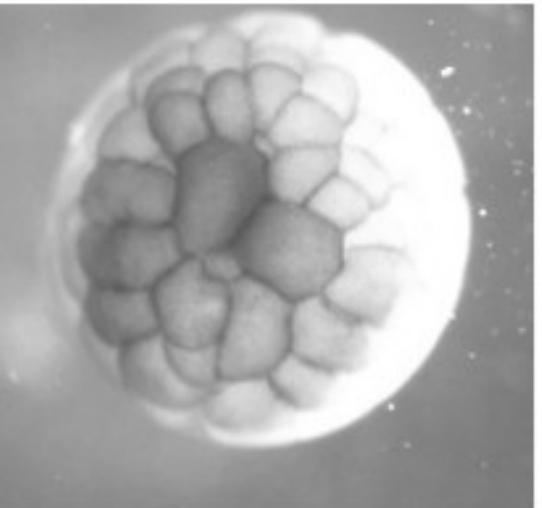
→ Commenter et légendier ces différentes photos judicieusement sans oublier d'indiquer pour chacune les axes de polarité.



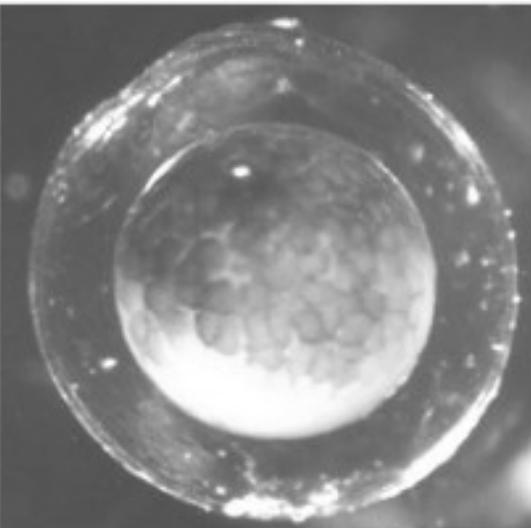
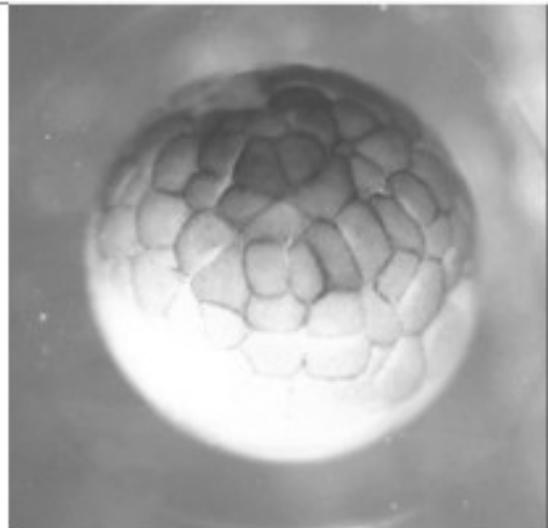
Stage 1



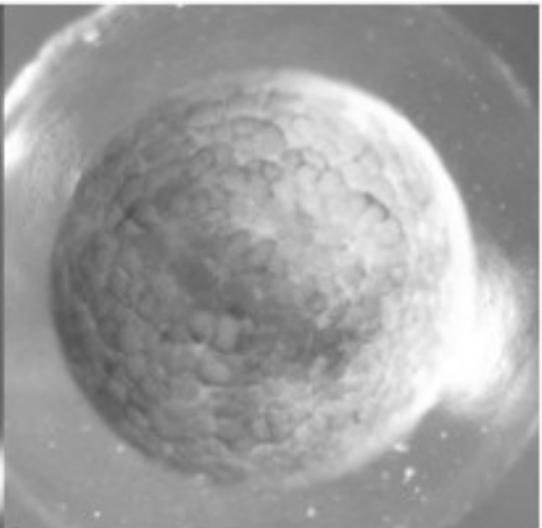
Stage 4 (8 cells)

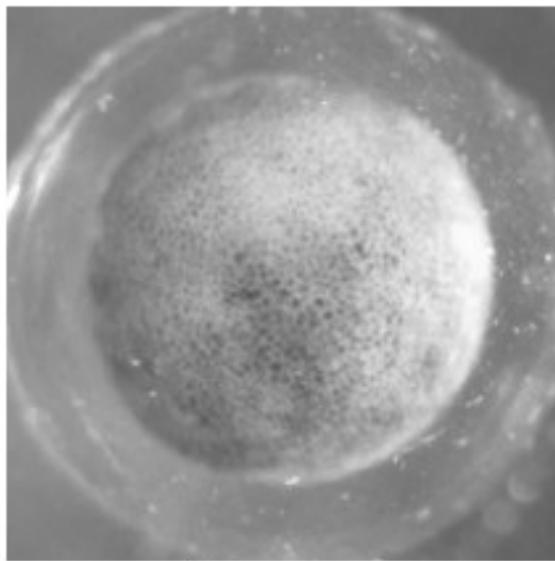


Stage 7 (Morula)

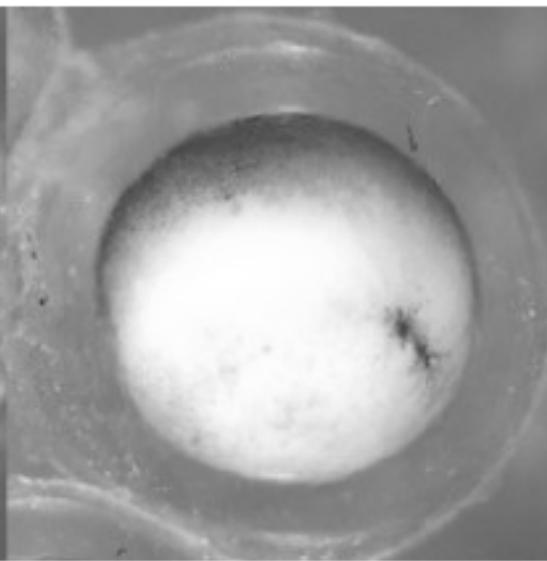


Stage 8 (Blastula)

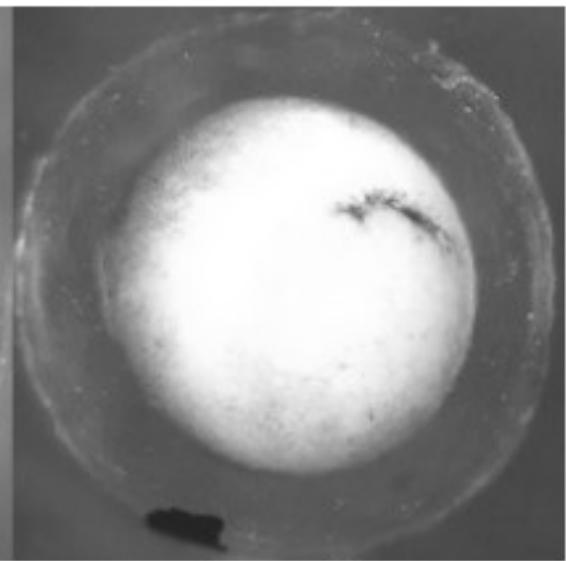




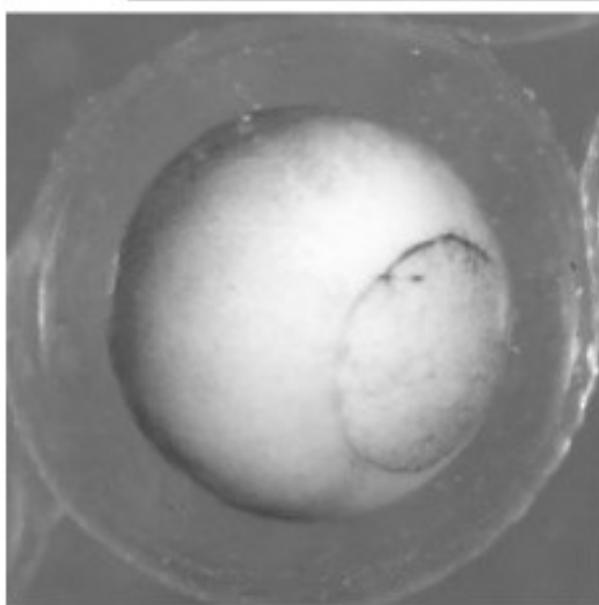
Stage 9



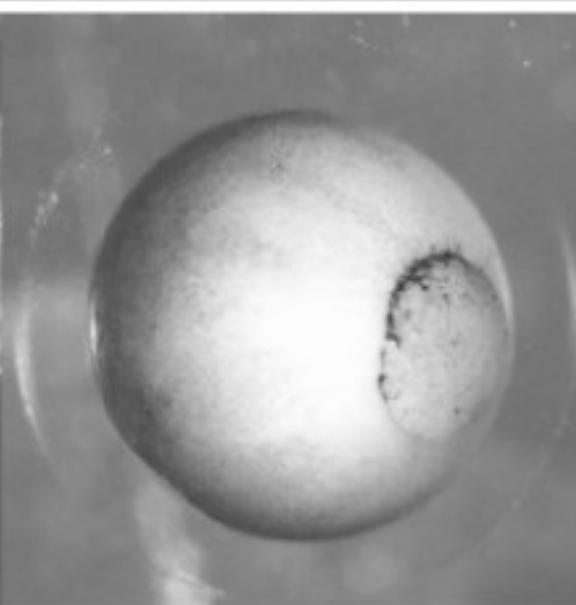
Stage 10 (Gastrulation begins)



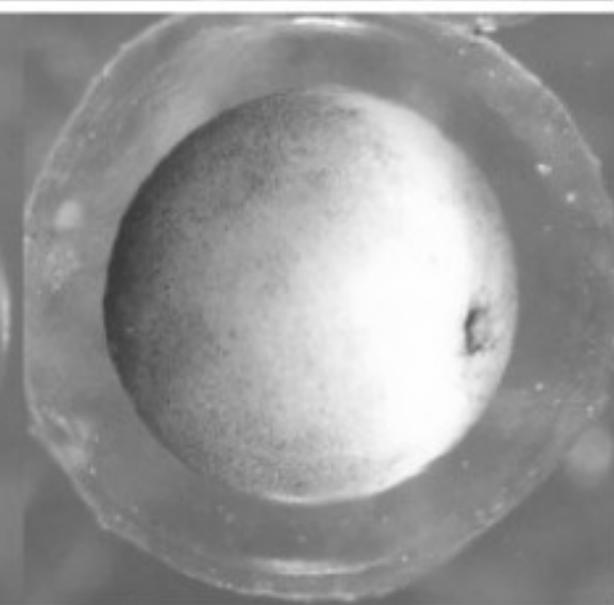
Stage 10+



Stage 11 (Gastrula)

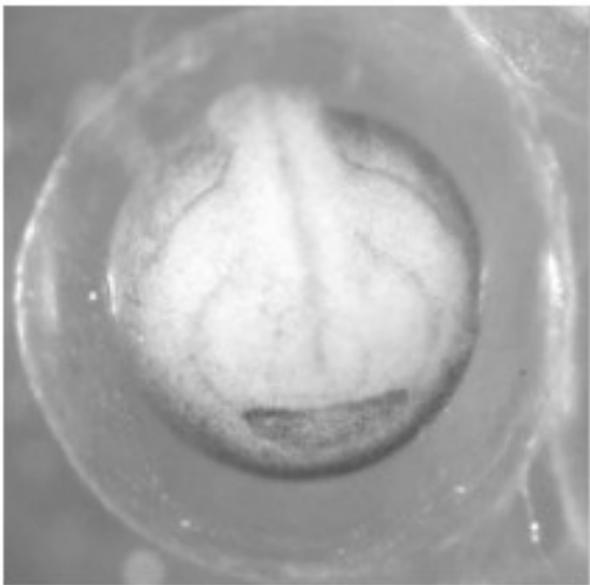


Stage 11



Stage 12

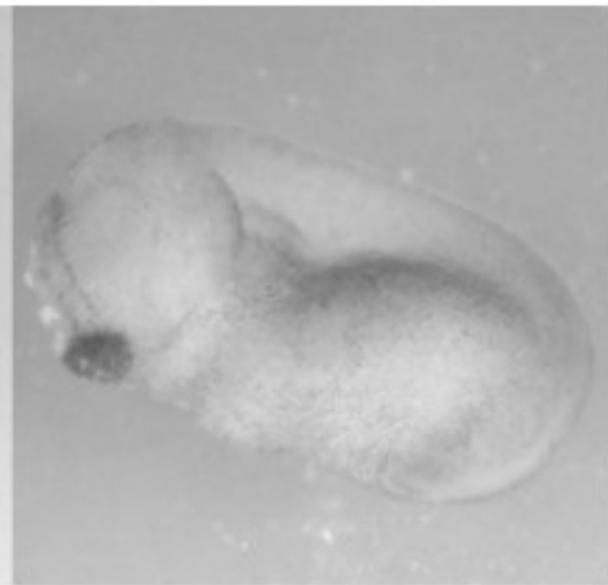
A.V



Stage 15 (Neurula)



Stage 24 (dorsal)



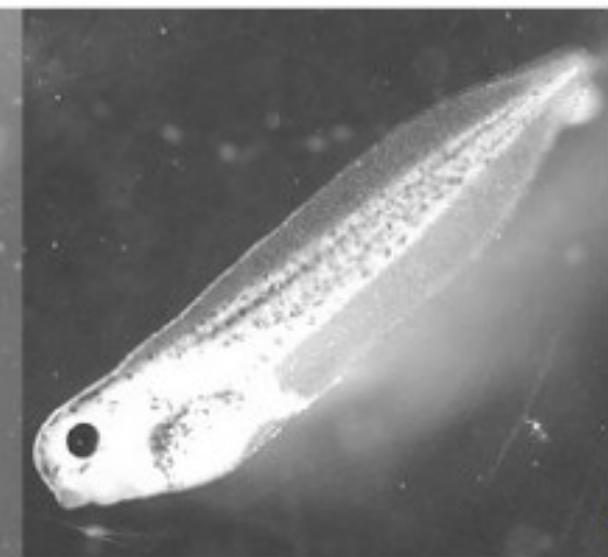
Stage 24 (lateral)



Stage 32



Stage 36



Stage 40

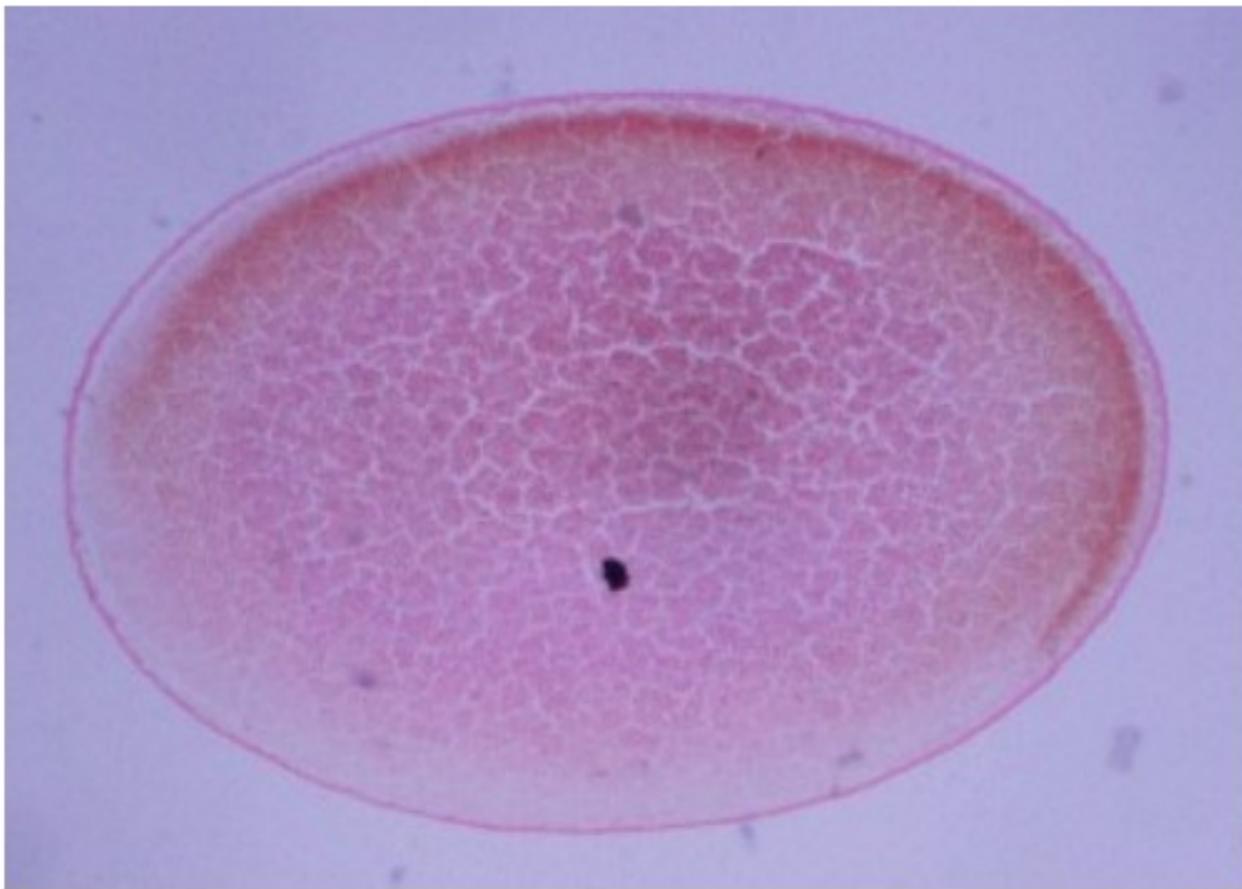
**Activité 2**

→ Observer à la loupe binoculaire, les différents embryons *in toto* à disposition et reconnaître à l'aide des photos ci-dessus, les stades de l'embryogenèse correspondant.

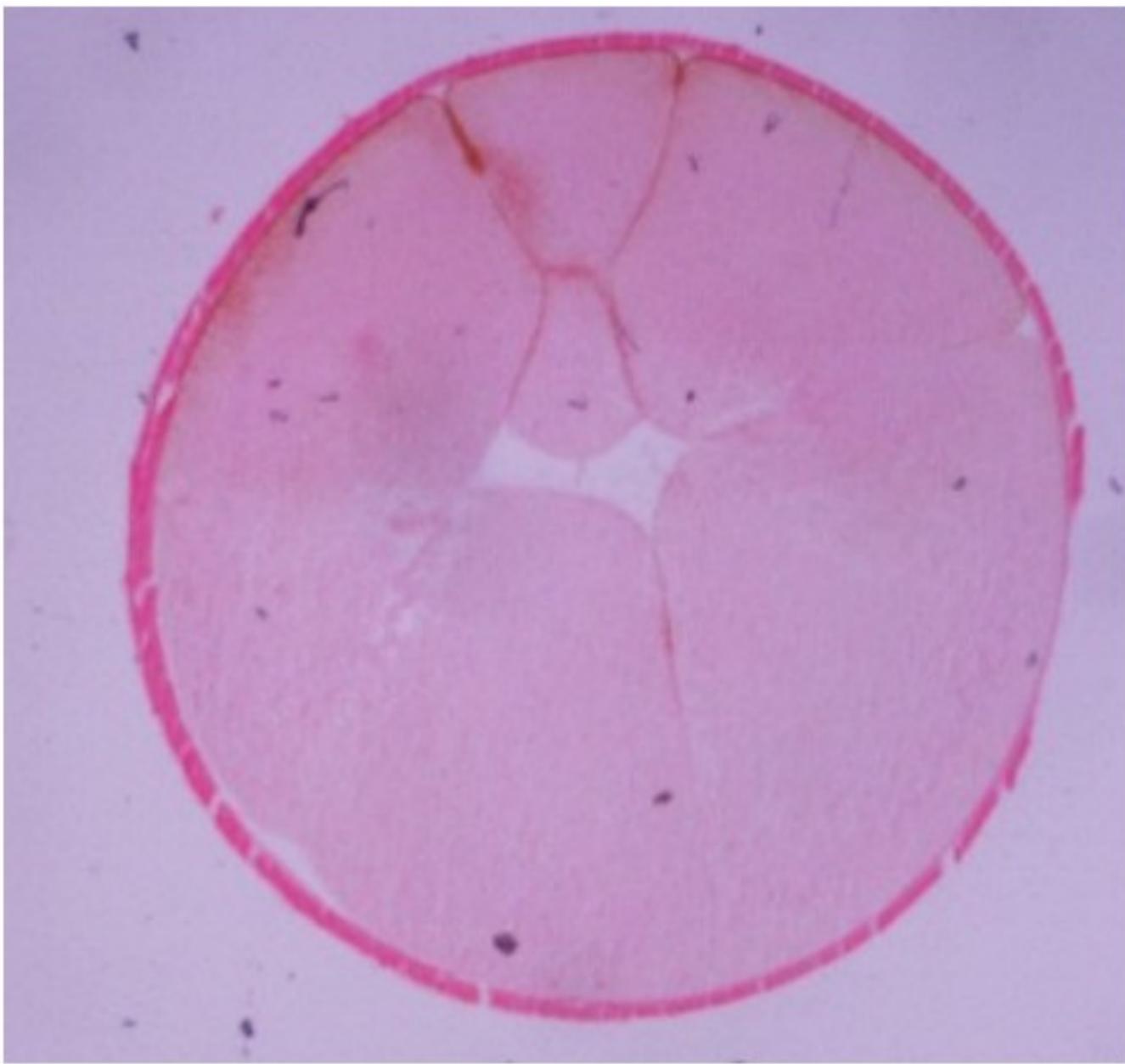
## 2. observation d'embryons en coupe

### Activité 3

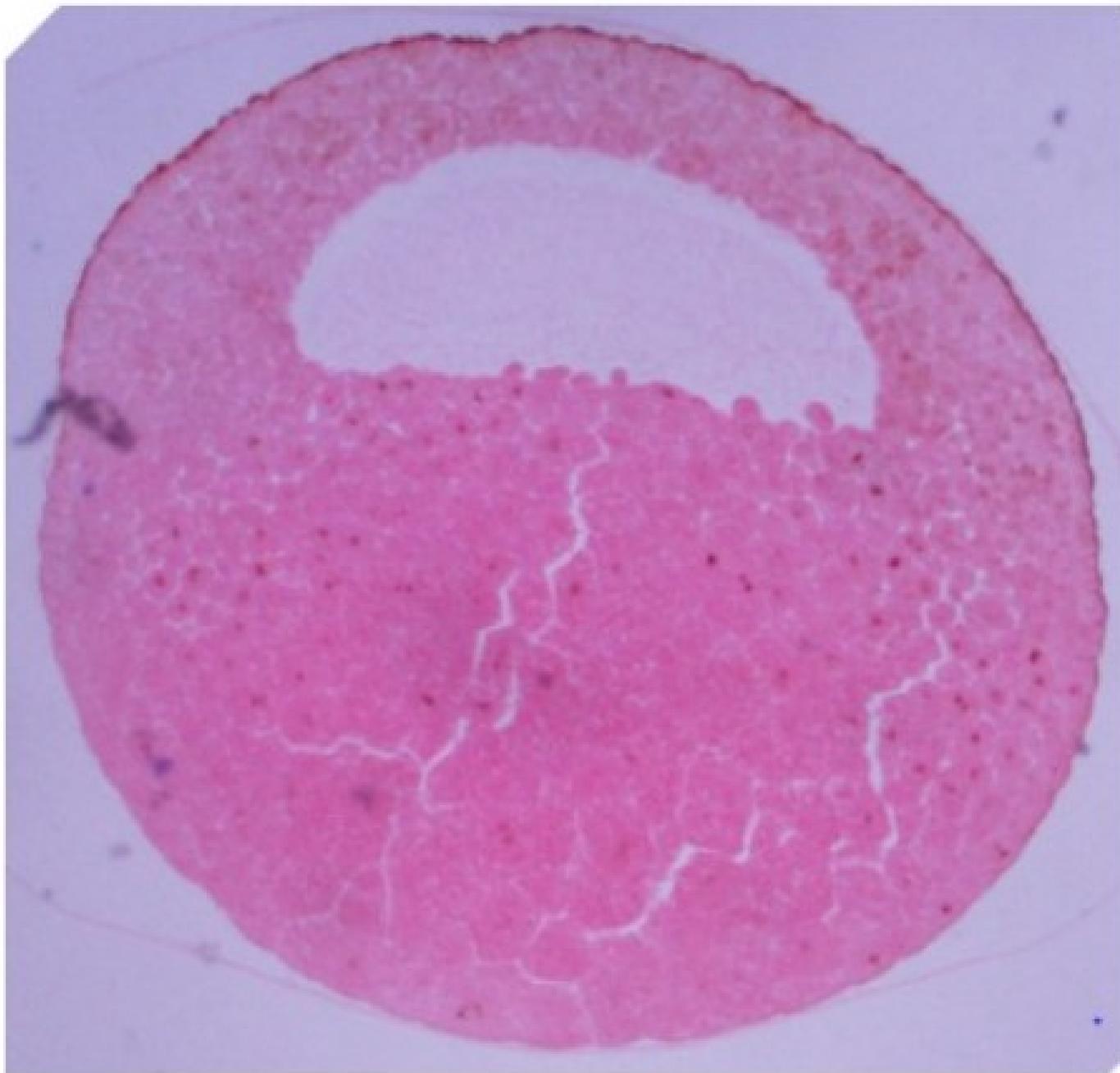
- Identifier, orienter, léggender et titrer les micrographies suivantes.
- Réaliser des schémas d'interprétations coloriés (avec les couleurs conventionnelles de référence) pour chacune.



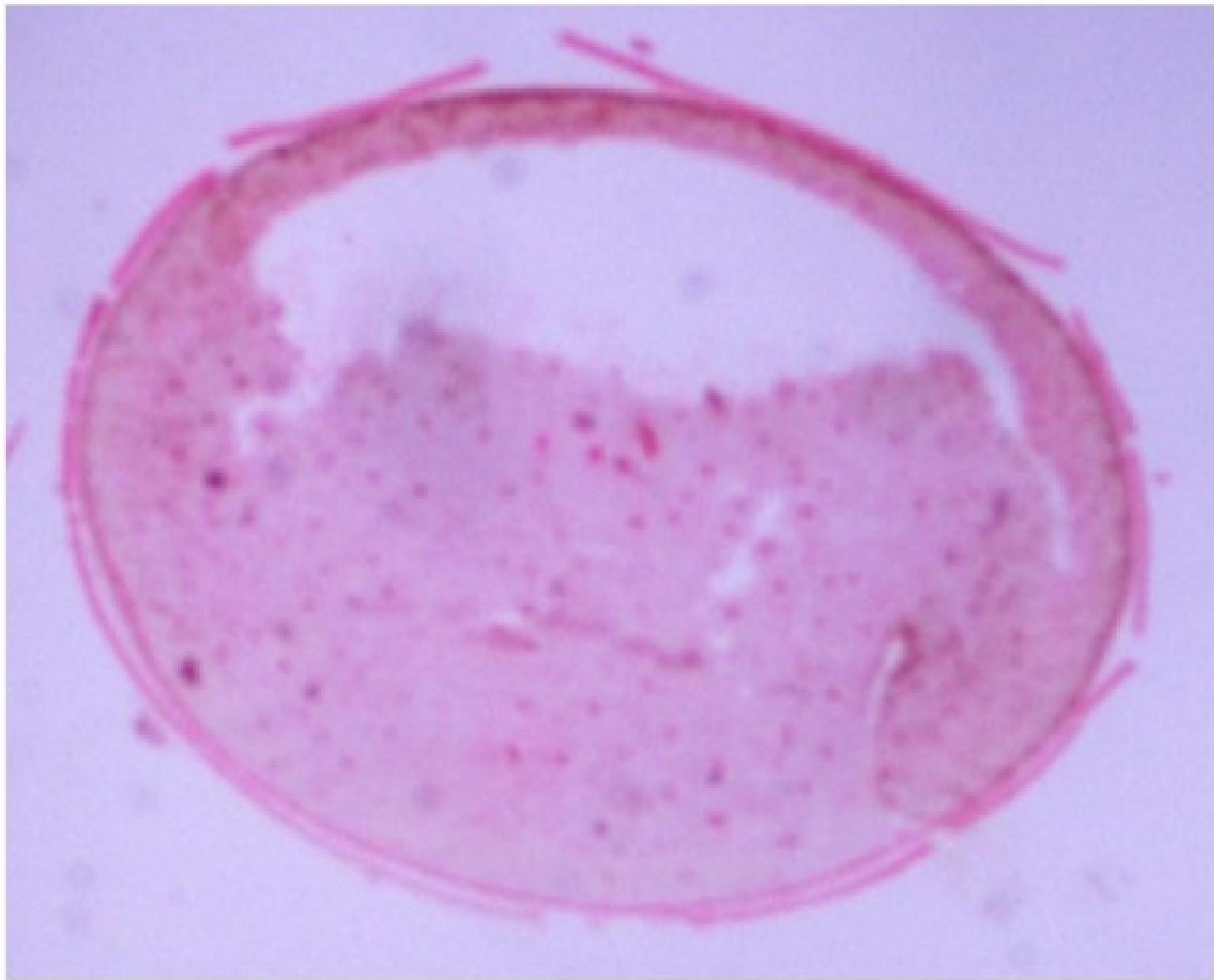
A.V



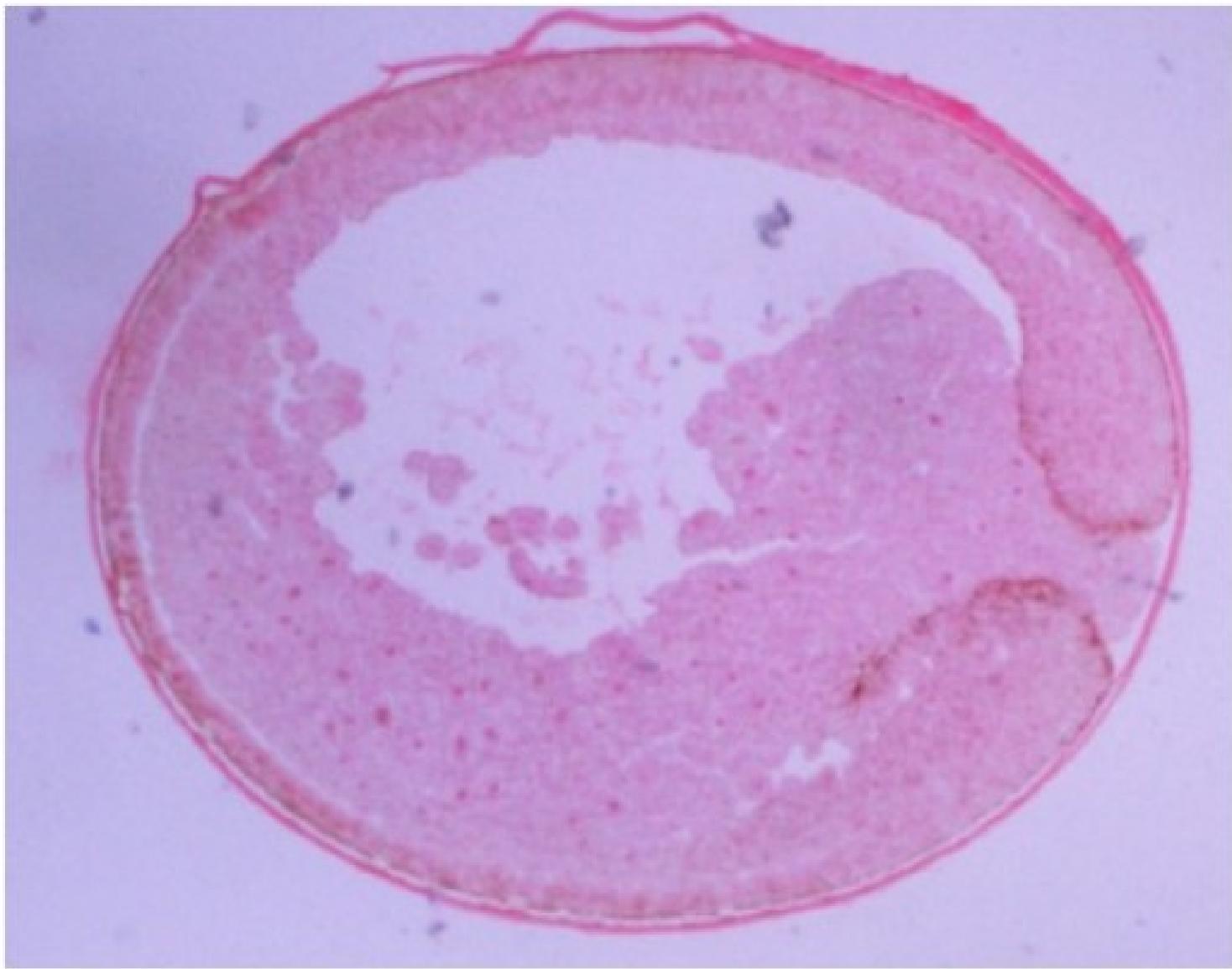
A.V



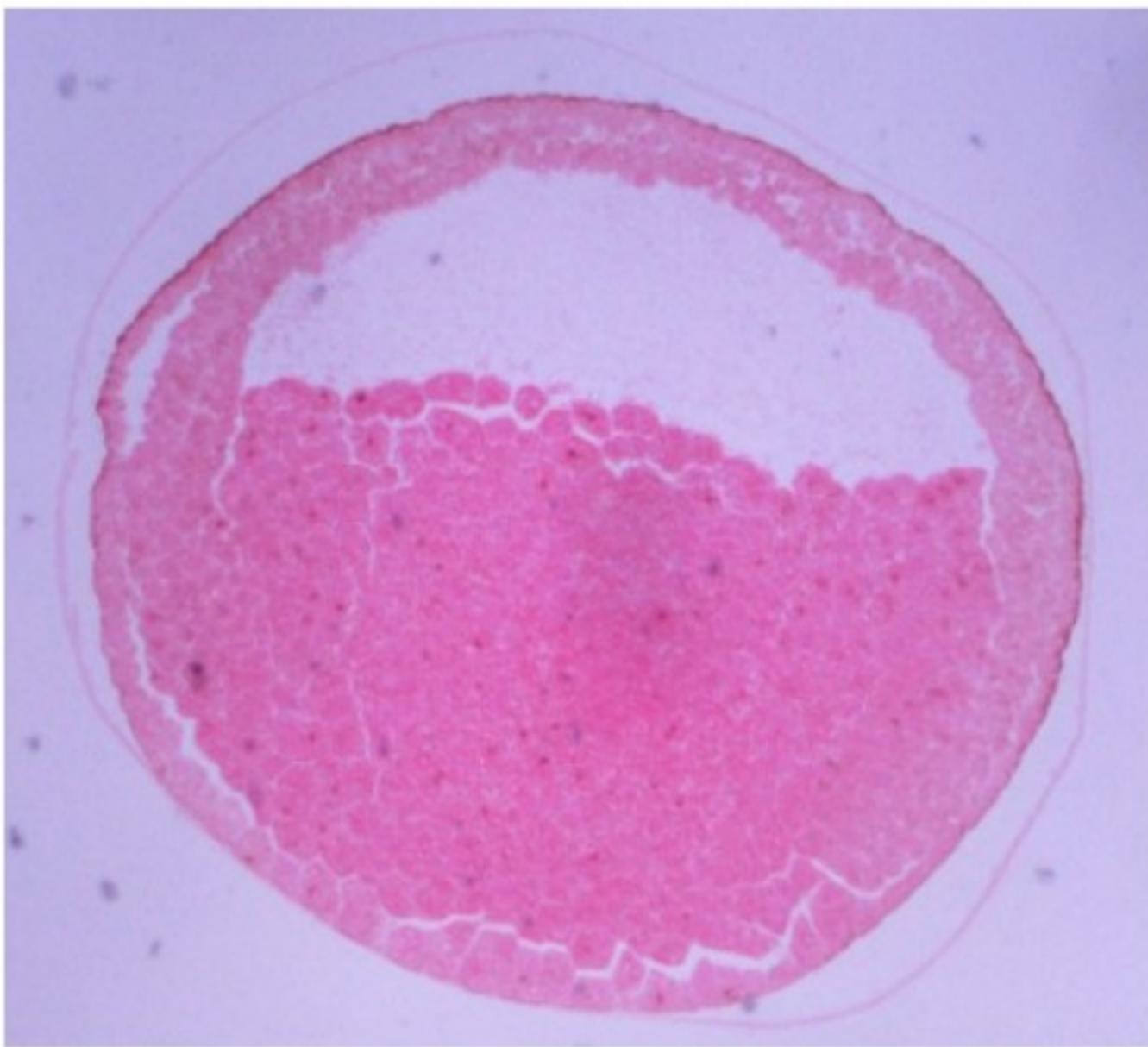
A.V



A.V



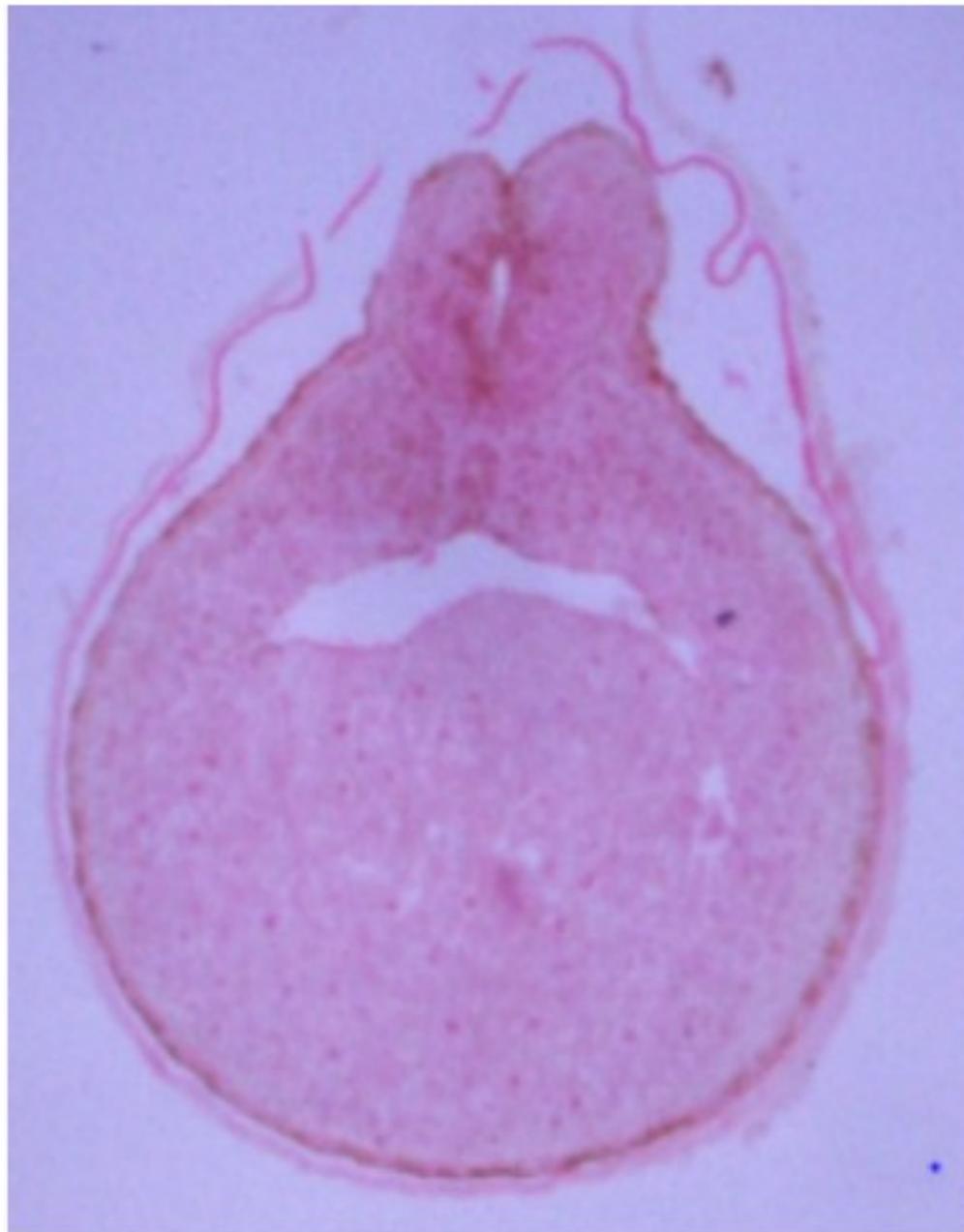
A.V



A.V

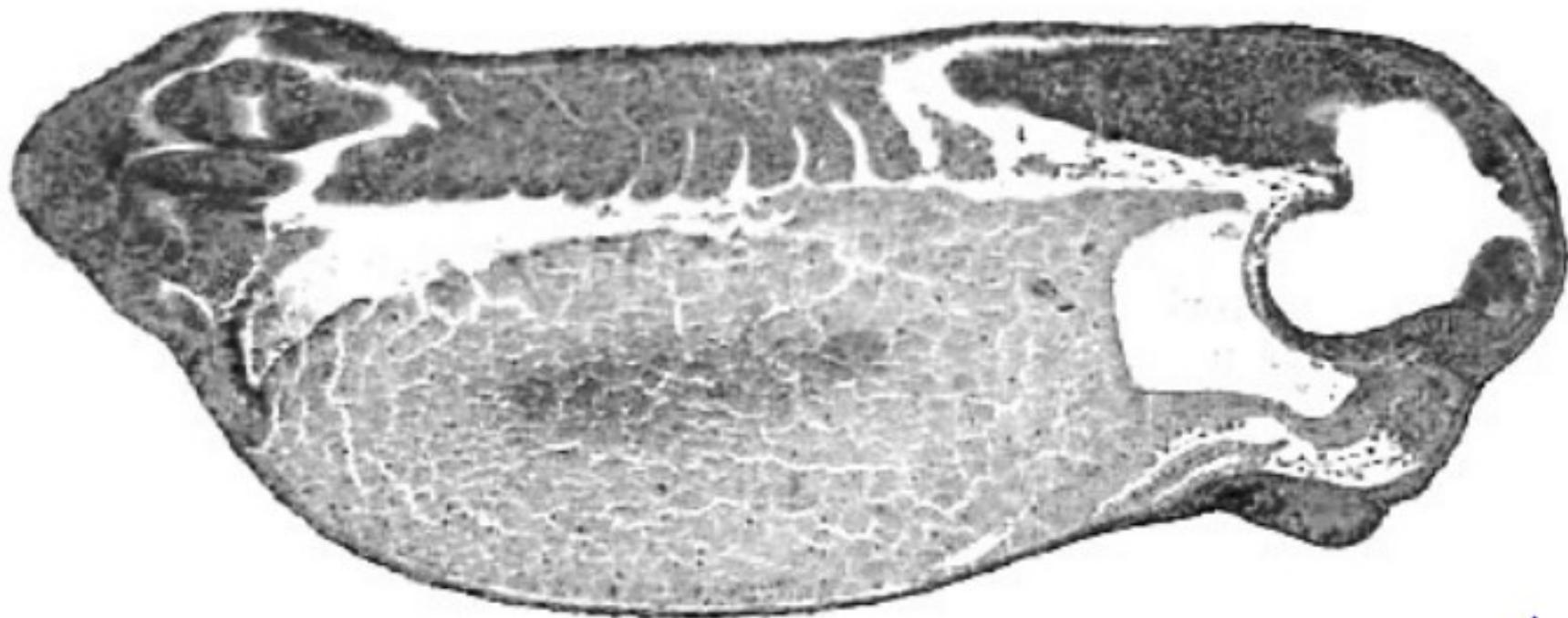


A.V



A.V



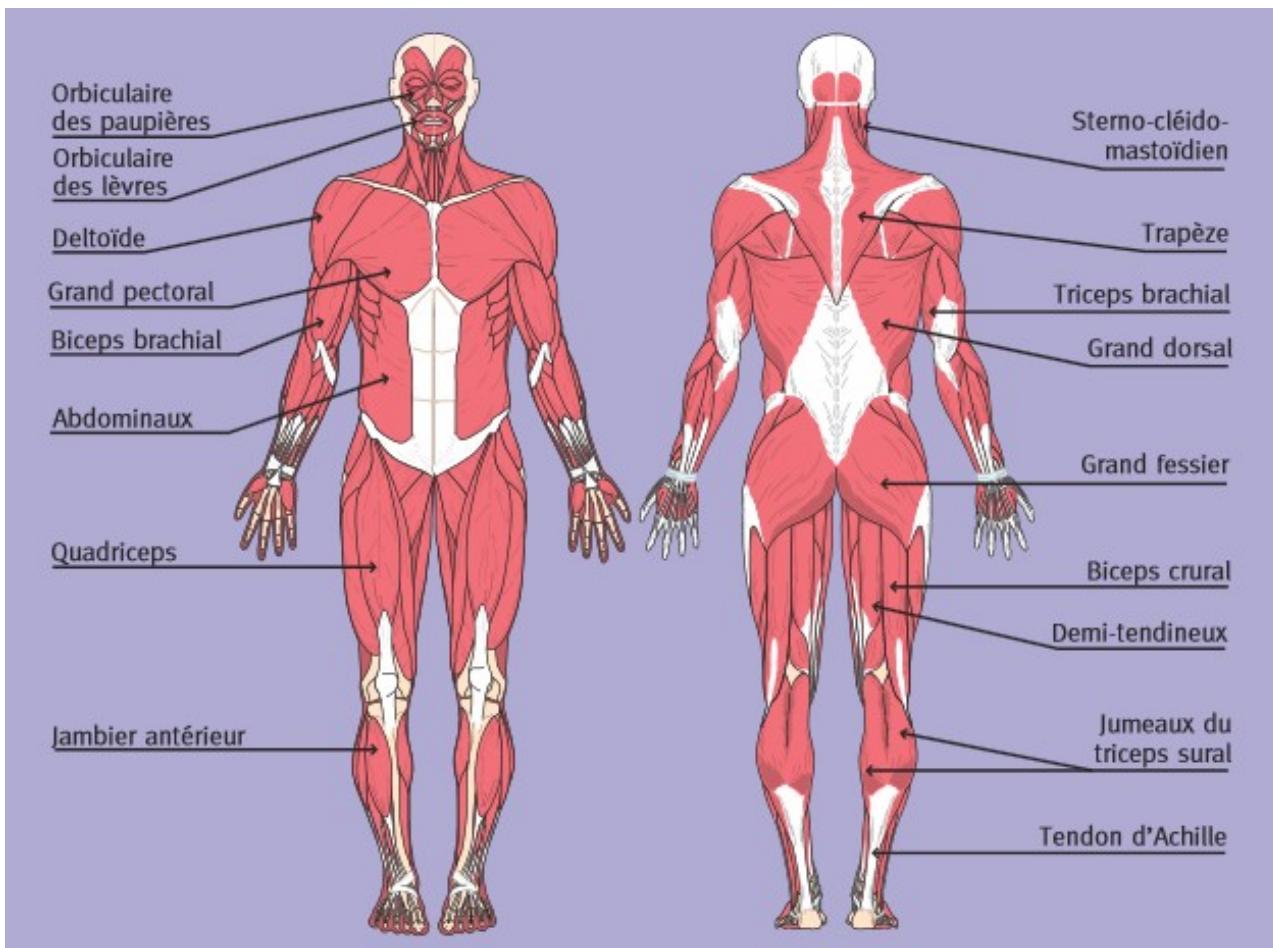


#### Activité 4

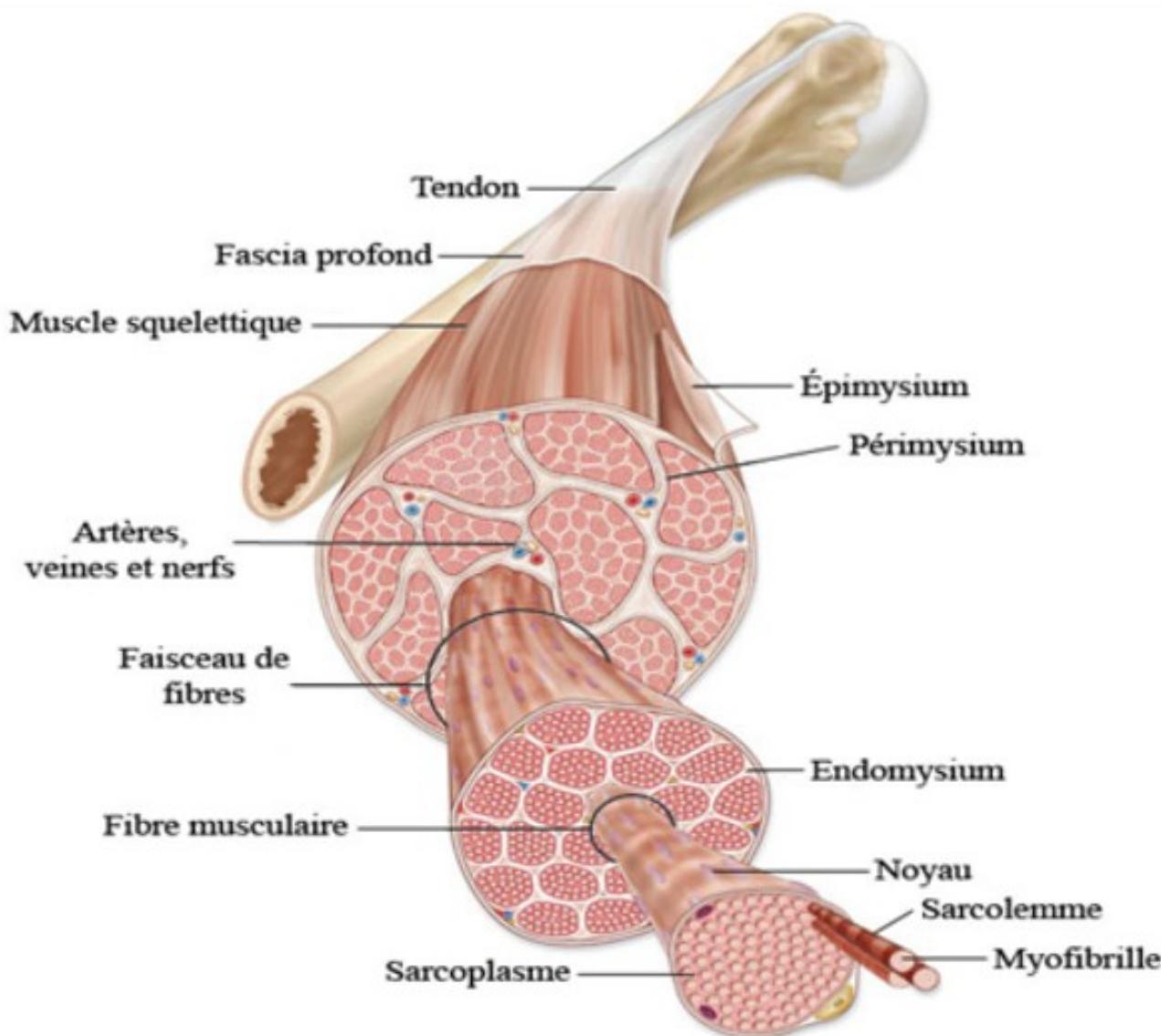
→ Observer au microscope les coupes d'embryons à dispositions et reconnaître les stades correspondant.

## II. Organisation du système musculaire squelettique et de la la CMSS

### Doc 1 : principaux muscles squelettiques



## Doc 2 : anatomie du muscle squelettique

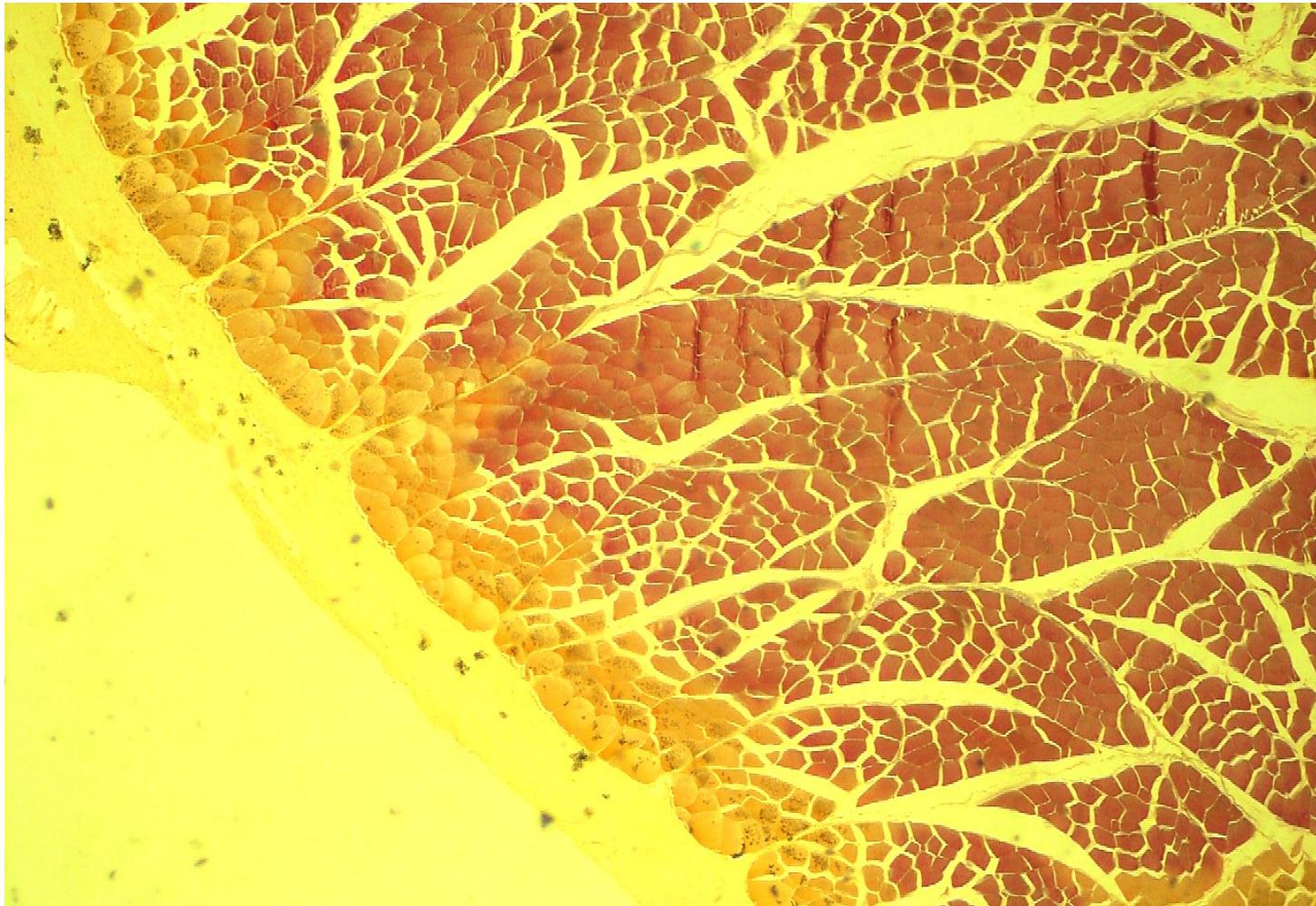


# 1. Observation de cellules musculaires striées squelettiques

A.V

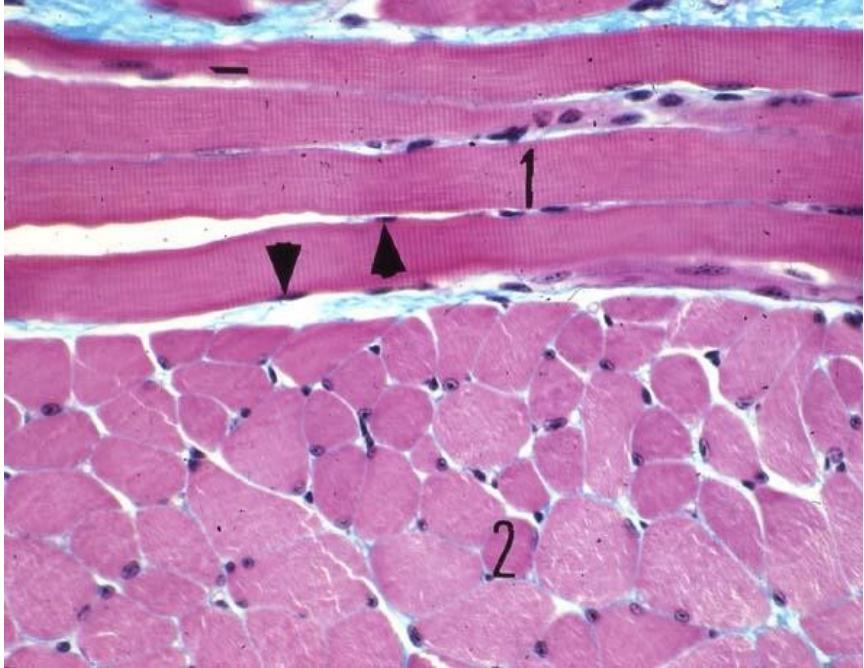
## Activité 4

- Observer au microscope des montages de muscles striés en vue longitudinale et en coupe transversale.
- Légender et titrer les micrographies ci-dessous.

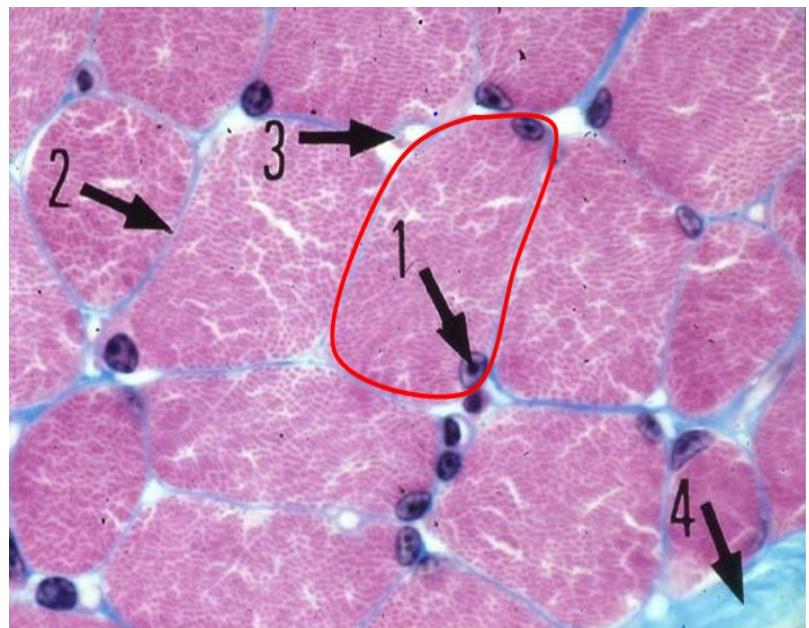


Muscle squelettique en CT x 40

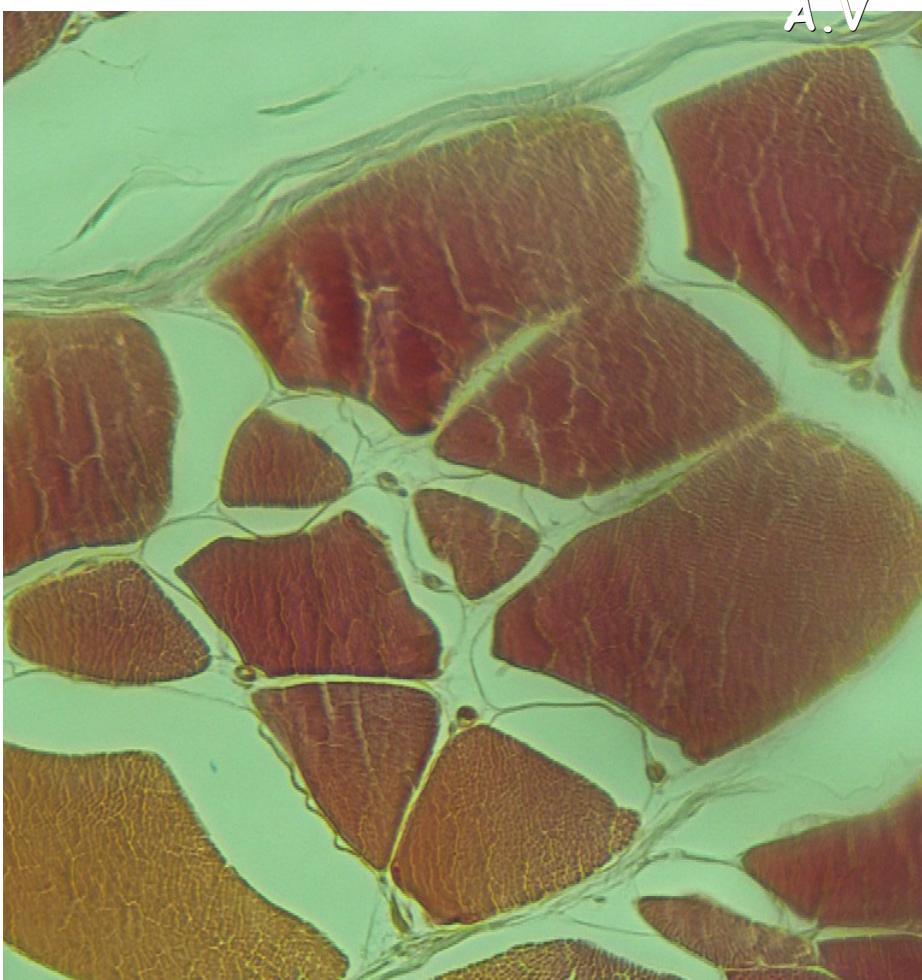
A.V



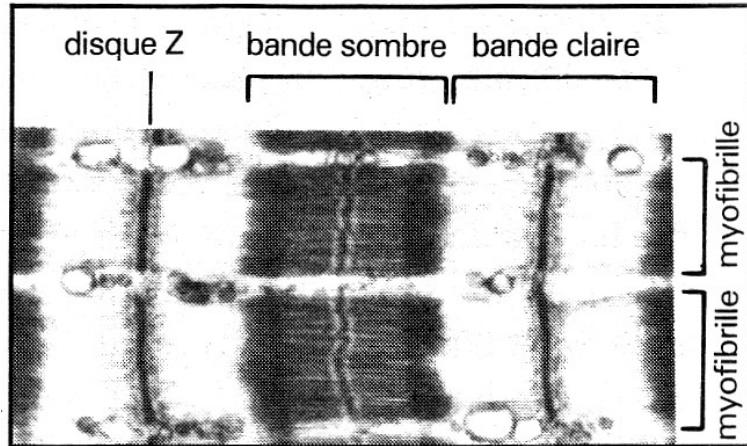
Muscle squelettique en CL et CT x 100



Zoom x 640



Zoom x 400

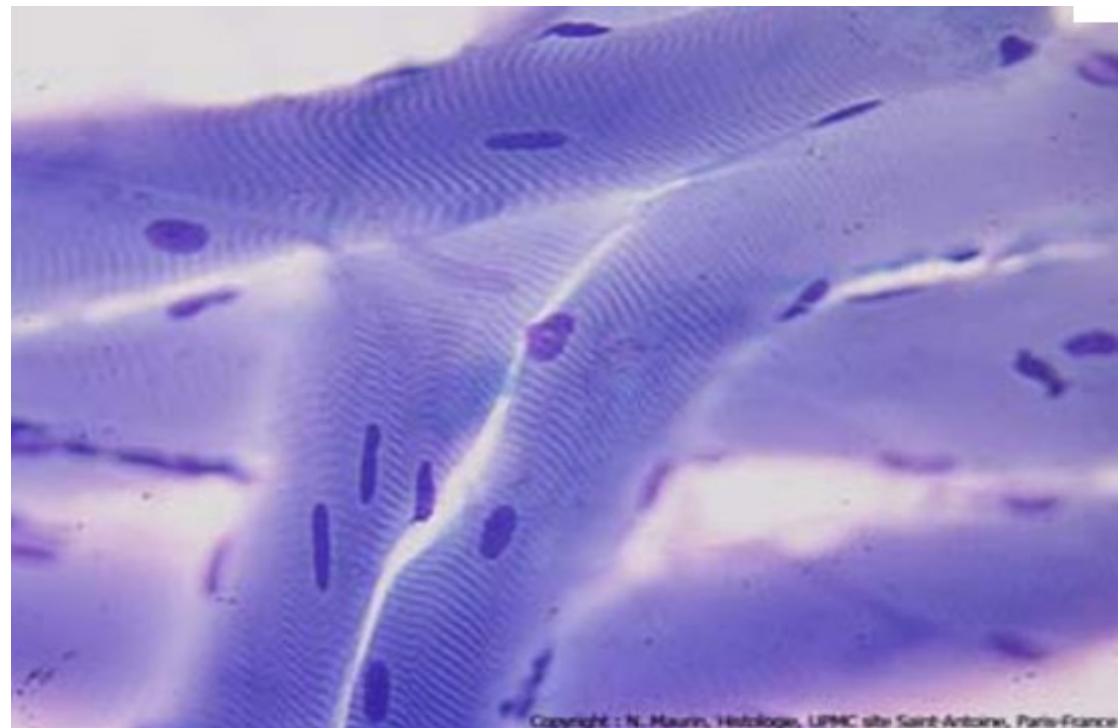


Chaque zone claire possède un disque sombre en son centre, la strie Z. L'espace entre deux stries Z est appelé sarcomère et se répète un grand nombre de fois le long de la fibre.

Chaque zone sombre possède une zone un peu plus claire centrale appelée bande H, elle-même traversée par une strie sombre ou strie M.

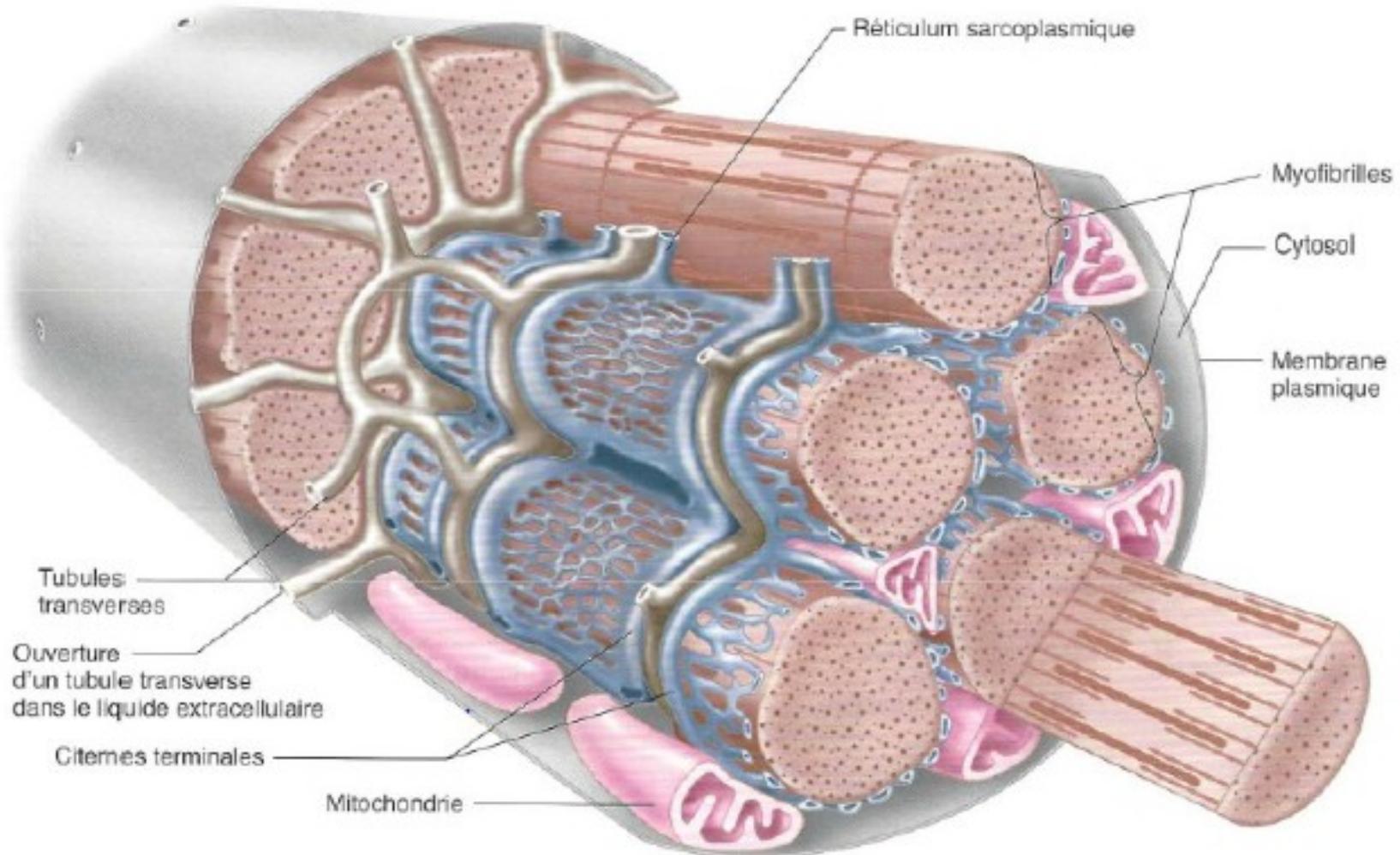
Ces bandes sont due à l'agencement particulier des myofilaments d'actine et de myosine (Cf cours)

Document 3 : myofibrilles observées au MET



Fibres musculaires dilacérées x 640

→ Légender la micrographie ci-après

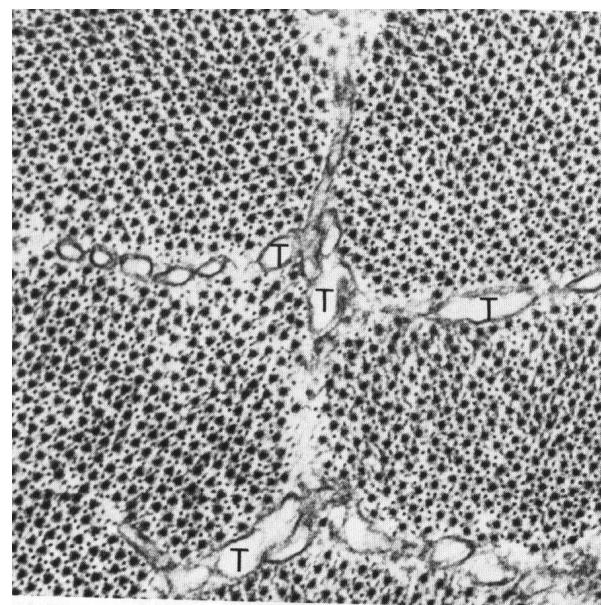
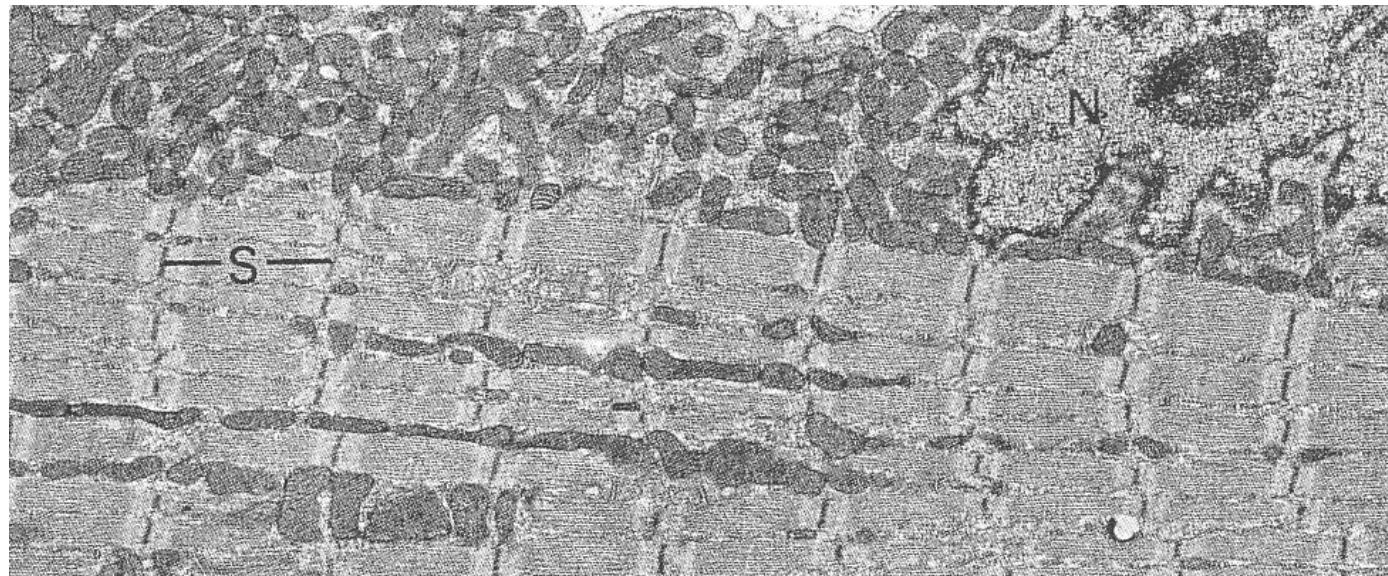


Document 4 : modèle en 3 D de la CMSS, d'après Vander et al

Activité 5

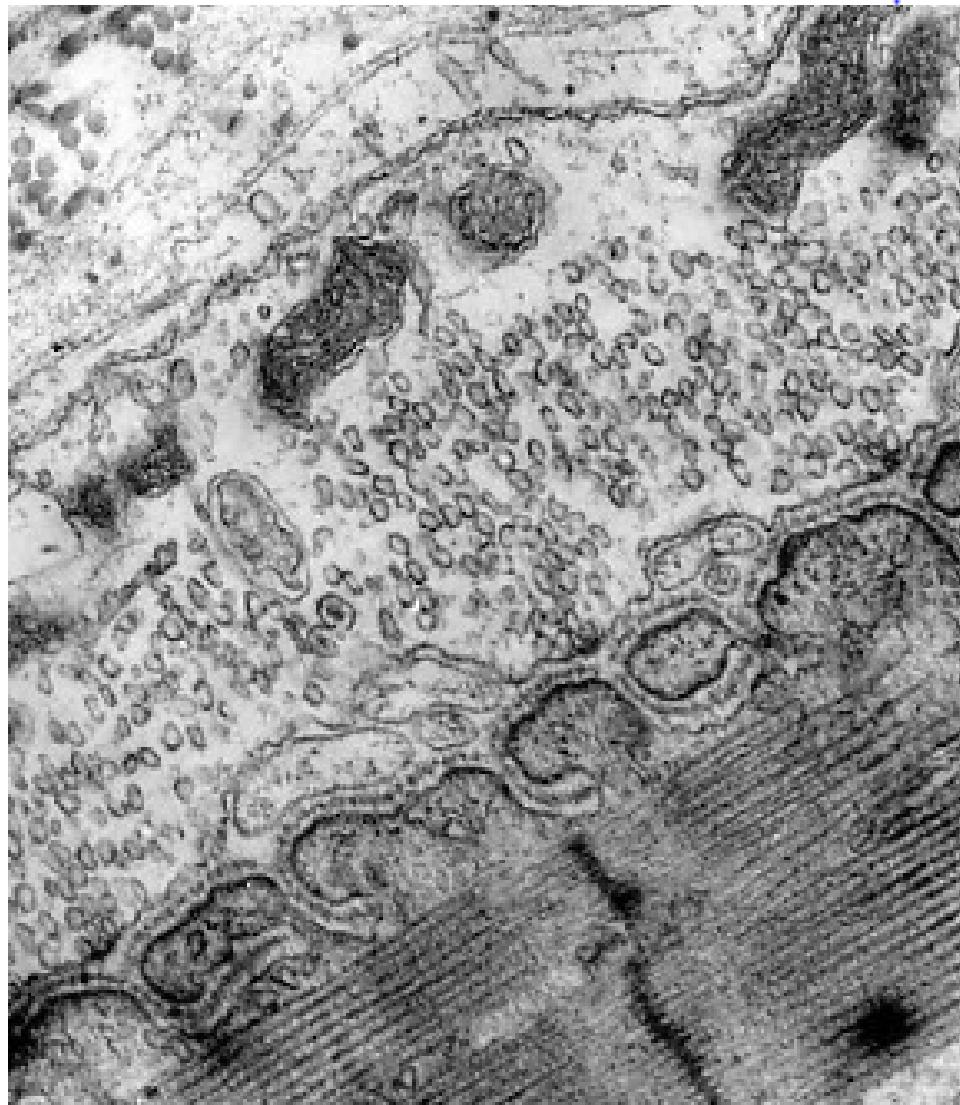
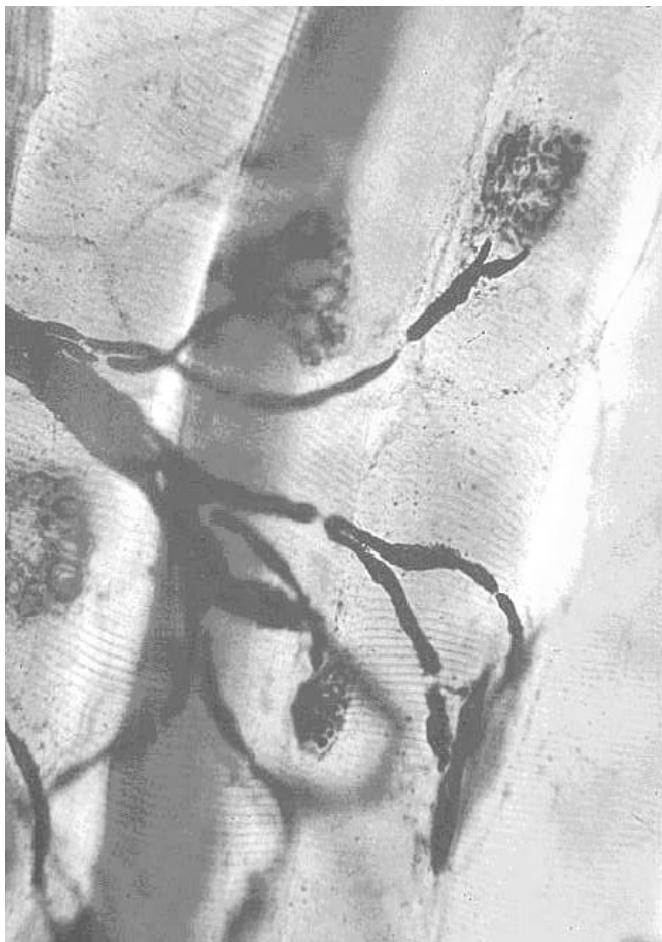
→ Légendez les électronographies ci-après

→ Donner un titre et une échelle pour chacune.



**Activité 6**

- Légender les électronographies ci-après
- Donner un titre et une échelle pour chacune.



## 2. montage de cellules musculaires squelettiques

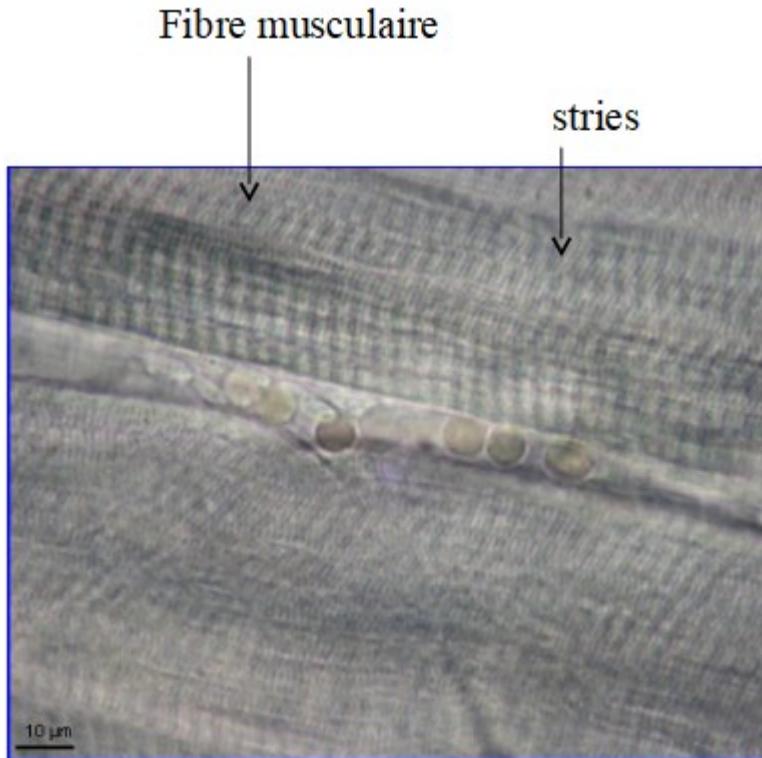
A.V

### Activité 7

- Réaliser une préparation microscopique de muscle en suivant le protocole ci-dessous.

### Protocole :

- Prélever à l'aide des pinces fines un peu de muscle et le dilacérer sur la lame.
- Monter la préparation entre lame et lamelle dans une goutte de bleu de méthylène diluée
- Réaliser un dessin légendé.



**Muscle squelettique  
observé au MO**