

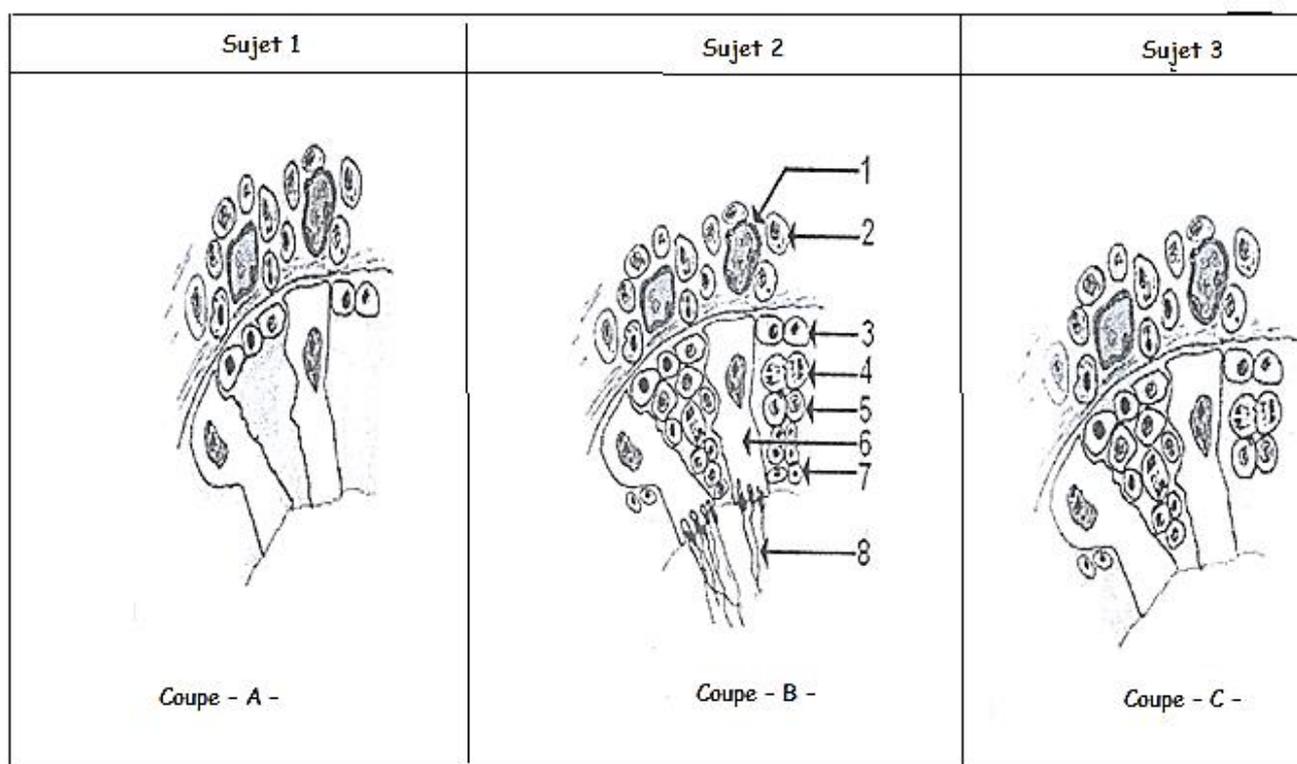
Epreuve du 1^{er} groupeSCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERREI- MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)

La fibre musculaire squelettique a la possibilité de se contracter et de se relâcher. Par un exposé clair, structuré et illustré, expliquez le mécanisme moléculaire de la contraction et du relâchement de cette fibre, suite à la naissance d'un potentiel d'action musculaire.

N.B. : Les phénomènes énergétiques de régénération de l'ATP ne sont pas attendus.

II- COMPETENCES METHODOLOGIQUES (14 points)EXERCICE 1 (06 points)

Le document suivant montre les schémas de trois coupes microscopiques transversales et partielles des testicules d'un sujet impubère et de deux sujets pubères dont l'un est normal et l'autre stérile.



- 1) Annotez ce document (coupe B) en portant sur votre copie les numéros et les noms correspondants. **(01,5 point)**
- 2) Comparez les coupes A, B et C afin de préciser le sujet impubère, le sujet normal et le sujet stérile. Justifiez votre choix. **(01,5 point)**
- 3) Proposez sous forme d'hypothèses, les causes possibles de la stérilité de ce sujet. **(0,5 point)**
- 4) Pour préciser la cause de la stérilité, on a injecté au sujet stérile des doses quotidiennes des hormones qui interviennent dans la régulation de l'activité testiculaire. Les résultats des injections sont présentés dans le tableau suivant.

Les hormones injectées	Les résultats obtenus
La testostérone	Production des spermatozoïdes
La LH	Sans effet
La FSH	Sans effet
La GnRH	Sans effet

L'analyse de ces résultats confirme-t-elle une hypothèse émise dans la question précédente ? Justifiez votre réponse. **(01,5 point)**

5) Quel serait le résultat de l'injection de la testostérone au sujet impubère ? Justifiez votre réponse. **(01 point)**

EXERCICE 2 (08 points)

A) Les yeux des drosophiles de type sauvage ont une couleur rouge sombre due à la présence simultanée de deux pigments, l'un rouge, l'autre brun. Si le pigment brun manque, l'œil est rouge vif. Si le pigment rouge manque, l'œil est brun. Sans ces deux pigments, l'œil est blanc.

La synthèse du pigment brun nécessite plusieurs étapes dont les deux dernières font intervenir deux gènes, N et S, codant pour des enzymes et portés par des autosomes. Pour ces deux gènes, on connaît des allèles récessifs (notés respectivement n et s). Les allèles dominants n⁺ et s⁺ permettent la synthèse du pigment brun.

On croise des drosophiles de lignée pure aux yeux rouge vif. Les femelles possèdent les allèles n⁺ et s, les mâles les allèles n et s⁺.

1) Quels sont les allèles présents dans les gamètes produits par les femelles ? Par les mâles ? (se limiter aux gènes N et S). **(02 points)**

2) Quelle est la couleur des yeux des individus obtenus en F1 ? Justifiez votre réponse **(02,5 points)**

B) Pour rechercher si les gènes N et S sont situés sur le même chromosome, on croise les individus F1 avec un individu double homozygote récessif. On obtient 4 types d'individus :

- 25 % des mouches ont des yeux rouge sombre (phénotype sauvage) ;
- 25 % des mouches ont des yeux blancs ;
- 50 % des mouches ont des yeux rouge vif.

On a pu montrer que, parmi ces mouches aux yeux rouge vif, la moitié est capable de fabriquer l'enzyme N et non l'enzyme S et que l'autre moitié en revanche, produit l'enzyme S et non l'enzyme N.

1) Comment appelle-t-on ce type de croisement ? **(01 point)**

2) Les gènes N et S sont-ils liés ou indépendants ? Justifiez votre réponse.

(02,5 points)

III- **COMMUNICATION**

02 points

- Plan de la maîtrise des connaissances **01 point**
- Qualité de l'expression **0,5 point**
- Présentation de la copie **0,5 point**

C O R R I G E

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

INTRODUCTION

- Rappeler le rôle effecteur des muscles en général.
- Préciser la place du muscle strié squelettique et ses caractéristiques
- Clarifier la notion de contraction musculaire aux échelles structurales, ultrastructurale et moléculaire.
- Annoncer le plan en 2 parties au moins : naissance du potentiel d'action musculaire puis mécanisme moléculaire de la contraction et du relâchement.

A. - DE LA NAISSANCE DU POTENTIEL D'ACTION MUSCULAIRE (PAM) A L'ACTIVATION DU SARCOMERE

- Stimulus exogène ou transmission synaptique au niveau de la plaque motrice.
- Naissance du PAM à partir d'un potentiel de plaque motrice (ppm) ou d'un stimulus direct, dès l'atteinte du seuil.
- Conduction du PAM le long du sarcolème jusqu'aux tubules transverses (système T).
- Diffusion des ions calcium dans le sarcoplasme après ouverture de canaux calciques du reticulum longitudinal (système L).

B. - MECANISME MOLECULAIRE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE.

- Rappel bref de l'ultrastructure d'un sarcomère
- Structure moléculaire des myofilaments d'actine et myosine
- Description des 3 phases du phénomène moléculaire
 - * attachement : les ions Ca^{2+} fixés sur la troponine la tropomyosine se déforme libérant les sites de l'actine. La tête de myosine porteuse d'ATP s'y fixe.
 - * pivotement-glissement : la formation du complexe actine myosine active l'hydrolyse d'ATP. Le départ de Pi puis ADP déclenche le pivotement des têtes de myosine, ce qui fait glisser l'actine.
 - * détachement : la fixation d'une nouvelle molécule d'ATP sur la tête de myosine détache celle-ci de son site.

CONCLUSION

- Résumé
- Ouverture vers un autre problème (régénération de l'ATP par exemple ou phénomène thermiques)

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES

EXERCICE 1

1. légende 1 : Capillaire sanguin, 2 : cellule de Leydig, 3 : spermatogonie, 4 : spermatocyte I en anaphase I, 5 : spermatocyte II, 6 : cellule de Sertoli, 7 : spermatide, 8 : spermatozoïde
(01,5 point)

2. Comparaison (01 point) et identification : (0,5 point)

	Coupe A-	Coupe B-	Coupe C-
Le tissu interstitiel	Cellules de leydig normales bien vascularisées		
Les cellules de Sertoli	Etat normal		
Les cellules germinales	Présence uniquement des cellules souches : les spermatogonies	Présence de toutes les cellules germinales : présence des spermatozoïdes	Présence des cellules germinales jusqu'aux spermatoïdes : absence des spermatozoïdes
Conclusions	Absence de la spermatogenèse	Spermatogenèse complète	Spermatogenèse incomplète
identification	Sujet impubère	Sujet pubère et normal	Sujet pubère et stérile

3. **Hypothèse 1.** La stérilité d'origine hypophysaire serait liée à la sécrétion faible ou anormale de la LH. **(0,25 point)**

Hypothèse 2. La stérilité d'origine testiculaire serait liée à la sécrétion faible ou anormale de la testostérone. **(0,25 point)**

4. L'injection de la LH, la FSH et la GnRH est incapable d'achever la spermatogenèse et de corriger cette stérilité. Par contre l'injection de la testostérone entraîne la production des spermatozoïdes et rétablit la spermatogenèse. La cause de cette stérilité est donc l'absence de la sécrétion de la testostérone : l'hypothèse 2 est donc confirmée. **(0,75 x 2 point)**

5. L'injection de la testostérone chez le sujet impubère entraîne un développement des caractères sexuels secondaires sans déclencher la spermatogenèse. En effet la spermatogenèse est activée par la FSH et elle est complétée par l'action de la testostérone. **(01 point)**

EXERCICE 2:

A. 1. Les femelles de lignée pure ont pour génotype $n+n+ ss$ et elles produisent un seul type de gamètes $n+s$; les mâles également de lignée pure ont pour génotype $nn s+s+$ et ils produisent des gamètes $ns+$.

2. Les individus obtenus à la F1 ont pour génotype $n+n s+s$. Ils auront les yeux rouge sombre car les allèles $n+$ et $s+$ sont tous les deux présents.

B. 1. L'individu F1 double hétérozygote est croisé avec un double homozygote récessif : ce type de croisement est un test cross.

2. Si les gènes ne sont pas liés la F1 produit 4 types de gamètes dans les proportions de 25 % pour chaque type. Ces gamètes sont : n^+s^+ , $n+s$, ns^+ et ns . Le double récessif lui ne produit qu'un seul type de gamète ns .

L'échiquier de croisement donne :

Gamètes	n+s+	n+s	ns+	ns
ns	$\frac{n^+ \underline{s}^+}{\bar{n} \bar{s}}$	$\frac{n^+ \underline{s}}{\bar{n} \bar{s}}$	$\frac{n \underline{s}^+}{\bar{n} \bar{s}}$	$\frac{n \underline{s}}{\bar{n} \bar{s}}$

Ce qui correspond aux phénotypes suivants :

- 25 % de mouches aux yeux rouge sombre ;
- 25 % de mouches aux yeux blancs ;
- 50 % de mouches aux yeux rouge vif.

Ce qui est tout à fait conforme aux résultats obtenus et qui atteste donc que les gènes ne sont pas liés, mais plutôt indépendants.