Bac Général SVT + LLCER (Sciences de la vie et de la Terre et Langues, littératures et cultures étrangères et régionales)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2021

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-svt-llcer.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2021

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

MARDI 8 JUIN 2021

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

Le candidat traite au choix :

L'un des deux exercices 1

ET

L'un des deux exercices 2

Vous traiterez au choix un des deux exercices 1
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 1 : Energie et contraction musculaire (7 POINTS)

La contraction musculaire fait appel à des cellules spécialisées ayant des besoins énergétiques importants.

QUESTION :

Expliquer comment l'utilisation du dioxygène et du glucose par la cellule musculaire permet son raccourcissement.

Vous rédigerez un texte structuré et argumenté, s'appuyant sur des expériences, des observations et/ou des exemples judicieusement choisis.

EXERCICE 1 : Plastes et amidon (7 POINTS)

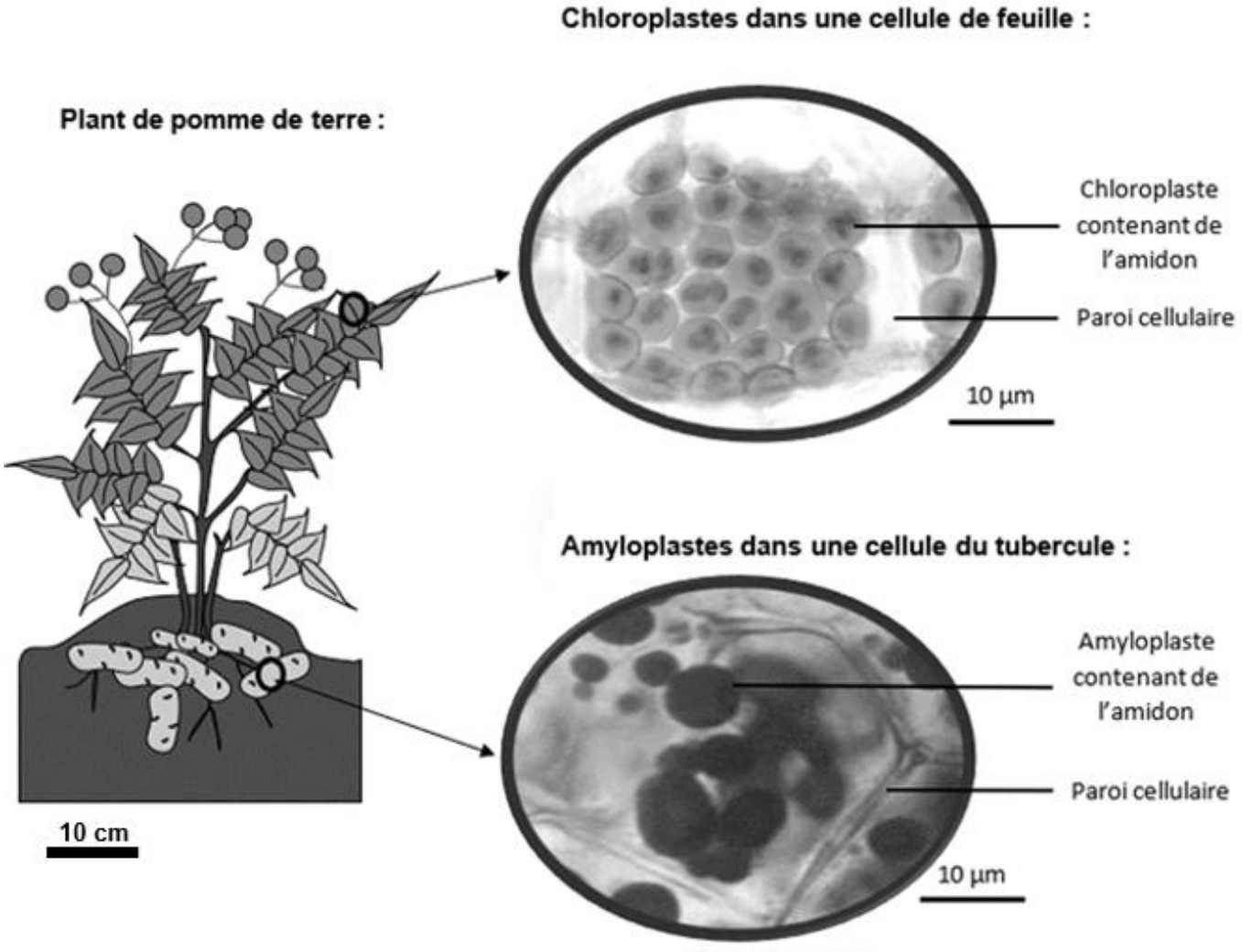
Les angiospermes sont composées de cellules contenant des organites particuliers appelés plastes. Suivant la localisation de la cellule au sein d'une même plante, les plastes peuvent se différencier en chloroplastes ou en amyloplastes. Ces derniers sont spécialisés dans le stockage à long terme de glucides sous forme d'amidon.

QUESTION :

Expliquer les mécanismes aboutissant à la présence d'amidon dans les amyloplastes.

Vous rédigerez un exposé structuré et argumenté pouvant s'appuyer sur des expériences et/ou des observations et/ou des exemples.

Document : mise en évidence de la présence d'amidon* dans les chloroplastes et les amyloplastes de cellules d'angiospermes (la pomme de terre).
* L'amidon est un polymère de glucose insoluble



Photographies : didier-pol.net et acces.ens-lyon.fr

Remarque : La présence d'amidon est mise en évidence par une couleur sombre (bleue-noire) lors d'un test à l'eau iodée

Vous traiterez au choix un des deux exercices 2
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 2 : La pyridostigmine, un traitement contre la myasthénie (8 POINTS)

La myasthénie est une maladie neuromusculaire auto-immune, c'est-à-dire que des réactions immunitaires se déclenchent contre les parties saines de l'organisme. Elle se caractérise par une faiblesse fluctuante de la musculature et une fatigabilité excessive des muscles. La pyridostigmine est un des traitements symptomatiques les plus utilisés chez les patients atteints de cette pathologie.

QUESTION :

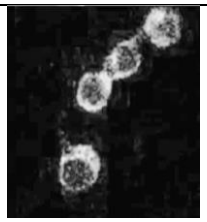
A partir de l'exploitation de l'ensemble des documents et de l'apport des connaissances nécessaires, expliquer comment l'action de la pyridostigmine entraîne une diminution des symptômes engendrés par la myasthénie.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Document 1 : la myasthénie, une maladie auto-immune

Pour mettre en évidence l'origine auto-immune de la myasthénie, un test cellulaire peut être réalisé ex vivo, c'est-à-dire en dehors de l'organisme. Ce test permet d'identifier la présence d'anticorps apparaissant spécifiquement dans le sérum des patients atteints de myasthénie. Des cellules embryonnaires humaines exprimant ou non des récepteurs à acétylcholine à leur surface sont mises en contact avec du sérum, contenant entre autres les différents anticorps produits par un individu, d'une personne myasthénique ou saine. Ensuite, un premier lavage est effectué pour enlever les anticorps libres. D'autres anticorps associés à une molécule fluorescente et dirigés contre la partie constante des anticorps potentiellement fixés sont alors ajoutés au milieu. Pour finir, un second lavage est réalisé pour éliminer les molécules fluorescentes non fixées. Par conséquent, la fluorescence n'apparaît que lorsque l'anticorps anti-anticorps a pu se lier à une partie constante des anticorps initialement présents dans le sérum.
Les cellules sont ensuite observées au microscope. Sur les résultats présentés ci-dessous, seules les parties fluorescentes sont visibles. Elles apparaissent en gris sur les images.

Résultats du test cellulaire avec les différents sérums

Récepteurs à acétylcholine à la surface des cellules embryonnaires	Absents	Présents	Présents
Sérum mis au contact des cellules embryonnaires	Sérum de personnes atteintes de myasthénie		Sérum d'une personne saine
Résultats du test (grossissement x 400)			

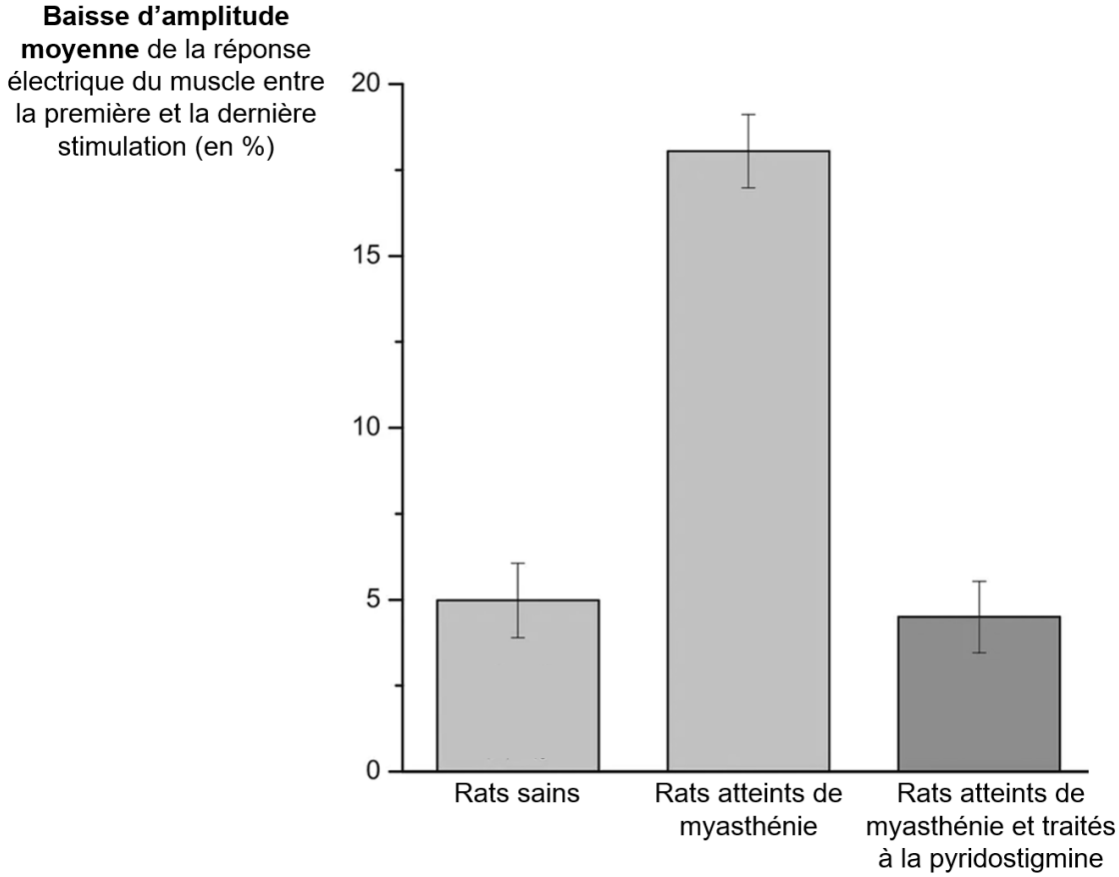
Source : d'après www.nature.com

<u>Document 2</u> : variation de la réponse motrice des membres postérieurs suite à une stimulation répétitive du nerf sciatique sur différents lots de rats

Chez une personne saine, la quantité d'acétylcholine libérée par le neurone présynaptique tend à diminuer naturellement à chaque impulsion nerveuse si les stimulations sont espacées de moins de 1 seconde (fréquence > 1Hz), car l'acétylcholine n'a pas le temps d'être renouvelée.

Dans les résultats expérimentaux exposés ci-dessous, on réalise une stimulation répétitive du nerf sciatique en le stimulant 200 fois en 5 secondes et on enregistre la réponse électrique des muscles innervés.

Le graphique présente le pourcentage moyen de baisse d'amplitude de la réponse électrique musculaire entre la première et la 200ème stimulation.

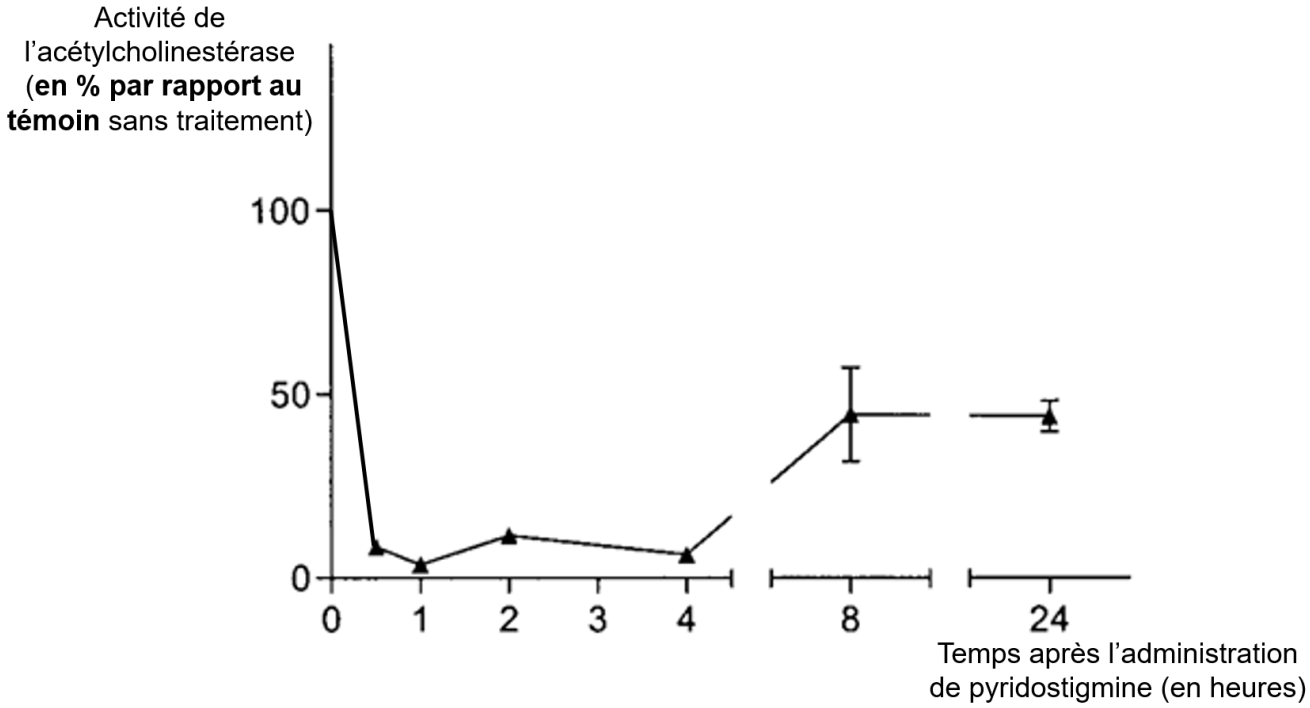


Les incertitudes sont dues à la variabilité des réponses musculaires enregistrées chez les différents lots de rats testés.

<u>Source</u> : d'après www.nature.com

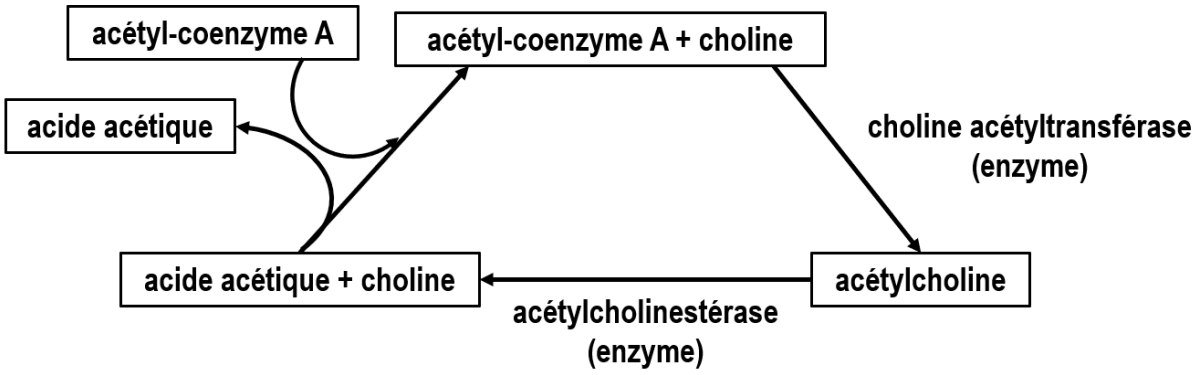
<u>Document 3</u> : action de la pyridostigmine sur l'acétylcholinestérase dans la fente synaptique

On mesure l'activité de l'acétylcholinestérase dans la fente synaptique chez des rats sains suite à l'injection d'une dose de 30 mg/kg de pyridostigmine et on la compare à l'activité de cette enzyme chez des rats sains n'ayant subi aucun traitement.



<u>Source</u> : d'après toxicological Sciences Octobre 2002

<u>Document 4</u> : production, dégradation et recyclage de l'acétylcholine au niveau de la jonction neuromusculaire



EXERCICE 2 : La féminisation des populations de cloportes (8 POINTS)

Dans de nombreuses populations de cloportes (*Armadillidium vulgare*), on observe bien plus de femelles que de mâles.



d'après Wikipédia

QUESTION :

Déterminer les mécanismes qui expliquent la plus forte proportion de femelles que de mâles dans certaines populations de cloportes.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Document 1 : Formules chromosomiques d'un cloporte mâle et d'un cloporte femelle dans des populations où il y a autant de mâles que de femelles

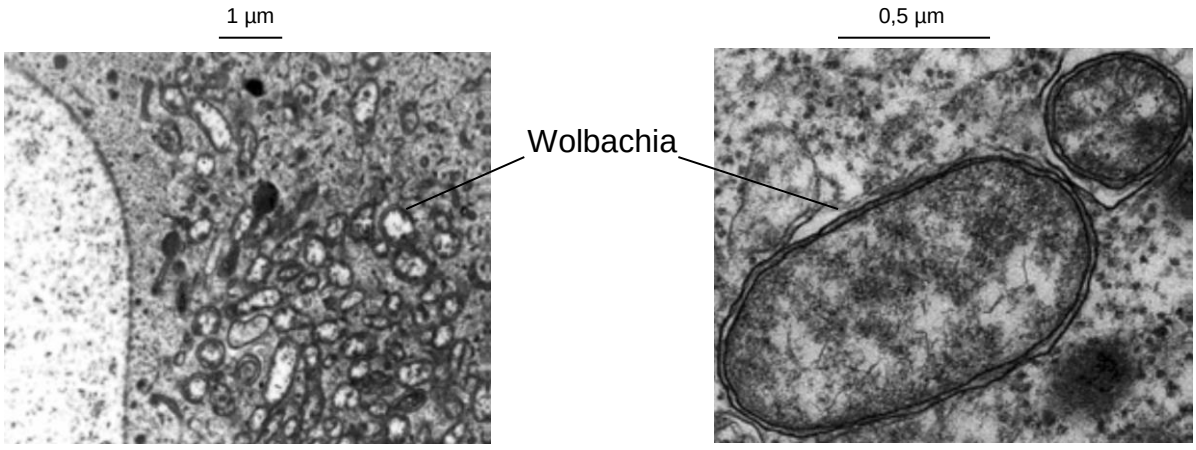
Formule chromosomique d'un cloporte mâle	Formule chromosomique d'un cloporte femelle
2n = 54 dont 2 chromosomes sexuels ZZ	2n = 54 dont 2 chromosomes sexuels ZW

Document 2 : Wolbachia, une bactérie endosymbiotique

La découverte de bactéries Wolbachia au sein des cellules de cloportes a amené les chercheurs à s'intéresser au rôle de ces bactéries. On les trouve dans les cellules de tous les organes, dont les gonades (ovaires et testicules).

Lors de la reproduction des cloportes, les bactéries Wolbachia qui se trouvent dans l'ovule fécondé se retrouvent dans la plupart des cas dans la cellule-œuf. Les Wolbachia présentes dans les spermatozoïdes ne sont pas transmises.

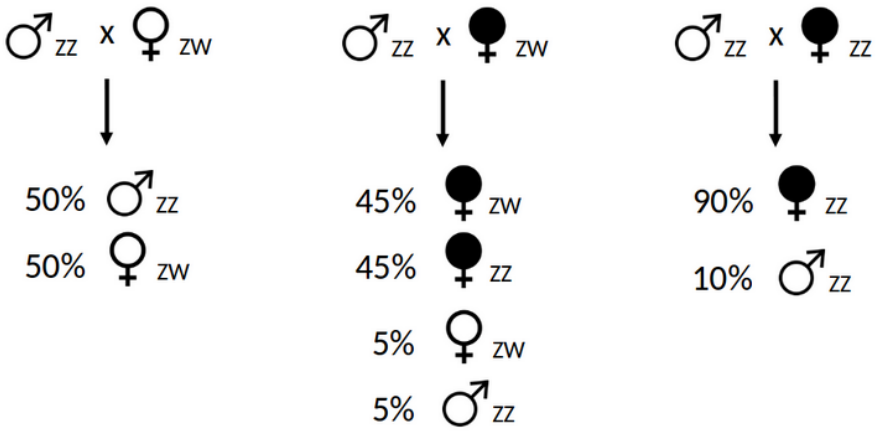
Devant la forte proportion de femelles au sein de certaines populations de cloportes, les chercheurs ont émis l'hypothèse que tout embryon de cloporte qui contient des bactéries Wolbachia au sein de ses cellules au début de son développement embryonnaire deviendra femelle.



Wolbachia dans des ovules de cloportes au microscope électronique à transmission à deux grossissements différents

D'après Christine Felix. Etude moléculaire de la bactérie intracellulaire féminisante Wolbachia chez Armadillidium vulgare (crustacé isopode terrestre). Interactions entre organismes. Université de Poitiers, 2004

Document 3 : Croisements impliquant des cloportes porteurs (représentés en noir) ou non porteurs (représentés en blanc) de Wolbachia



D'après https://planet-vie.ens.fr/

Légende : ZZ ou ZW indiquent quels chromosomes sexuels sont présents chez les différents individus.

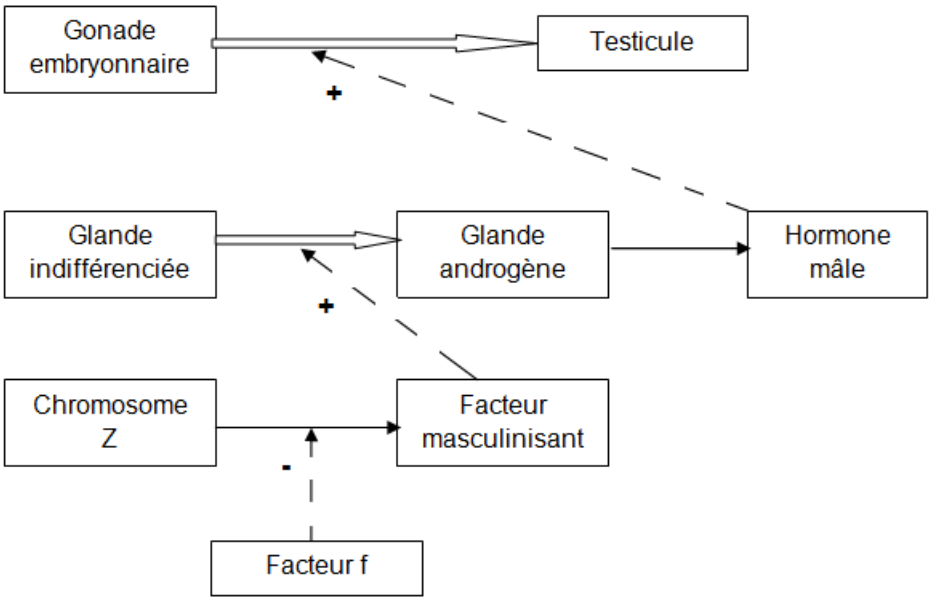
Le taux de transmission de Wolbachia est de 90% : cela signifie qu'une femelle porteuse de Wolbachia transmettra Wolbachia à 90% de sa descendance.

Document 4 : Des cloportes femelles ZZ sans Wolbachia.

Des cloportes femelles ZZ sans Wolbachia ont été découverts, ce qui a interpelé les chercheurs. Les populations dans lesquelles ont été retrouvées de telles femelles se trouvent à proximité de populations dans lesquelles on retrouve des Wolbachia. Les ancêtres de ces femelles étaient porteuses de la bactérie Wolbachia.
Ils ont alors séquencé le génome de ces cloportes femelles ZZ sans Wolbachia, de cloportes mâles et de la bactérie Wolbachia. Les résultats sont reportés dans le tableau.

Cloportes femelles ZZ sans Wolbachia	*Cloportes mâles ZZ*	*Wolbachia*
Présence d'une séquence codant pour une protéine particulière : le facteur f	Absence de la séquence codant pour le facteur f	Présence d'une séquence codant pour une protéine particulière : le facteur f

Document 5 : Rôle du facteur f dans le développement du phénotype sexuel.



Légende :

Se différencie en…

Est à l'origine de la production de…

\+ Stimule la production de….

\- Empêche la production de….

Au début du développement embryonnaire, une glande indifférenciée se transforme en glande androgène qui produit une hormone mâle responsable de la différenciation des gonades en testicules. Si l'hormone mâle n'est pas produite, les gonades se différencient en ovaires.

d'après http://acces.ens-lyon.fr/