

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

## *Épreuve blanche*

ÉPREUVE CERTIFICATIVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2022-2023**

## **SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**



Durée de l'épreuve : **3h30**

*Les temps indicatifs ne prennent pas en compte les temps de relecture. Comptez 10 minutes par sujet.*

***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 6 pages numérotées de 1 / 6 à 6 / 6

**Le candidat traite obligatoirement les 2 exercices proposés**

**Toutes les feuilles des sujets sont  
à remettre dans votre copie**

### **EXERCICE 1 :** *temps indicatif 1h40*

#### COMPORTEMENTS, MOUVEMENTS ET SYSTÈME NERVEUX (10 POINTS)

##### ***La modulation du message nerveux***

L'intensité de la contraction d'un muscle varie selon l'importance du raccourcissement des cellules musculaires qui le constituent : on parle de modulation de la contraction musculaire. Chaque cellule musculaire est commandée par un neurone moteur qui intègre des messages nerveux d'origines multiples.

**Expliquer les mécanismes nerveux qui permettent de moduler la contraction d'une cellule musculaire.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples et des schémas pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.*

### **EXERCICE 2 :** *temps indicatif 1h30*

#### GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION (10 POINTS)

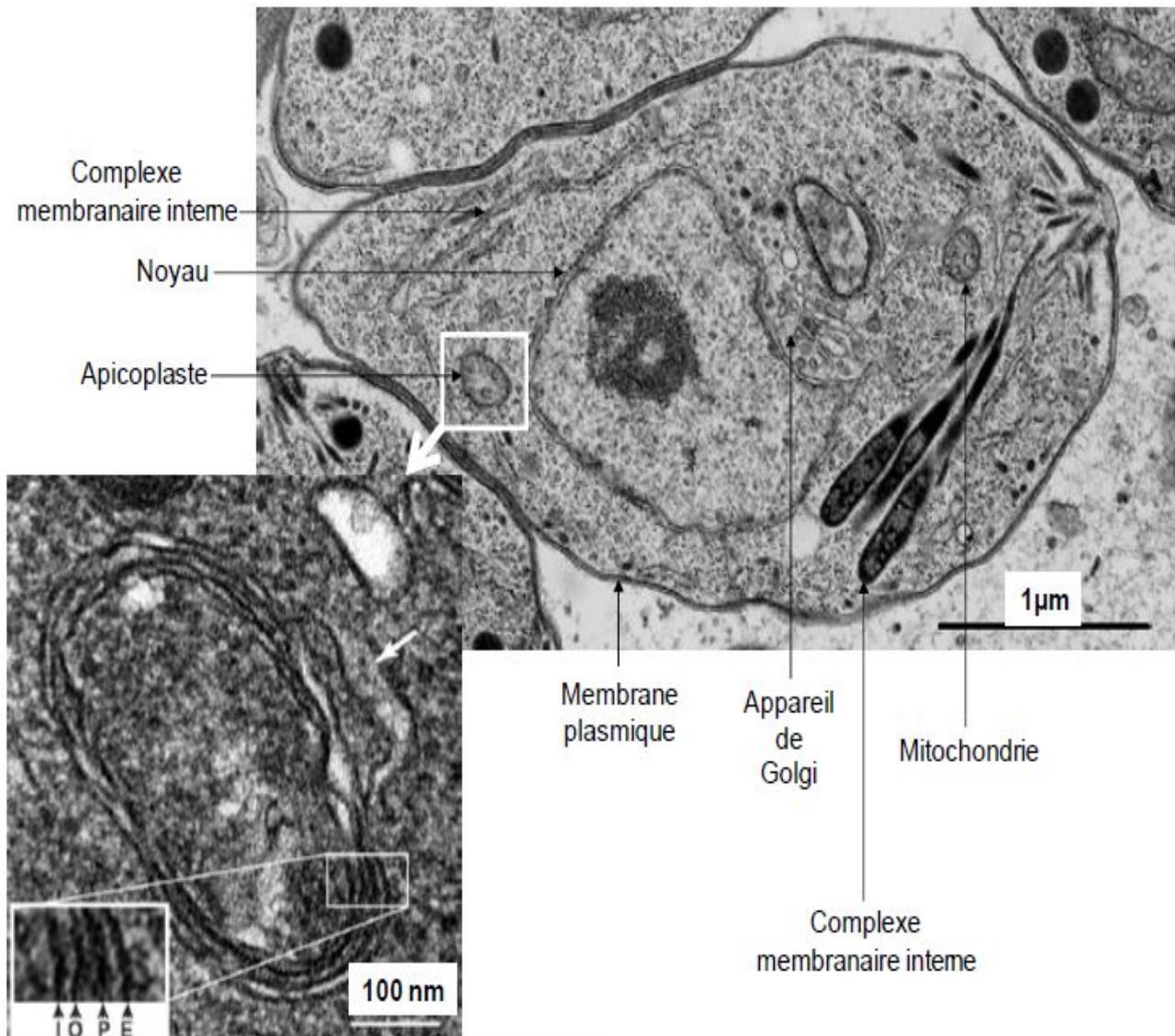
##### ***L'apicoplaste, une cible thérapeutique***

Les Apicomplexa constituent un groupe de parasites responsables de maladies graves chez l'être humain, telles que le paludisme et la toxoplasmose. Les parasites responsables de ces deux maladies infestent plusieurs centaines de millions de personnes chaque année et causent la mort de près d'un million d'entre elles. L'absence de vaccin efficace et l'émergence rapide de souches multi-résistantes aux traitements soulignent l'urgence de développer de nouvelles voies thérapeutiques.

**Présenter les arguments cellulaires, biochimiques et évolutifs ayant permis aux scientifiques de développer de nouvelles voies thérapeutiques contre les parasites responsables du paludisme et de la toxoplasmose.**

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

**Document 1** – Électronographie de *Toxoplasma gondii* (parasite responsable de la toxoplasmose), avec détail de l'apicoplaste (MET)

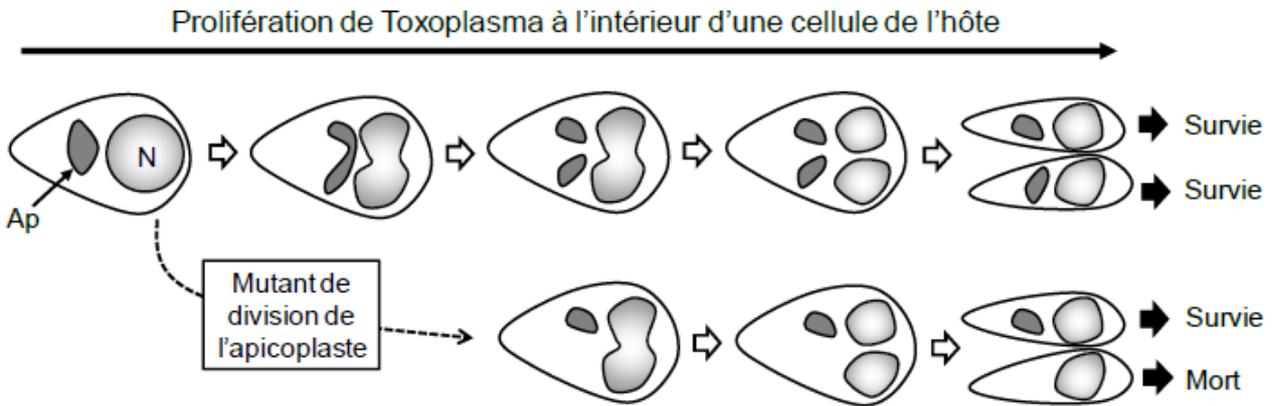


L'apicoplaste est un plaste vestigial<sup>(1)</sup> non photosynthétique.  
 I, O, P et E désignent les membranes de l'apicoplaste  
<sup>(1)</sup> vestigial = résiduel, à l'état de vestige

*D'après Jean-François Dubremetz, Marilyn Parsons et al., modifié*

**Document 2** – Division de l'apicoplaste lors de la multiplication de *Toxoplasma gondii*

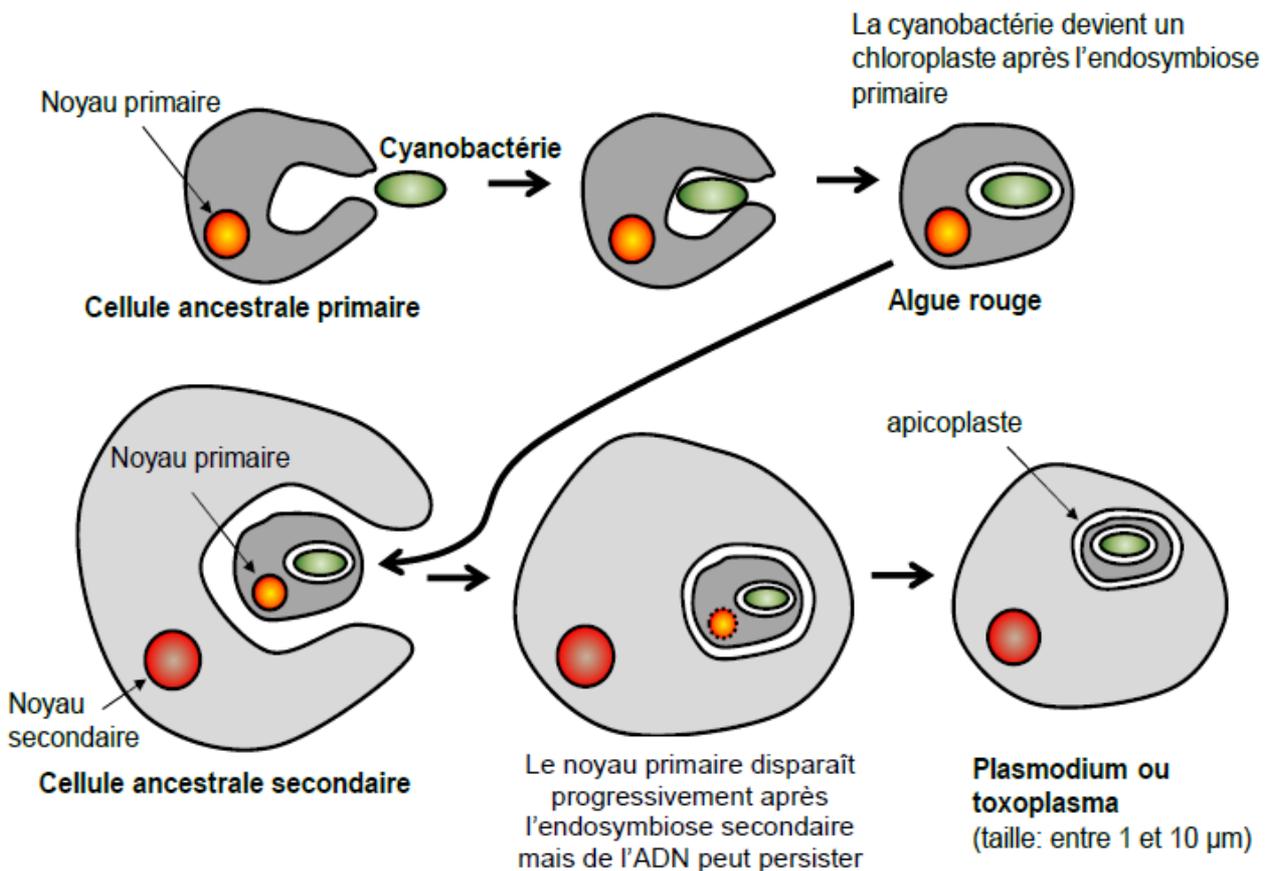
Au cours de leur prolifération, les parasites *Toxoplasma* se divisent avec des processus très variés, au cours desquels il y a division des noyaux avant la division des cellules. Le schéma ci-dessous montre le devenir d'un mutant de *Toxoplasma* où la division de l'apicoplaste n'est plus possible.



N = Noyau ; Ap = Apicoplaste

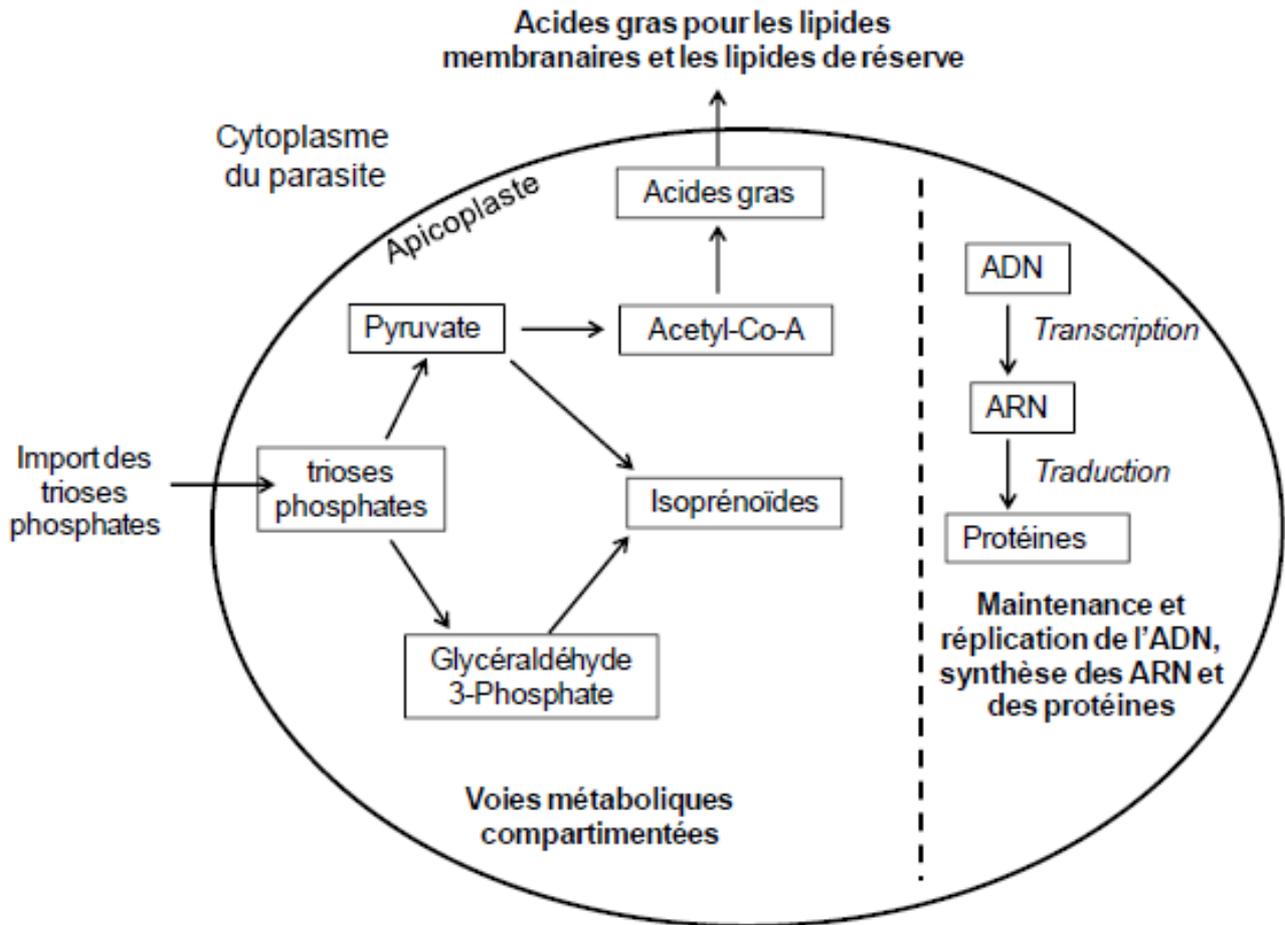
*D'après Médecine et sciences, Med Sci (Paris), 28 2 (2012) 163-171, modifié*

**Document 3** – Modèle de la conséquence d'une double endosymbiose



*D'après Médecine et science – Med Sci (Paris), 28 2 (2012) 163-171, modifié*

**Document 4** – Quelques fonctions biologiques de l'apicoplaste



Pendant certaines phases de leur cycle, les parasites tels que *Toxoplasma* et *Plasmodium* se multiplient activement, ce qui mobilise de grandes quantités de lipides, constituants essentiels des membranes biologiques. L'équipe de Cyrille Botté, chercheur CNRS à l'Institut for Advanced Biosciences de Grenoble a démontré que l'apicoplaste fabrique des acides gras nécessaires à la synthèse de la majorité des lipides membranaires de ces parasites.

Par une technique d'inactivation génétique de la voie de biosynthèse des acides gras, l'équipe a pu démontrer *in vitro* la mort du parasite lors de phases aiguës de la toxoplasmose ainsi que lors du stade de développement dans le foie du paludisme.

La biosynthèse des isoprénoïdes est une voie métabolique vitale pour ces parasites.

*D'après Médecine et science – Med Sci (Paris), 28 2 (2012) 163-171, et Paludisme, toxoplasmose : un talon d'Achille végétal, 05 Aout 2016, CNRS*

**Document 5** – Quelques pistes thérapeutiques pour traiter la toxoplasmose et le paludisme

<b>Molécule active</b>	<b>Cible d'action</b>	<b>Effet thérapeutique observé</b>
Rifampicine antibiotique	Bloque la transcription de l'ADN chez les bactéries	Inhibe la croissance de Toxoplasma
Cyprofloxacine antibiotique	Bloque la réplication de l'ADN chez les bactéries	Inhibe la multiplication de Plasmodium
Fosmidomycine herbicide*	Bloque la synthèse des isoprénoïdes chez les bactéries et les chloroplastes des végétaux	Efficacité antipaludique pendant la phase sanguine du parasite Plasmodium
Thiolactomycine antibiotique	Bloque la synthèse des acides gras chez les bactéries	Efficacité antiparasitaire pendant les phases aiguës de la toxoplasmose et pendant la phase de développement dans le foie de Plasmodium
Triclosan antibiotique, pesticide**	Bloque la synthèse des acides gras chez les bactéries et les micro-organismes	Inhibe la croissance de Plasmodium

\* herbicide = molécule qui détruit les végétaux.

\*\*pesticide = molécule qui détruit notamment les bactéries et d'autres microorganismes.

*D'après INSERM, Paludisme : Recherche de nouvelles approches thérapeutiques ciblant l'apicoplaste, un organe cellulaire d'origine algale – Christophe Biot, Cyrille Y. Botté, Faustine Dubar, et Éric Maréchal, 2012.*