

BB1 2024 Correction

[Lien vers le sujet](#)

Exercice 1 : Diversification des génomes au cours de l'évolution (7 points)

Complétude des idées clés

Les idées essentielles pour la construction scientifique sont présentes.

- Enrichissement du génome par transferts horizontaux
- Enrichissement du génome par endosymbiose
- Enrichissement du génome par duplications géniques à l'origine des familles multigéniques
- Enrichissement du génome par transgénése

Connaissances complètes et exactes, les arguments sont exacts et suffisants

Le génome est l'ensemble des gènes d'un organisme. Le génome est caractéristique de l'espèce.

Au cours de l'évolution, le nombre de gènes a augmenté (bactéries 1000 gènes → eucaryotes 10 000 à 250 000 gènes)

Un transfert horizontal de gène est un transfert d'un (ou plusieurs) gènes d'une espèce à une autre de même génération

Chez les eucaryotes, les transferts horizontaux sont des événements rares. Ils peuvent se faire par transferts viraux.

Exemple de la syncytine (virus MPMV → gène syncytine → placentaires), ou des caroténoïdes (champignon → gène caroténoïdes → pucerons).

Argument: % similitudes gène donneur / receveur

Théorie endosymbiotique à l'origine des mitochondries et / ou des chloroplastes: les mitochondries et les chloroplastes seraient à l'origine des bactéries qui auraient été endocytées par une cellule eucaryote.

Arguments en faveur de la théorie endosymbiotique: (au moins les 3 premiers arguments):

- *Les mitochondries et les chloroplastes possèdent deux membranes, ce qui suggère que la membrane externe est une membrane de la cellule eucaryote entourant la bactérie.*
- *Les membranes des mitochondries et des chloroplastes possèdent des lipides typiquement bactériens.*
- *Les séquences génétiques des mitochondries et des chloroplastes sont apparentées à celles des bactéries.*
- *Les mitochondries se divisent comme des bactéries de façon indépendante de la cellule eucaryote qui les contient.*
- *Les chloroplastes et les mitochondries ont le même ordre de taille que les bactéries.*
- *La transcription et la traduction des gènes sont simultanées comme chez les bactéries.*
- *Les mitochondries et les chloroplastes ont leur propre génome sous forme d'ADN et leurs propres ribosomes.*
- *Les ribosomes des mitochondries et des chloroplastes sont de type bactérien.*

Après l'endosymbiose, il y aurait un transfert de gènes du génome secondaire (génome de l'endosymbiote) vers le génome principal (génome nucléaire)

Arguments: les génomes mitochondriaux et / ou chloroplastiques contiennent moins de gènes que les génomes des bactéries auxquelles ils sont apparentés. Les gènes "manquants" sont retrouvés dans le génome nucléaire de l'hôte.

La duplication génique est un mécanisme génétique complexe ([crossing-over over inégal](#) ou translocation entre chromosomes non homologues) qui conduit à la formation de 2 gènes identiques à partir d'un gène ancestral. Au moins l'une des deux copies (duplicatas) du gène est ensuite transposée (déplacée) à un autre locus, sur le même chromosome (dans le cas d'un crossing over inégal) ou sur un autre chromosome (dans le cas d'une translocation entre 2 chromosomes non homologues). Chaque duplicata subit alors des mutations aléatoires indépendamment des autres duplicatas du gène.

Argument: % de similitudes entre gènes homologues d'une famille multigénique (exemple des globines) qui ne peut être dû au hasard et qui révèle une origine commune à ces gènes, permettant de retracer l'histoire évolutive de la famille multigénique.

La transgénèse est l'action d'introduire un gène étranger (le transgène ou gène d'intérêt) dans un organisme receveur et de le faire fonctionner.

Exemple: citer un exemple de transgénèse au choix: mais Bt, bactéries productrices d'insuline humaine...

On n'attend pas l'exhaustivité de tous les termes (même ceux libellés dans le programme) mais que la notion soit comprise et exprimée avec rigueur et précision. On attend des arguments pertinents (expérience, observation, arguments, exemple...) dans la synthèse.

Qualité de l'exposé

Qualité formelle : syntaxe, grammaire (formulation scientifique compréhensible des idées ...), orthographe, schéma(s) clair(s) légendé(s) et titré(s) et à propos, mise en page, facilité de lecture, présentation attrayante.

Grille d'évaluation pour l'épreuve de l'enseignement de spécialité « SVT » de la classe de terminale

Dans cette première partie de l'épreuve écrite, le candidat rédige un texte argumenté répondant à la question scientifique posée. Le questionnement peut être accompagné d'un ou plusieurs documents. L'exercice permet d'évaluer la capacité du candidat à **mobiliser des connaissances**, à **les organiser** et à **les exposer** avec la syntaxe, le vocabulaire scientifique et tout mode de communication scientifique approprié. Il **appuie son exposé et argumente ses propos** à partir d'expériences, d'observations, d'exemples éventuellement issus du ou des documents proposés dans le sujet.¹

Exercice 1 (noté sur 6 ou 7 points) : rédaction d'un texte argumenté répondant à la question scientifique posée

Critères de référence (et descripteurs du niveau de maîtrise attendu dans la cadre des attendus du programme de SVT) :

- Logique et complétude² de la construction du texte par rapport à la question posée ;
- Exactitude et complétude des connaissances³ à mobiliser dans les champs disciplinaires concernés (sciences de la vie et/ou sciences de la Terre) ;
- Pertinence⁴, complétude et exactitude des **arguments** nécessaires pour étayer l'exposé (principes ou exemples d'expériences, observations, situations concrètes... éventuellement issus du ou des documents proposés) ;
- Qualité de l'exposé (syntaxe, vocabulaire scientifique, clarté de tout mode de communication scientifique approprié).

Construction scientifique complète (les grandes parties sont présentes) et logique par rapport au sujet		Construction scientifique logique mais incomplète par rapport au sujet		Construction scientifique non logique et incomplète par rapport au sujet	
Connaissances complètes et exactes ; arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).	Connaissances complètes et exactes étayées par des arguments exacts mais avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés OU Connaissances incomplètes mais exactes et associées à des arguments recevables (exactes et à propos)	Connaissances incomplètes et toutes ne sont pas étayées par des arguments OU les arguments ne sont pas exacts ou pertinents (non ou mal associés ou non à propos)		De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)	Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question
7	6	5	4	3	2
					1
					0

La qualité de l'exposé permet de discriminer les points attribués.

¹ Extrait du BO spécial n°2 du 13 février 2020

² Logique et complétude de la construction scientifique : Toutes les **idées clés** attendues (toutes les grandes parties du sujet) sont présentes et organisées de façon logique

³ Exactitude et complétude des connaissances : Toutes les notions associées aux idées clés sont mobilisées, sans oublis ou erreurs majeurs.

⁴ Pertinence : l' (les) argument (s) est (sont) bien choisi (s) et bien associé (s) à la connaissance énoncée (il est « à propos »).

Exercice 2: Génétique et évolution (8 points)

L'apicoplaste, une cible thérapeutique

La démarche est cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé : Comment les scientifiques ont-ils développé de nouvelles voies thérapeutiques contre les parasites du groupe Apicomplexa en se basant sur des données cellulaires, évolutives et biochimiques ?

Compréhension globale :

Les données cellulaires et évolutives montrent que les parasites du groupe Apicomplexa (Plasmodium et Toxoplasma) possèdent un plaste particulier: l'apicoplaste, issu d'une double endosymbiose à partir d'une cyanobactérie.

Les données biochimiques et génétiques montrent que dans le parasite hôte, l'apicoplaste produit des isoprénoïdes et des acides gras indispensables à la survie et à la multiplication du parasite hôte.

Des molécules, déjà connues pour être actives sur le développement des bactéries (antibiotiques, herbicides, pesticides) en inhibant l'expression génétique des bactéries, ou en inhibant la synthèse des isoprénoïdes et/ou des acides gras des bactéries sont aussi efficaces chez les parasites Apicomplexa en agissant sur le métabolisme de leur apicoplaste d'origine bactérienne.

Informations utiles tirées des documents :

Les Apicomplexa forment un groupe de parasites responsables de maladies graves (paludisme, toxoplasmose)

Toxoplasma gondii est un parasite unicellulaire eucaryote responsable de la toxoplasmose

Toxoplasma gondii possède un plaste particulier: l'apicoplaste qui a la particularité de posséder 4 membranes (au lieu de 2 chez les autres plastes)

Lors de la division (mitose) de Toxoplasma, il y'a d'abord division de l'apicoplaste (et du noyau), et répartition équitable des 2 apicoplastes obtenus dans les 2 cellules filles

Chez les mutants de Toxoplasma qui ne sont pas capables de diviser leur apicoplaste, la cellule fille qui n'obtient pas d'apicoplaste à l'issue de la mitose meurt. La présence de l'apicoplaste est donc nécessaire à la survie de Toxoplasma

La présence de 4 membranes au niveau de l'apicoplaste suggère qu'il serait issu d'une double endosymbiose. Une cellule ancestrale primaire aurait endocyté une cyanobactérie (formant alors une algue rouge), puis une cellule ancestrale secondaire aurait endocyté l'algue rouge formant alors un Toxoplasma (ou un Plasmodium) dans lequel le noyau primaire de la cellule ancestrale primaire aurait disparu, conduisant à la formation d'un apicoplaste avec 4 membranes

L'apicoplaste possède son propre génome et exprime ses propres gènes

L'apicoplaste produit à partir des trioses phosphates importés depuis le cytoplasme de la cellule hôte, et via différentes voies métaboliques, des isoprénoïdes et des lipides (acides gras)

Les lipides (acides gras) produits par l'apicoplaste permettent la formation des membranes biologiques des Toxoplasma hôtes et Plasmodium hôtes indispensables à leur multiplication

L'inactivation génétique de la voie de biosynthèse des acides gras dans l'apicoplaste induit la mort des parasites hôtes (Plasmodium et Toxoplasma)

Les isoprénoïdes produits par l'apicoplaste sont eux aussi indispensables à la survie des parasites hôtes

Des antibiotiques (rifampicine et cyprofloxacine) qui bloquent respectivement la transcription et la réplication de l'ADN chez les bactéries, sont aussi efficaces chez les parasites du groupe Apicomplexa en inhibant la croissance de Toxoplasma et en inhibant la multiplication de Plasmodium

La fosmidomycine, un herbicide qui inhibe la synthèse des isoprénoïdes chez les bactéries et les chloroplastes, est aussi efficace chez Plasmodium: cet herbicide a un effet anti-paludique.

La thiolactomycine, un antibiotique qui inhibe la synthèse des acides gras chez les bactéries, a également un effet anti parasitaire contre Plasmodium et Toxoplasma

Le triclosan, un pesticide qui inhibe la synthèse des acides gras chez les micro-organismes, inhibe aussi la croissance de Plasmodium

Connaissances mobilisées :

- Endosymbiose
- Mitose
- Expression génétique

Dans cette seconde partie de l'épreuve écrite, le candidat développe un raisonnement scientifique pour résoudre le problème posé.

L'exercice permet d'évaluer sa capacité à pratiquer une démarche scientifique, à partir de l'exploitation d'un ensemble de documents et en mobilisant ses connaissances. Le questionnement amène le candidat à : choisir une démarche de résolution du problème posé et à l'exposer ; analyser les documents fournis et intégrer leur analyse ; structurer et rédiger correctement son raisonnement.¹

Exercice 2 (noté sur 8 ou 9 points²) : pratique d'un raisonnement scientifique pour résoudre un problème

Critères de référence (et descripteurs du niveau de maîtrise attendu dans la cadre des attendus du programme de SVT) :

- **Qualité et complétude de la démarche de résolution** (adéquation de la démarche avec le problème posé)
- **Qualité de la rédaction de la démarche de résolution** (explicitation claire et rigoureuse du raisonnement conduit)
- **Présence et justesse de la conclusion apportant une réponse correcte au problème posé**
- **Qualité³ des données prélevées dans les documents pour résoudre le problème scientifique**
- **Complétude et pertinence des connaissances nécessaires pour traiter le problème de manière complète, en sus des données issues des documents**
- **Mise en relation pertinente des données prélevées et des connaissances avec le problème à résoudre (confrontation pertinente des données et des connaissances et du problème posé)**

Les trois curseurs sont indépendants.

L'organisation de l'exposé est ici spécifiquement évaluée : la démarche personnelle a-t-elle une logique apparente ? Le problème posé est-il pris en compte tout au long de la démarche ? La démarche n'omet-elle pas la prise en compte d'éléments importants pour répondre en totalité au problème posé ? Une réponse conclusive est-elle apportée au problème posé ? La rédaction est-elle de qualité (expression claire, vocabulaire scientifique rigoureux, illustrations éventuelles, etc.) ?

Démarche de résolution personnelle		
2	1	0
Construction d'une démarche cohérente bien adaptée au sujet	Construction insuffisamment cohérente de la démarche	Absence de démarche ou démarche incohérente

¹ Extrait du BO spécial n°2 du 13 février 2020

² On attribuera 9 points à un exercice proposant des documents plus complexes ou plus difficiles à exploiter

³ Qualité des données : les informations utiles ont été identifiées dans les documents ; leur analyse est précise : conditions d'obtention des données ; quantification ; identification de témoins ; prise en compte des barres d'erreurs, ...

L'échel
posé (s
compte
problèm

Deu

Analyse

Informa
pert
com
m
com

Deu

Analyse

Inform
pertine
et conn
e

L'échel
répond
cause à

Exp

Argum
pou
Rép
com

⁴ Les cor
exemple