

Eléments de correction : EXERCICE 1 première proposition 7 POINTS

Titre : La plante productrice de matière organique

Contextualisation : Les plantes interagissent avec les espèces animales en produisant une grande diversité de molécules appelées métabolites

Consigne :

A partir de vos connaissances, expliquer l'origine et le rôle des métabolites impliqués dans les relations entre les plantes et les espèces animales.

OUTIL DE DÉTERMINATION DE NOTE

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

- Logique et complétude¹ de la construction du texte par rapport à la question posée ;
- Exactitude et complétude des connaissances² à mobiliser dans les champs disciplinaires concernés (sciences de la vie et/ou sciences de la Terre) ;
- Pertinence³, 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	
<i>Connaissances complètes et exactes ; arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).</i>	<i>Connaissances complètes et exactes étayées par des arguments exacts mais avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés</i> <i>OU</i>	<i>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)</i>	<i>De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)</i>	<i>Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question</i>

¹ 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

² Exactitude et complétude des connaissances : Toutes les notions associées aux idées clés sont mobilisées, sans oublis ou erreurs majeures.

³ Pertinence : l' (les) argument (s) est (sont) bien choisi (s) et bien associé (s) à la connaissance énoncée (il est « à propos »).

	<i>Connaissances incomplètes mais exactes et associées à des arguments recevables (exacts et à propos)</i>			
7	6	5	4	3
	6			2
				1
				0
La qualité de l'exposé permet de discriminer les points attribués.				

Construction scientifique complète (les grandes parties sont présentes) et logique par rapport au sujet

Les idées essentielles pour la construction scientifique sont présentées, elles sont organisées logiquement et de façon à répondre à la question posée.

On considérera que la construction est complète si les idées clés (structurantes) suivantes ont été identifiées et formulées :

- La photosynthèse conduit à la production de glucose et autres sucres solubles
- Les sucres solubles circulent dans toute la plante et sont transformés en métabolites
- Certains métabolites sont impliqués dans les interactions compétitives
- Certains métabolites sont impliqués dans les interactions mutualistes

Connaissances complètes et exactes, les arguments sont exacts et suffisants

On considérera que les connaissances sont complètes si les notions associées aux idées clés sont les suivantes :

Grande idée 1 et niveau de précision attendu (sous la forme de mots clés par exemple)

- énergie lumineuse captée par les parties aériennes de la plante : rôles des pigments chlorophylliens au niveau du chloroplaste
- conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique par photolyse de l'eau avec libération d'O₂ et réduction du CO₂ aboutissant à la production de glucose et autres sucres solubles

Grande idée 2 et niveau de précision attendu (sous la forme de mots clés par exemple)

- transport des sucres solubles par tissus conducteurs
- sucres solubles transformés par enzymes en métabolites

Grande idée 3 et niveau de précision attendu (sous la forme de mots clés par exemple)
- tannins métabolites impliqués dans les réactions de défense contre les phytophages

Grande idée 4 et niveau de précision attendu (sous la forme de mots clés par exemple)
- nectar et anthocyanes métabolites assurant la pollinisation
- anthocyanes métabolites permettant la dispersion

On n'attend pas l'exhaustivité de tous les termes mais que la notion soit comprise et exprimée avec rigueur et précision.

On attend au moins un argument pertinent (expérience, observation, exemple...) par idée clé.

Qualité de l'exposé

Remarque importante : il ne s'agit pas d'une liste de critères qui devraient être tous remplis, mais d'indices qui permettent de repérer la qualité formelle, sans qu'on attende que tous soient présents.

- **Critères de qualité de forme**
 - *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.*

EXERCICE 1 deuxième proposition (8 points)

REPRODUCTION SEXUEE ET DIVERSITE GENETIQUE

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

- Logique et complétude⁴ de la construction du texte par rapport à la question posée ;
- Exactitude et complétude des connaissances⁵ à mobiliser dans les champs disciplinaires concernés (sciences de la vie et/ou sciences de la Terre) ;
- Pertinence⁶, 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 <i>complète</i> (les grandes parties sont présentes) et <i>logique</i> par rapport au sujet		Construction scientifique <i>logique mais incomplète</i> par rapport au sujet		Construction scientifique <i>non logique et incomplète</i> par rapport au sujet			
<i>Connaissances complètes et exactes ; arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).</i>	<i>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)</i>	<i>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)</i>	<i>De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)</i>	<i>Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question</i>			
7	6	5	4	3	2	1	0
La qualité de l'exposé permet de discriminer les points attribués.							

⁴ 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

⁵ Exactitude et complétude des connaissances : Toutes les notions associées aux idées clés sont mobilisées, sans oublis ou erreurs majeurs.

⁶ Pertinence : l' (les) argument (s) est (sont) bien choisi (s) et bien associé (s) à la connaissance énoncée (il est « à propos »).

Construction scientifique complète (les grandes parties sont présentes) et logique par rapport au sujet

Les idées essentielles pour la construction scientifique sont présentées, elles sont organisées logiquement et de façon à répondre à la question posée.

On considérera que la construction est complète si les idées (structurantes) suivantes ont été identifiées et formulées :

- **Diversité génétique des gamètes parentaux issue du brassage interchromosomique**
- **Diversité génétique des cellules-œufs issue de la fécondation**

Connaissances complètes et exactes, les arguments sont exacts et suffisants

Les connaissances associées aux grandes idées sont les suivantes :

- Diversité génétique des gamètes parentaux issus du brassage interchromosomique

- Un parent hétérozygote produit par méiose une diversité de gamètes haploïdes génétiquement différents.
- Au cours de la 1^{ère} division de méiose, les chromosomes homologues de chaque paire se séparent (*observations cytologiques de figures de méiose...*)
- La migration des chromosomes des différentes paires est indépendante et aléatoire.
- Chez les hétérozygotes, les allèles des gènes localisés sur des paires différentes de chromosomes sont combinés par brassage interchromosomique
- Chez un individu (A//a ; B//b) l'ensemble des méioses produit des gamètes de génotypes (a ; b) ; (A ; B) ; (A ; b) et (a ; B) en proportion égale (*résultat d'un croisement test ou croisement entre doubles hétérozygotes...*)

- Diversité génétique des cellules-œufs issue de la fécondation

- La fécondation rassemble les allèles de deux gamètes parentaux, mâle et femelle, au sein d'une cellule-œuf diploïde,
- La rencontre aléatoire des gamètes au cours de la fécondation contribue à la diversité génétique de la descendance (*échiquier des croisements...*)

Qualité de l'exposé

Remarque importante : il ne s'agit pas d'une liste de critères qui devraient être tous remplis, mais d'indices qui permettent de repérer la qualité formelle, sans qu'on attende que tous soient présents.

- **Critères de qualité de forme**
- - *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.*

EXERCICE 2 première proposition (8 points). Comportement et stress : vers une vision intégrée de l'organisme

Les trois curseurs sont indépendants

On est ici à l'échelle de l'organisation de l'exposé : 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.) ?

Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé.

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

On est ici à l'échelle des informations : quelles sont les informations identifiées comme étant en lien avec le problème posé (sélection) ? Leur analyse est-elle précise (quantification, conditions d'obtention des données, identification du témoin, prise en compte des barres d'erreurs, ...) ? Quelles sont les connaissances mobilisées (de façon explicite ou implicite) ? Sont-elles en lien avec le problème posé (choix pertinent) ? Sont-elles exactes ?

Les informations extraites des documents sont utiles à la résolution du problème, elles sont complètes. Le candidat a su trier les informations utiles. Les connaissances mobilisées sont celles utiles à la résolution du problème.

Deuxième curseur si exercice 2 sur 8 points

Analyse des documents et mobilisation des connaissances ⁴ , dans le cadre du problème scientifique posé			
3	2	1	0
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour interpréter	Informations issues des documents incomplètes ou peu rigoureuses et connaissances à mobiliser insuffisantes pour interpréter	Seuls quelques éléments <i>pertinents</i> issus des documents et/ou des connaissances	Absence ou très mauvaise qualité de traitement des éléments prélevés

On est ici à l'échelle des mises en relation : comment les informations et les connaissances sont-elles exploitées pour répondre au problème posé ? Des interprétations pertinentes sont-elles proposées ? Des critiques sont-elles formulées ? Les relations de causes à effets ou les corrélations attendues sont-elles identifiées ?

Les mises en relations opérées permettent de résoudre le problème. Il peut s'agir d'une mise en relation d'informations d'un document avec une ou des connaissances, d'une mise en relations entre des informations de différents documents, d'informations de différents documents et de connaissances, etc.

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances ³ au service de la résolution du problème			
3	2	1	0
Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé	Argumentation incomplète ou peu rigoureuse		Argumentation absente et/ou réponse explicative absente ou incohérente
Réponse <i>explicative, cohérente et complète</i> au problème scientifique	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	

Démarche

Rappel : Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé.

Connaissances - éléments scientifiques

- **Informations tirées des documents :**

L'ordre d'étude des documents dépendra de la démarche du candidat.

Doc 1a : - taux plasmatique de corticostérone beaucoup plus élevé chez animaux soumis à un agent stresser que non soumis à un agent stresser
 - taux plasmatique de corticostérone 3 fois supérieur chez les rats sans microbiote qu'avec microbiote

Doc 1b : taux d'expression de CRH produit par hypothalamus plus élevé chez rats sans microbiote que chez les rats avec microbiote

Doc 2 : ajout de microbiote à des rats axéniques conduit à un taux de corticostérone semblable aux rats conventionnels

Doc 3 : au niveau du système limbique notamment de l'hippocampe le microbiote augmente la production de BDNF responsable de la croissance et la différenciation de nouveaux neurones capables de libérer de la dopamine.

Doc 4a : le microbiote libère des neurotransmetteurs notamment de la dopamine, le microbiote pourrait agir sur le système nerveux et sur la teneur en dopamine du cerveau

Doc 4b : la dopamine diminue le stress en augmentant le contrôle négatif sur axe HHS

Doc 5: - la CRH produite par l'hypothalamus stimule la sécrétion d'ACTH par l'hypophyse
- la corticostérone inhibe la libération d'ACTH

• **Connaissances mobilisées :**

- Face à un agent stresser, augmentation de production de CRH par l'hypothalamus puis augmentation de la production de cortisol par les glandes corticosurrénales
- Rétrocontrôle négatif du cortisol sur la libération de CRH, résilience
- Mise en relation expression des ARNm et synthèse protéique
- Notion de neurotransmetteurs et synapses

• **Mise en relation et compréhension globale (éviter de donner une logique de résolution dans la rédaction de cet item) :**

- Mise en relation du doc 5 et des connaissances : La corticostérone exerce un rétrocontrôle négatif sur l'hypothalamus
- Mise en relation du doc 1a et du doc 2 : Le microbiote fait diminuer la quantité de corticostérone chez des rats soumis à des agents stresser
- Mise en relation des doc 3 et 4a : Le microbiote augmente la production de dopamine en augmentant BDNF dans le système limbique
- Mise en relation du doc 3 et des doc 4b et 1b La dopamine produite par le microbiote exerce un contrôle négatif sur l'axe HHS

Compréhension globale

Le microbiote agit par voie nerveuse en libérant un neurotransmetteur : la dopamine ou par voie sanguine au niveau du système limbique ou hippocampe.

La dopamine exerce un contrôle négatif sur l'axe HHS ce qui renforce le rétrocontrôle négatif de l'axe HHS et contribue à diminuer le stress.

Éléments attendus dans le schéma bilan :

- Les organes de l'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien, l'hippocampe et/ou système limbique
- Les relations entre organes (stimulation ou inhibition) par des hormones ou neurotransmetteurs

CORRIGÉE

EXERCICE 2 deuxième proposition (7 points) :

RECONSTITUTION CLIMATIQUE D'UNE PERIODE RECENTE

Les trois curseurs sont indépendants

On est ici à l'échelle de l'organisation de l'exposé : 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.) ?

Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé.

Des observations et des mesures indépendantes entre elles et réalisées dans les deux hémisphères vont dans le sens d'une période relativement froide correspondant au Petit Âge Glaciaire. L'amplitude et la durée de la réduction de l'activité solaire pendant cette période suggèrent que celle-ci ait contribué de manière prépondérante à cet épisode climatique. L'activité volcanique, dont l'effet sur le climat semble plus ponctuel, aurait accentué le refroidissement à certains moments. Ces deux causes initiales ont probablement été amplifiées par l'augmentation de l'albédo consécutive à l'extension des glaciers.

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

On est ici à l'échelle des informations : quelles sont les informations identifiées comme étant en lien avec le problème posé (sélection) ? Leur analyse est-elle précise (quantification, conditions d'obtention des données, identification du témoin, prise en compte des barres d'erreurs, ...) ? Quelles sont les connaissances mobilisées (de façon explicite ou implicite) ? Sont-elles en lien avec le problème posé (choix pertinent) ? Sont-elles exactes ?

Les informations extraites des documents sont utiles à la résolution du problème, elles sont complètes. Le candidat a su trier les informations utiles. Les connaissances mobilisées sont celles utiles à la résolution du problème.

On est ici à l'échelle des mises en relation : comment les informations et les connaissances sont-elles exploitées pour répondre au problème posé ? Des interprétations pertinentes sont-elles proposées ? Des critiques sont-elles formulées ? Les relations de causes à effets ou les corrélations attendues sont-elles identifiées ?

Les mises en relations opérées permettent de résoudre le problème. Il peut s'agir d'une mise en relation d'informations d'un document avec une ou des connaissances, d'une mise en relations entre des informations de différents documents, d'informations de différents documents et de connaissances, etc...

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances ³ au service de la résolution du problème			
3	2	1	0
Argumentation complète et pertinente pour répondre au problème posé	Argumentation incomplète ou peu rigoureuse		Argumentation absente et/ou réponse explicative absente ou incohérente
Réponse <i>explicative, cohérente et complète</i> au problème scientifique	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	

Connaissances - éléments scientifiques

• Informations tirées des documents :

Doc 1a. Pendant la période 1300-1900 le plus grand glacier alpin a connu des extensions plus importantes et plus fréquentes qu'au cours de la période précédente (an 700 à 1300). Ce peut être le signe d'une période avec des saisons fortement enneigées et/ou froides entre 1300 et 1900.

Doc 1b. Pendant la période 1400-1900, le traitement statistique des mesures de la densité du bois indique une température moyenne dans l'hémisphère Nord inférieure de 0.2°C à 0.65°C à la température moyenne de la période 1961-1990.

Le caractère plus froid est conforté par la prise en compte des intervalles de confiance.

Doc 2. Pendant la période 1300-1800, la moyenne des températures reconstituées à partir de mesures dans les trous de forage en Antarctique est inférieure de quelques $1/10^{\text{ème}}$ de °C à la température moyenne de la période 1007-2007.

Les mesures au fond des trous de forage ne semblent pas être impactées par la température de surface (mêmes résultats en été et en hiver). L'intervalle de confiance est étendu.

Doc 3. Pendant la durée du Petit Âge Glaciaire, l'activité solaire est globalement plus basse qu'elle ne l'était avant et après cette période (de quelques $W.m^{-2}$)

Doc 4. 4 pics de sulfate détectés dans la glace en Antarctique reflètent des émissions soufrées émises en 1259 par le Samalas, en 1452 par le Kuwae, en 1815 par le Tombora et en 1883 par le Krakatau. Ces volcans sont proches de l'équateur.

Doc 5a. Pendant la période 1880-2000, 5 éruptions volcaniques de grande ampleur et situées à basse latitude ont abaissé la température de surface à l'échelle mondiale de quelques $1/10^{\text{ème}}$ de °C en moyenne pendant une période brève (plusieurs mois).

Doc 5b. L'effet du volcanisme sur le climat est le résultat de la formation d'un voile de poussière et de nuages qui augmentent l'albédo de l'atmosphère et par l'émission d'aérosols sulfatés qui diminuent la température de la troposphère. La persistance de ces particules dans l'atmosphère est limitée à 3 ans.

Doc 6-connaissances. L'albédo moyenne d'une étendue de glace est bien plus élevé que celle des autres surfaces terrestres, les rayons solaires sont davantage réfléchis par une surface englacée.

• **Connaissances mobilisées :**

- Principe d'actualisme
- Albédo
- Boucle rétroaction positive

Mise en relation -Documents 1, 2 et 3. L'amplitude du refroidissement, déduit par modélisation de l'effet de la baisse de l'irradiance au début du Petit Âge Glaciaire, est conforme aux estimations de variations de températures de cette époque déduites des mesures dans les deux hémisphères.

Mise en relation Documents 4, 5 et connaissances. Compte-tenu de leur localisation à des basses latitudes et d'après le principe de l'actualisme, les éruptions qui se sont produites pendant le Petit Âge Glaciaire ont dû avoir un effet comparable de refroidissement du climat global.

Mise en relation Document 6 et connaissances. L'extension des glaciers consécutive au refroidissement climatique accroît l'albédo de la surface terrestre et amplifie le refroidissement (boucle de rétroaction positive).

- Compréhension globale (éviter de donner une logique de résolution dans la rédaction de cet item).

Des observations et des mesures indépendantes entre elles et réalisées dans les deux hémisphères vont dans le sens d'une période relativement froide correspondant au Petit Âge Glaciaire. L'amplitude et la durée de la réduction de l'activité solaire pendant cette période suggèrent que celle-ci a contribué de manière prépondérante à cet épisode climatique. L'activité volcanique, dont l'effet sur le climat semble plus ponctuel, aurait accentué le refroidissement pendant cette période. Ces deux causes initiales ont probablement été amplifiées par l'augmentation de l'albédo consécutive à l'extension des glaciers.