

Sciences de la Vie et de la Terre 2023

Corrigé

EXERCICE 1 : organisation fonctionnelle des plantes et production de matière organique (6 points)

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

- Logique¹ et complétude 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 logique par rapport au sujet : le candidat a compris le sujet		Construction scientifique non logique : le candidat n'a pas compris le sujet			
<i>Les idées clés sont toutes traitées</i> Connaissances complètes et exactes <i>Arguments exacts, suffisants et pertinents (bien associés ou à propos).</i>	<i>Idée clés incomplètes mais adossées à des</i> Connaissances suffisantes <i>arguments exacts avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés</i> OU Connaissances insuffisantes mais exactes et associées à des arguments recevables (exactes et à propos)	Connaissances insuffisantes 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>De rares éléments exacts pour répondre à la question posée</i> (Connaissances et arguments)	<i>Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question</i>	
6	5	4	3	2	1
La qualité de l'exposé permet de discriminer les points attribués.					

Construction scientifique logique par rapport au sujet

Le candidat a compris le sens du sujet et il construit un propos logique.

¹ Logique de la construction scientifique : l'organisation du propos montre que le candidat a compris le sujet et qu'il y répond 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 »).

Complétude des idées clés

Les idées essentielles pour la construction scientifique sont présentes.

Idée clé 1 : l'organisation des feuilles permet la production de matière organique grâce à leur nombre et à leur structure.

Idée clé 2 : le fonctionnement des feuilles permet la production de matière organique par la photosynthèse.

Connaissances complètes et exactes, les arguments sont exacts et suffisants

Les connaissances associées aux idées clés sont présentes.

Idée clé 1 : l'organisation des feuilles permet la production de matière organique grâce à leur nombre et à leur structure

- Elles constituent une grande surface d'échange permettant une optimisation de l'exposition à la lumière captée par les chloroplastes des cellules chlorophylliennes. Cette lumière est source d'énergie.
- Elles permettent des transferts de gaz, dioxyde de carbone et dioxygène, grâce à la présence de stomates.
- Elles possèdent des tissus conducteurs qui canalisent les circulations de matière.

Idée clé 2 : le fonctionnement des feuilles permet la production de matière organique par la photosynthèse

- L'énergie lumineuse est captée par des pigments chlorophylliens au niveau des chloroplastes.
- Elle permet la photolyse de l'eau qui entraîne une libération de dioxygène.
- Ce processus est accompagné de réduction de dioxyde de carbone aboutissant à la production de glucose et d'autres sucres solubles.
- L'énergie lumineuse est donc convertie en énergie chimique contenue dans les molécules organiques produites.

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, 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.

EXERCICE 2 : Le mode d'action d'un traitement anti-cancéreux (9 points)

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.

Analyse des documents et mobilisation des connaissances ⁴ , dans le cadre du problème scientifique posé				
4	3	2	1	0
Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes et connaissances mobilisées pertinentes et complètes pour interpréter	Informations issues des documents pertinentes, rigoureuses et complètes mais connaissances à mobiliser insuffisantes 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

⁴ Les connaissances ne sont pas obligatoirement des connaissances exprimées littéralement destinées à compléter l'étude de documents ; ce peut être par exemple des connaissances qui ont été nécessaires pour analyser/interpréter un document.

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 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

Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé. L'ordre d'étude des documents dépendra de la démarche du candidat.

Connaissances - éléments scientifiques

Les informations tirées des documents sont pertinentes et bien interprétées :

- **Doc 1** : en présence de dioxygène, les cellules non cancéreuses transforment le glucose en pyruvate lors de la glycolyse. Le pyruvate est ensuite transformé dans la mitochondrie, cela consomme du dioxygène. Cette voie métabolique permet de produire de l'ATP. En absence de dioxygène, les cellules transforment directement le pyruvate produit lors de la glycolyse en lactate lors de la fermentation lactique. Ce mécanisme anaérobie génère moins d'ATP que la respiration cellulaire.
- **Doc 2** : en condition aérobie, les cellules cancéreuses consomment moins de dioxygène que les cellules non cancéreuses et produisent du lactate. En condition anaérobie, les cellules cancéreuses produisent plus de lactate que les cellules non cancéreuses.
- **Doc 3** : le 2DG qui entre dans une cellule est transformé en 2DG6P par l'hexokinase qui est la première enzyme de la glycolyse.
- **Doc 4a** : dans les deux lignées de cellules cancéreuses, l'effet du 2DG est le même : il entraîne une diminution de la production de lactate.
- **Doc 4b** : dans les deux lignées de cellules cancéreuses d'un cancer colorectal, le 2DG entraîne une diminution de la production d'ATP.
- **Doc 5** : le 2DG inhibe la division cellulaire dans le cas du cancer du sein, ce qui justifie son utilisation dans le traitement de certains cancers.
- **Doc 6** : le 2DG6P inhibe l'activité de l'enzyme hexokinase.

Sont mobilisées (de façon implicite ou explicite) les connaissances suivantes :

- L'utilisation de l'ATP est une source d'énergie pour la cellule.
- L'oxydation du glucose comprend la glycolyse (dans le hyaloplasme) puis le cycle de Krebs (dans la mitochondrie)

Mise en relation et compréhension globale

Le traitement de la question montre une compréhension globale permise par les mises en relation (informations des documents, interprétations et connaissances).

Compréhension globale :

Le 2DG qui entre dans les cellules cancéreuses est transformé en 2DG6P qui inhibe l'activité de l'hexokinase. Le métabolisme majoritaire de la cellule cancéreuse, la fermentation lactique, est alors ralenti, ce qui aboutit à une baisse de la production d'ATP. Les cellules cancéreuses se divisent alors moins. Cela justifie l'utilisation du 2DG dans le traitement de certains cancers.

Mise en relation :

- **Doc 1 et 2 :** Les cellules cancéreuses contrairement aux cellules non cancéreuses utilisent leur glucose par respiration et fermentation aussi bien en condition anaérobie qu'en condition aérobie.
- **Doc 1 et 4 :** le 2DG inhibe la production de lactate, donc il inhibe la fermentation lactique, ce qui entraîne une diminution de la production d'ATP.
- **Doc 3 à 6 :** le 2DG, une fois transformé en 2DG6P dans les cellules, inhibe l'activité de l'hexokinase. Il en résulte une inhibition de la glycolyse et donc de la respiration et de la fermentation. Le 2DG6P entraîne donc une baisse de la production d'énergie. Cela explique qu'il inhibe les divisions cellulaires.