Corrigé complet — Brevet 2018 Pondichéry

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

SVT	**Sirop d'érable : synthèse et transport de la matière organique** Nutrition des végétaux chlorophylliens · Production de matière organique à la lumière · Sève brute et sève élaborée · Stockage de réserves (amidon)	25 pts	30 min	4 questions	p. 2
Technologie	**Analyse automatisée de l'ADN** Besoin et solutions techniques · Réseau informatique · Flux d'informations · Sécurité des données · Algorithme et programmation par blocs	25 pts	30 min	4 questions	p. 4

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Sirop d'érable : synthèse et transport de la matière organique

Brevet 2018 Pondichéry · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 À partir du document 1, associer à chaque fonction (absorption de l'eau et des sels minéraux, synthèse de la matière organique, stockage dans un organe souterrain, transport sous forme de saccharose) la lettre A, B, C ou D.

Données utiles document 1 : D est placé sur les racines, à côté de « eau et sels minéraux (prélèvement) » ; C est sur une feuille, où entre le CO_2 ; B est sur un organe souterrain où arrive la sève élaborée ; A est placé le long de la flèche de la sève élaborée, dans la tige.

1a - L'absorption de l'eau et des sels minéraux se fait par les racines, dans le sol : lettre **D**.

1b - La synthèse de la matière organique se fait dans une feuille, qui reçoit la lumière et le CO_2 : lettre **C**.

1c - Le stockage dans un organe souterrain se fait sous le niveau du sol, à l'arrivée de la sève élaborée : lettre **B**.

1d - Le transport du saccharose se fait par la sève élaborée (flèche en pointillés qui descend de la feuille) : lettre **A**.

1a : D ; 1b : C ; 1c : B ; 1d : A.

PIÈGE
Confondre B et D, toutes deux sous le sol. D est sur les racines, là où l'eau entre ; B est sur l'organe de réserve, là où la sève élaborée arrive.

MÉTHODE
Lire la légende avant de répondre : tirets et points pour la sève brute, pointillés pour la sève élaborée. La lettre A est sur une flèche en pointillés qui descend des feuilles.

2 À partir des documents 1 et 2, expliquer pourquoi il ne peut pas y avoir d'amidon dans la sève élaborée d'un végétal.

Données utiles document 1 : la sève élaborée contient de l'eau et du saccharose ; la matière organique est transportée sous forme de saccharose, puis stockée sous forme d'amidon. Document 2 : saccharose de petite taille, soluble dans l'eau ; amidon de grande taille, insoluble dans l'eau.

D'après le document 1, la sève élaborée est un liquide formé d'eau, qui transporte la matière organique des feuilles vers les autres organes. Cette matière organique est transportée sous forme de saccharose. L'amidon est seulement la forme de stockage (réserves).

D'après le document 2, l'amidon est une molécule de grande taille, insoluble dans l'eau. Le saccharose est une molécule de petite taille, soluble dans l'eau.

Pour être transportée par la sève, une molécule doit être dissoute dans l'eau de cette sève. L'amidon ne se dissout pas dans l'eau : il ne peut donc pas être transporté par la sève élaborée. Le saccharose, lui, se dissout dans l'eau : c'est lui qui circule.

Il ne peut pas y avoir d'amidon dans la sève élaborée, car l'amidon est une grosse molécule insoluble dans l'eau ; la matière organique y circule sous forme de saccharose, soluble.

COMPRENDRE
Le saccharose est formé d'un glucose et d'un fructose (document 2) ; l'amidon est une longue chaîne de glucoses. Insoluble, l'amidon reste sur place : c'est une bonne forme de réserve.

MÉTHODE
« À partir des documents 1 et 2 » : citer une information de chaque document, puis les relier par « donc ». Une réponse appuyée sur un seul document est incomplète.

3 À partir des documents 1 et 3, nommer la sève dont la composition est la plus proche de celle de l'eau d'érable. Justifier.

Données utiles document 3 : l'eau d'érable, récoltée par une entaille dans le tronc, contient 2 % à 3 % de saccharose. Document 1 : sève brute = eau et sels minéraux ; sève élaborée = eau et saccharose.

D'après le document 3, l'eau d'érable est un liquide qui contient 2 % à 3 % de saccharose : elle est donc formée d'eau et de saccharose.

D'après le document 1, la sève brute est constituée d'eau et de sels minéraux : elle ne contient pas de saccharose. La sève élaborée contient de l'eau et du saccharose.

L'eau d'érable et la sève élaborée contiennent toutes les deux de l'eau et du saccharose.

La sève dont la composition est la plus proche de celle de l'eau d'érable est la sève élaborée, car elle contient comme elle de l'eau et du saccharose, alors que la sève brute décrite dans le document 1 n'en contient pas.

PIÈGE
Répondre déjà « sève brute » en s'aidant du document 4. La question porte sur les documents 1 et 3 seulement, et sur la composition, pas sur l'origine réelle de l'eau d'érable.

MÉTHODE
Pour comparer des compositions, écrire les constituants de chaque liquide (eau d'érable, sève brute, sève élaborée), puis chercher le constituant commun qui fait la différence : ici le saccharose.

4 À partir des documents 3 et 4, expliquer que le saccharose de l'eau d'érable récoltée au début du printemps provient de la sève brute et non de la sève élaborée. Expliquer l'origine du saccharose dans la sève brute seulement au début du printemps.

Données utiles document 3 : récolte au début du printemps, par une entaille dans le tronc ; 2 % à 3 % de saccharose. Document 4, début du printemps : sève élaborée non produite jusqu'à l'apparition des feuilles ; sève brute = eau, sels minéraux et saccharose ; amidon du tronc transformé en saccharose. Texte : le gel et le dégel provoquent cette transformation.

L'eau d'érable ne vient pas de la sève élaborée. D'après le document 3, l'eau d'érable est récoltée au début du printemps. D'après le document 4, au début du printemps, la sève élaborée n'est pas produite jusqu'à l'apparition des feuilles. Il n'y a donc pas de sève élaborée dans le tronc au moment de la récolte : le saccharose de l'eau d'érable ne peut pas venir d'elle.

Elle vient de la sève brute. D'après le document 4, au début du printemps, la sève brute contient de l'eau, des sels minéraux et du saccharose. L'eau d'érable, qui contient 2 % à 3 % de saccharose (document 3), est donc de la sève brute qui s'écoule par l'entaille du tronc.

Origine du saccharose de la sève brute. En été, la sève brute ne contient que de l'eau et des sels minéraux, et de l'amidon est stocké dans le tronc et les branches (document 4). Au début du printemps, le gel et le dégel provoquent la transformation de cet amidon en saccharose. Le saccharose est soluble dans l'eau : il passe dans la sève brute qui circule dans le tronc.

En été, l'amidon reste stocké et n'est pas transformé : la sève brute ne contient alors que de l'eau et des sels minéraux. C'est pourquoi elle contient du saccharose seulement au début du printemps.

Au début du printemps, la sève élaborée n'est pas encore produite (pas de feuilles) : le saccharose de l'eau d'érable vient de la sève brute. Il provient de l'amidon mis en réserve dans le tronc en été, transformé en saccharose par le gel et le dégel.

PIÈGE
Oublier la seconde partie de la question. Il faut dire d'où vient le saccharose (amidon stocké, transformé par le gel et le dégel) et pourquoi ce n'est pas le cas en été.

COMPRENDRE
Les réserves d'amidon ont été fabriquées l'été précédent par les feuilles. Au printemps, elles sont remises en circulation, alors que l'arbre n'a pas encore de feuilles pour produire de la matière organique.

Analyse automatisée de l'ADN

Brevet 2018 Pondichéry · Technologie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Cocher sur l'annexe les solutions techniques à envisager pour répondre aux améliorations souhaitées (document 1).

Données utiles Document 1 : besoin 1, piloter et suivre l'analyse depuis n'importe quel emplacement du laboratoire ; besoin 2, imprimer sur l'imprimante du réseau ; besoin 3, sauvegarder les résultats de façon sécurisée sur le réseau ; besoin 4, transmettre les résultats aux clients via internet.

Je cherche, pour chaque besoin du document 1, les solutions qui y répondent.

- Besoin 1 (piloter depuis n'importe où dans le laboratoire) : il faut une tablette avec une application de pilotage (c), un point d'accès Wifi pour la relier sans fil au réseau (d) et une carte réseau pour relier le bioanalyseur au réseau (e).
- Besoin 2 (imprimer sur le réseau) : une imprimante réseau (b).
- Besoin 3 (sauvegarde sécurisée sur le réseau) : un serveur de fichier sécurisé (g).
- Besoin 4 (transmettre par internet) : un modem-routeur, qui relie le réseau à internet (a).

La solution f n'est pas cochée : avec un écran tactile fixé sur le bioanalyseur, l'utilisateur doit rester à côté de l'appareil, ce qui est contraire au besoin 1.

Cases cochées : a, b, c, d, e et g. La case f reste vide.

PIÈGE
Oublier la case e. La tablette ne peut piloter le bioanalyseur que s'il est lui aussi relié au réseau : dans le système existant, il n'a qu'un câble USB vers l'ordinateur.

MÉTHODE
Prendre les besoins un par un et se demander : quelle solution le rend possible ? Une solution qui ne répond à aucun besoin, ou qui en contredit un, n'est pas cochée.

- [x] a) Ajouter un modem-routeur au réseau informatique. — besoin 4
- [x] b) Ajouter une imprimante réseau au réseau informatique. — besoin 2
- [x] c) Acheter une tablette et créer une application de pilotage du bioanalyseur. — besoin 1
- [x] d) Ajouter un point d'accès Wifi au réseau. — besoin 1
- [x] e) Ajouter une carte réseau au bioanalyseur (liaison par câble Ethernet). — besoin 1
- [ ] f) Ajouter un écran tactile sur le bioanalyseur.
- [x] g) Ajouter un serveur de fichier sécurisé sur le réseau. — besoin 3

1 · Annexe de la question 1 complétée (en orange : les cases cochées et le besoin satisfait)

2 Sur le schéma du réseau, représenter le trajet du flux d'informations entre la tablette et le bioanalyseur quand l'utilisateur pilote le démarrage de l'analyse, avec le symbole « sans fil » ou « câble » selon la liaison.

Données utiles Document 2 : le point d'accès Wifi relie sans fil des appareils au réseau ; le commutateur relie plusieurs appareils par des câbles Ethernet. Schéma de l'annexe : le point d'accès Wi-Fi et le bioanalyseur sont reliés par câble au commutateur.

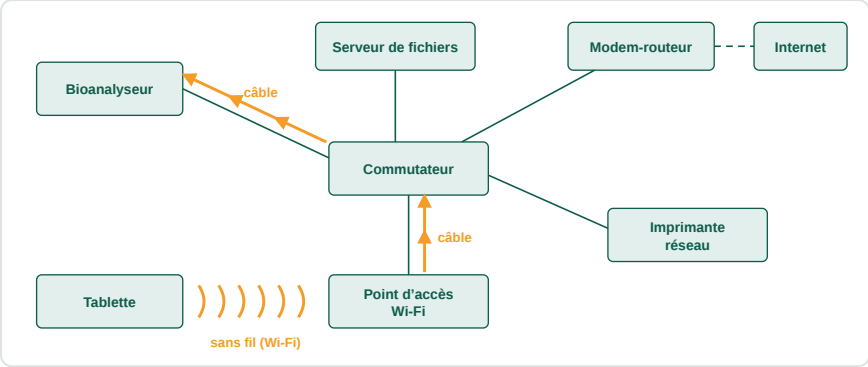
L'ordre de démarrage part de la tablette et va jusqu'au bioanalyseur.

- La tablette n'a pas de câble : elle communique sans fil avec le point d'accès Wi-Fi (document 2). Je trace le symbole)))))) entre la tablette et le point d'accès.
- Le point d'accès est relié par un câble au commutateur : je trace les flèches le long de ce câble.
- Le commutateur est relié par un câble au bioanalyseur : je trace les flèches le long de ce câble, vers le bioanalyseur.

Trajet : tablette))))) point d'accès Wi-Fi → commutateur → bioanalyseur (sans fil, puis deux liaisons par câble).

PIÈGE
Tracer une liaison directe de la tablette au bioanalyseur. L'information passe obligatoirement par le point d'accès Wi-Fi puis par le commutateur ; le serveur, l'imprimante et le modem-routeur ne sont pas sur ce trajet.

MÉTHODE
Partir de l'émetteur et suivre les liaisons du schéma, un composant après l'autre, jusqu'au récepteur. Vérifier le symbole de chaque tronçon : sans fil ou câble.



2 · Schéma du réseau de l'annexe (question 2) avec le trajet du flux d'informations en orange

3 À l'aide du schéma du réseau, justifier l'utilisation d'un logiciel « pare-feu » sur le serveur en précisant les données sensibles, les constituants par lesquels un hacker peut s'introduire et l'utilisation abusive qu'il peut faire des données.

Données utiles Texte du sujet : l'analyse de l'ADN sert à détecter des maladies génétiques, à identifier des liens de parenté et à la police scientifique ; les résultats sont stockés sur le serveur de fichiers. Schéma de l'annexe : le réseau comporte un modem-routeur relié à internet et un point d'accès Wi-Fi.

Données sensibles : ce sont les résultats des analyses d'ADN stockés sur le serveur de fichiers. Ce sont des données personnelles et confidentielles : elles renseignent sur des maladies génétiques, des liens de parenté ou des preuves recherchées par la police scientifique.

Constituants par lesquels un hacker peut s'introduire : d'après le schéma, deux constituants ouvrent le réseau vers l'extérieur.

- le modem-routeur, qui relie le réseau du laboratoire à internet : l'attaque peut alors venir de l'extérieur, à distance ;
- le point d'accès Wi-Fi, auquel on se connecte sans fil : une personne proche du laboratoire peut essayer de s'y connecter sans être branchée par un câble.

Utilisation abusive et interdite : le hacker pourrait consulter et copier les résultats pour les divulguer ou les revendre, les modifier (fausser une preuve ou un diagnostic) ou les supprimer.

Le pare-feu est nécessaire : il bloque les accès non autorisés venant d'internet (modem-routeur) ou du Wi-Fi et protège ainsi les résultats d'analyse d'ADN contre le vol, la modification ou la destruction.

COMPRENDRE
Un réseau fermé, entièrement câblé, ne peut être atteint que de l'intérieur. Internet et le Wi-Fi ouvrent des accès depuis l'extérieur : il faut les surveiller.

MÉTHODE
La question annonce trois points à préciser : un paragraphe par point, dans l'ordre, avec les mots de la question et les noms du schéma, puis conclure sur le rôle du pare-feu.

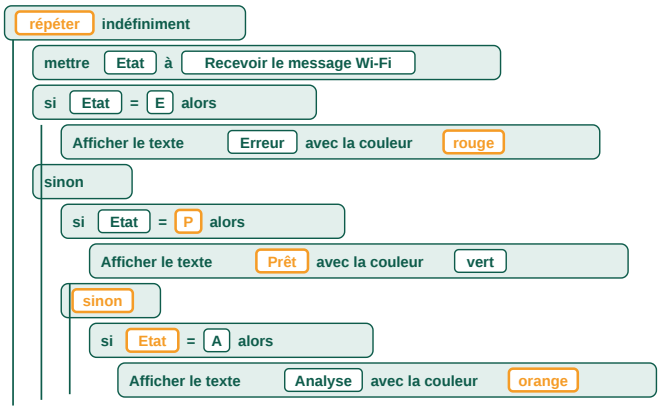
4 À l'aide du document 3, compléter sur l'annexe le programme de gestion de la zone de texte « Affichage état ».

Données utiles Variable « État » : P = prêt, E = erreur, A = analyse. Document 3 : après réception d'un message, message Erreur → affichage « Erreur » en rouge ; sinon message Prêt → affichage « Prêt » en vert ; sinon message Analyse → affichage « Analyse » en orange ; puis retour à la réception d'un message.

Je suis le diagramme d'activité (document 3) de haut en bas et je complète les sept cases du programme.

- Le diagramme revient toujours à « Réception d'un message » : c'est une boucle sans fin. Première case : **répéter** (indéfiniment).
- Si État = E, le diagramme indique « Erreur » en rouge. Couleur : **rouge**.
- « Pas d'erreur » : on teste ensuite le message Prêt, dont le caractère est **P**. Le texte affiché en vert est **Prêt**.
- « Pas prêt » correspond à un nouveau **sinon**.
- Le dernier test porte encore sur la variable **Etat** (comparée à A). Le texte « Analyse » s'affiche en **orange**.

Cases complétées, de haut en bas : répéter ; rouge ; P ; Prêt ; sinon ; Etat ; orange.



4 · Programme de l'annexe (question 4) complété (en orange : les cases remplies par l'élève)

PIÈGE
Confondre le caractère reçu et le texte affiché. Le test compare la variable au caractère (P), alors que le bloc « Afficher le texte » contient le mot entier (Prêt).

COMPRENDRE
Chaque losange du diagramme devient un bloc « si … alors … sinon ». Le « sinon » correspond à la sortie « Pas d'erreur » ou « Pas prêt » : les tests sont emboîtés.