un logiciel créé par Guillaume Berthelot - 2022
professeur de l'académie de Créteil

Mise à jour - janvier 2022

Les nombreuses possibilités du logiciel THYP sont détaillées ci-dessous selon le programme de cycle 4.

Le logiciel contient d'autres fonctionnalités qui ne sont ni au programme, ni détaillé ci-dessous. Des fonctionnalités seront régulièrement ajoutées pour traiter d'autres points du programme.

Cliquer dans le sommaire (page suivante) pour accéder aux explications et découvrir ce que l'on peut faire avec le logiciel THYP. Vous découvrirez également les algorithmes mis en place.

Note : Les mesures des paramètres physiologiques dans ce document sont notées entre crochet. Par exemple, l'écriture [3:7] signifie que la mesure varie entre 3 et 7 selon les cobayes.

Toutes suggestions ou corrections sont les bienvenues sur le groupe SVT - Facebook ou sur mon adresse académique.

THÈME II - LE VIVANT ET SON ÉVOLUTION

- Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme : RESPIRATION
- Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante : GERMINATION
- Localiser l'information génétique dans la cellule : GÉNÉTIQUE
- Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations : PLANTES À FLEURS
- Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations : REPRODUCTION ASEXUEE
- Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement : MUTATIONS

THÈME III - LE CORPS HUMAIN ET LA SANTÉ

- Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples : NERF.
- Mettre en évidence l'influence de différents paramètres sur la masse.
- Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement : MICROBIOTE.
- Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement : ANTIBIOTIQUE.
- Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes : IMMUNOLOGIE.
- Relier ses connaissances scientifiques aux politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection : VACCIN.
- Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction : HORMONES.

THÈME II - LE VIVANT ET SON ÉVOLUTION

Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme : RESPIRATION

SI animal dans biolab ALORS on peut mesurer les échanges gazeux

Pour mettre en évidence l'absorption de dioxygène et le rejet de dioxyde de carbone, on peut placer un animal dans le biolab et sélectionner la sonde à dioxygène ou à dioxyde de carbone. Les mesures sont différentes d'une espèce à une autre et fluctue très légèrement d'une manipulation à une autre.

Il est possible de faire dormir la souris en éteignant la lumière pour comparer les échanges gazeux d'un animal en activité ou au repos.

Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante : GERMINATION

SI les conditions de vie changent ALORS la germination des graines varient

Si on ne change pas les conditions, 9 graines sur 10 germent et auront une taille de [2,4:5]cm
Si la température est de 8°C : taille de [1:3]cm
Si la graine n'est pas arrosée ou est trop arrosée, elle meurt.
Tous les autres paramètres n'ont pas d'influence sur la germination.

SI graines/plantes dans biolab ALORS on peut mesurer les échanges gazeux

Pour mettre en évidence la respiration et la photosynthèse (ou son absence), on peut placer soit des graines en germination, soit des plantes, dans le biolab. En sélectionnant la sonde à dioxygène ou à dioxyde de carbone, on peut vérifier s'il y a respiration.

Lorsque l'on choisit la plante, la lumière s'éteint par défaut. Cela permet de mettre en évidence la respiration. Il est tout à fait possible de remettre la lumière pour mettre en évidence la photosynthèse.

Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante : PHOTOSYNTHÈSE

SI les conditions de vie changent ALORS la croissance des plantes varient

Si on ne change pas les conditions, 9 plantes sur 10 se développent normalement. Taille de [39:46]cm et [29:36] g de matière sèche. Dans un cas sur 10, la plante ne se développe pas pour une raison inconnue.

Si on enlève le dioxygène et que l'on n'éclaire pas la plante, la plante meure : Taille de [6:8]cm et [3:5] g de matière sèche.
Si on n'arrose pas la plante : Taille de [6:10]cm et [4:5] g de matière sèche.
Si on retire le CO_2 : Taille de [12:20]cm et [8:10] g de matière sèche.
Si on n'éclaire pas la plante, Taille de [6:10]cm et [3:5] g de matière sèche.
Si on remplace l'eau par de l'eau distillée : Taille de [12:25]cm et [8:10] g de matière sèche.
Si on remplace la terre par des cendres volcaniques, ou que l'on ajoute des mycorhizes ou que l'on ajoute de l'engrais, la croissance est excellente.: Taille de [45:55]cm et [35:40] g de matière sèche.
Si on remplace la terre par du coton : Taille de [33:40]cm et [26:29] g de matière sèche.

Si la température n'est pas optimale, la croissance est moins importante. À 8°C ou 35°C, un algorithme retire 3 cm à la taille et 4 grammes de matière sèche aux valeurs calculées par les algorithmes précédents.

SI les conditions de vie changent ALORS la composition de la sève change

Si on ne change pas les conditions, la sève brute comprend [97;99]% d'eau et [11:14]µg/mL de sels minéraux tandis que la sève élaboré comprend [79;81]% d'eau et [16,5:35]µg/mL de sels minéraux ainsi que [80:95]µg/mL de molécules organiques.

Si on ajoute des mycorhizes, la teneur en sels minéraux de la sève brute est plus importante [32:40]µg/mL et tout le reste change en conséquence.
Si on arrose avec de l'eau distillée, la teneur en sels minéraux de la sève brute baisse [3:5]µg/mL et tout le reste change en conséquence. Il y a toujours des molécules organiques qui proviennent des organes de stockage.

Localiser l'information génétique dans la cellule : GÉNÉTIQUE

SI souris femelle adulte ovule ALORS je peux modifier la cellule-œuf et observer les souriceaux.

Un bouton est disponible lorsque l'on vérifie qu'une souris adulte femelle ovule. Ce bouton permet de modifier la cellule-œuf. On peut remplacer la membrane, le cytoplasme ou le noyau avec des «morceaux» d'une cellule-œuf obtenue avec 2 souris au pelage noir.

Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations : PLANTES À FLEURS

SI retirer des pièces florales ALORS la reproduction réussi +/-

Si on laisse intact la fleur, la pollinisation se fait 9 fois sur 10.
Si on retire les pétales, les bourdons ont des difficultés à repérer les fleurs et pollinisent 3 fois sur 10.
Si on retire les étamines, la plante produit des fruits grâce au pollen de la seconde plante mais cette dernière ne produit pas de fruit.
Si on retire le pistil, la plante ne produit pas de fruit mais la seconde plante produit des fruits.

Si on laisse la plante seule ou avec une plante d'une autre espèce, la pollinisation ne se fait pas.

En réalité, le plant de tomate peut s'autoféconder mais par soucis pédagogique, la situation a été simplifiée.

Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations : REPRODUCTION ASEXUEE

SI couper morceau de tige ALORS des racines apparaissent sur le morceau.

Si on cultive un plantule pendant 15 jours, on peut couper un morceau de tige pour le placer dans l'eau et obtenir 9 fois sur 10 une bouture. Dans 1 cas sur 10, la bouture ne fonctionne pas.

Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement : MUTATIONS

SI éclairer avec lampe UV ALORS la probabilité des mutations augmentent

Rappel : pour des raisons pédagogiques, la bactérie B1 est une bactérie fictive. Elle est pathogène comme le bacille de Koch, elle se développe comme Escherichia Coli et elles se comportent comme la levure ADE2 pour les mutations. Ce choix est bien évidemment critiquable. Il peut être intéressant d'en discuter avec les élèves.

Les colonies de bactéries B1 sont naturellement rouges. Certaines bactéries à l'origine des colonies ont eu une mutation et sont de couleurs blanches.
Cela concerne entre 0 et 1 % des colonies avec un éclairage classique.
Cela concerne entre 3 à 5% des colonies avec un éclairage à UV. De nombreuses bactéries sont mortes et ne se développent pas à cause d'une mutation létale.

THÈME III - LE CORPS HUMAIN ET LA SANTÉ

Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples : NERF.

SI sectionner des nerfs ALORS la souris réagit ou non à un bruit

Si on ne sectionne aucun organe, la souris entend le bruit et se retourne dans 9 cas sur 10.
Si on coupe le nerf cochléaire, la souris ne réagit pas au bruit.
Si on coupe le nerf spinal, la souris bouge les oreilles.
Si on coupe la partie supérieure de la moelle épinière, la souris bouge les oreilles.
Si on coupe la partie inférieure de la moelle épinière, la souris bouge les oreilles et se retourne.

Mettre en évidence l'influence de différents paramètres sur la masse.

SI ration petite, normale ou grande ALORS la masse de la souris varie

Si on utilise une ration normale, la souris a un poids normal. [19:25] grammes.
Si on utilise une petite ration, la souris a un poids normal. [13:17] grammes.
Si on utilise une grande ration, la souris a un poids normal. [24:30] grammes.

Si la souris est une femelle, l'algorithme retire 2 grammes à la masse calculée pour la souris mâle.
Si la souris est malade, l'algorithme retire 1 gramme à la masse calculée pour la souris mâle.

Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement : MICROBIOTE.

SI modifier le microbiote ALORS la prise de poids varient +/- .

Si on laisse le microbiote de la souris, la souris a un poids normal. [19:25] grammes
Si on retire le microbiote, la souris devient maigre. [14:18] grammes
Si on remplace le microbiote par celui d'un humain mince, la souris conserve un poids normal.
Si on remplace le microbiote par celui d'un humain obèse, la souris grossit. [29:35] grammes.

On peut modifier en parallèle la ration alimentaire. Si la ration est grande, les plages de mesures augmentent de 5 grammes, soit [29:35] pour un poids normal.

Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement : ANTIBIOTIQUE.

SI ajouter d'antibiotiques ALORS la croissance des bactéries est +/- inhibée.

La pénicilline est très efficace. L'amoxicilline est efficace. La vancomycine est inefficace sur les bactéries B1. les valeurs de la zone d'inhibition sont les suivantes :

Si on met plusieurs antibiotiques sur la même pastille, la zone d'inhibition correspond à celle de l'antibiotique le plus efficace. Amoxicilline : 24 mm / Pénicilline : 31 mm / Vancomycine : 0 mm.

Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes : IMMUNOLOGIE.

SI injecter une bactérie B1 ALORS le système immunitaire se défend +/-

Deux souris sur trois meurent. Elles ont produit quelques lymphocytes [4050:12000]/mm^3 mais les anticorps [0,15:0,80]g/L ne varient pas.

Une souris sur trois survit : elles ont produit des lymphocytes [14000:16000]/mm^3 et des anticorps [1,8:2,0]g/L.

Pour les souris survivantes, une **seconde injection** est possible :
Si injection de bactérie B1, le taux d'anticorps augmente fortement : [2,4:2,9]g/L
Si injection de bactérie B2, une souris sur deux survit et possède également des anticorps contre B2.

Au microscope, il est possible d'observer l'agglutination des bactéries s'il y a des anticorps. On peut également observer la phagocytose avec ou sans anticorps pour découvrir que les anticorps facilitent la phagocytose (= opsonisation).

Si on irradie la moelle osseuse (dans menu "retirer un organe"), les paramètres baissent. Hématies [3,2:3,9] - Lymphocyte [1800:2200] - Anticorps [0,09:0,13] - Phagocytes [100:200] - Dioxygène [11:14].

Si on retire le microbiote, la souris axénique est plus sensible à l'injection d'une bactérie B1 : 1 souris sur 6 survit seulement (contre 1 sur 3 dans la situation standard).

Relier ses connaissances scientifiques aux politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection : VACCIN.

SI culture à 90°C et injection dans la souris ALORS la souris est vaccinée.

Une souris qui a reçu une injection de bactérie cultivée à 90°C est vaccinée et immunisée. Si on injecte ensuite des bactéries B1 actives, le taux d'anticorps sera tout de suite important : [1,8:2,0]g/L

Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction : HORMONES.

SI retirer certains organes ALORS les appareils reproducteurs fonctionnent ou pas

Sept souris sur huit sont fertiles. Une sur huit est stérile.

Souris mâle : Il est possible d'observer le sperme pour compter le nombre de spermatozoïdes et le taux de spermatozoïdes anormaux.
Souris femelle : il est possible de faire un test pour savoir si la souris à ovuler ou non.

Selon le sexe, si on retire le nerf relié aux organes reproducteurs, la souris produit toujours des gamètes. Cela permet de montrer que le contrôle n'est pas nerveux.

Si on retire l'hypophyse, la souris ne produit plus de gamètes.
Si on injecte un broyat de l'hypophyse, on rétablit la production/libération de gamètes.

Seul le contrôle hormonal par l'hypophyse est disponible sur Thyp.

Si la souris est obèse, elle produit moins de spermatozoïdes sains (10 sont visibles au microscope au lieu de 25). Il n'y a pas d'algorithme à ce jour pour modéliser l'impact sur l'ovulation.