

IDÉE, RÉDACTION, CONCEPTION:

Inge Dehennin, Roland Perry, Dora Scott, Nic Smol

ILLUSTRATIONS:

Daniel Apolônio Silva de Oliveira, Bart Braeckman, Alcides Sánchez-Monge

ÉDITION D'ILLUSTRATIONS:

Inge Dehennin, Xue Qing

TEXT:

Yao Kolombia Adjiguita, Daniel Apolônio Silva de Oliveira, Wim Bert, Bart Braeckman, Wilfrida Decraemer, Eduardo de la Peña, Godelieve Gheysen, Toon Janssen, Tina Kyndt, Lidia Lins, Lisa Mevenkamp, Tom Moens, Dieter Slos, Nic Smol, Hanne Steel, Nicole Viaene et Wim Wesemael

TRADUIT PAR:

Antoine Affokpon, Hugues Baimey, Junior Kika Lusu

PUBLIÉ PAR:

Nematology Coordination Office - Ghent University (2024)

De A à Z,

les nematodes
colorent notre vie!



Livre de coloriage
et histoires sur les
nematodes



De A à Z, les nématodes colorent notre vie !

Vers ronds, nématodes : qui en a entendu parler ?

Même si peu de gens les connaissent, ils sont partout et ils sont nombreux : entre le sable sous vos pieds lorsque vous êtes à la plage, dans les pommes de terre de votre jardin, dans la profondeur sombre de la mer et même dans l'espace!

Les nématodes peuvent être d'une taille microscopique ou de géants de plusieurs mètres de long. Ils sont surtout connus pour les dégâts qu'ils causent aux cultures et ils sont également pathogènes pour les animaux, y compris les humains. Certaines espèces de nématodes sont très utiles dans la biologie, pour mesurer la qualité des sols et de l'eau et pour comprendre le processus de vieillissement.

Ce livre de coloriage, réalisé par des Nématologistes, vous montre le monde diversifié des nématodes et pourquoi les scientifiques trouvent ces petits animaux intéressants !

A*amour*

Chaque espèce de nématode a sa propre façon de se reproduire. De nombreuses espèces font comme les êtres humains : il y a des mâles et des femelles qui produisent les petits.

Chez d'autres espèces, on ne trouve que des hermaphrodites. Il s'agit d'individus qui sont à la fois mâle et femelle, et qui sont capables d'engendrer une progéniture par eux-mêmes.

Parfois, il n'y a pas de femelles du tout. Nous ne trouvons que des hermaphrodites (autofécondation) et de temps en temps un mâle (fécondation croisée). Les mâles s'accouplent alors avec les hermaphrodites après avoir effectué une danse.



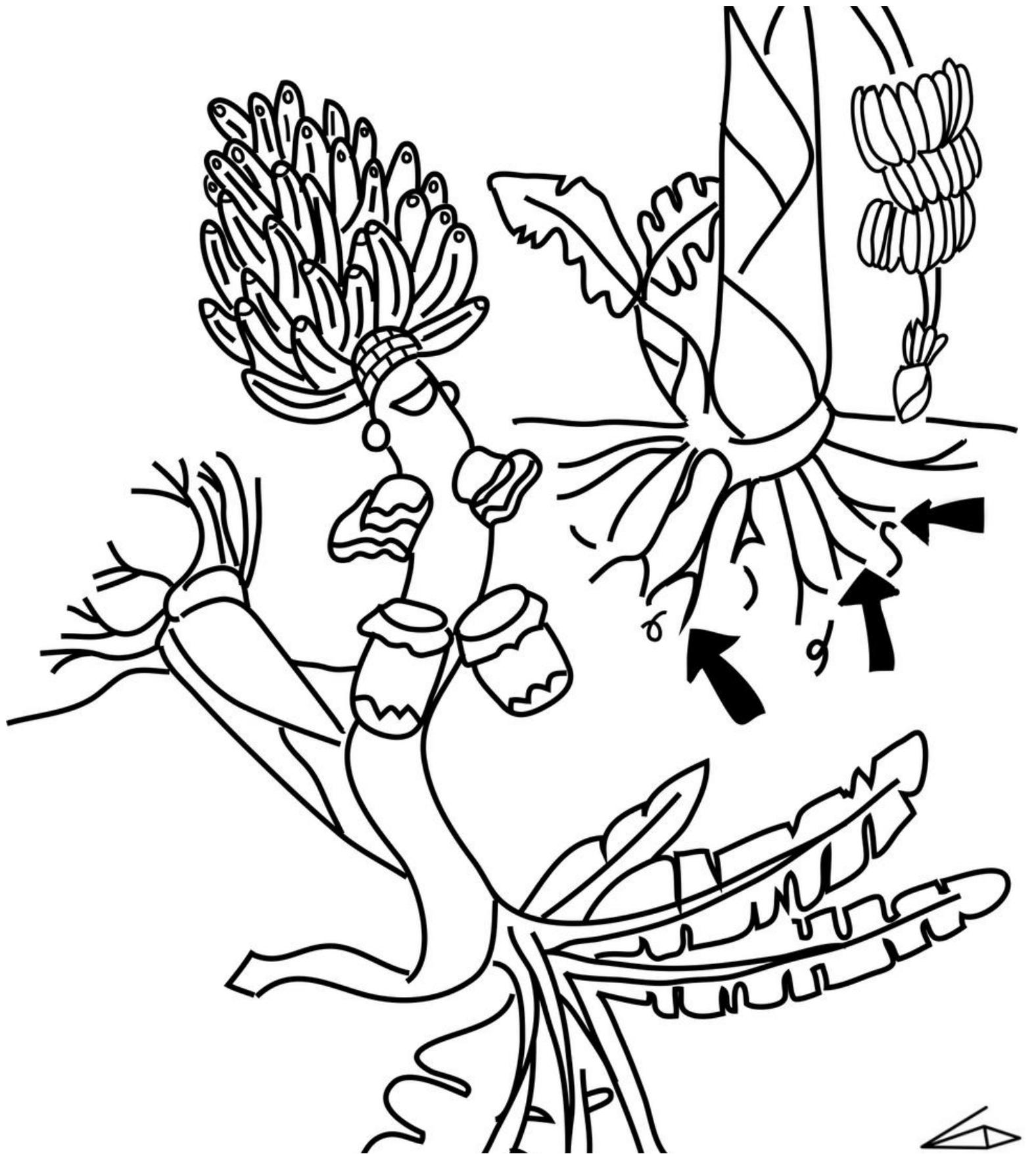
DB'13

Banane

Une bonne dose de vitamines et une alimentation saine? Essayez les bananes.

Mais juste un petit problème; en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud où les bananiers sont naturellement produits, il arrive que les nématodes rongent leurs racines. Ces nématodes sont microscopiques et souterrains, du coup, on ne les voit pas. Mais lorsqu'ils sont nombreux, ils empêchent les racines de se développer normalement, les rendant petites et moins effectives.

Lorsque de gros régimes de bananes sont en développement sur une plante qui est envahie par ces vers, elle peut soudainement tomber en raison de son poids élevé. Ceci résulte en des bananes non mûres qui ne peuvent être vendues, ce qui est dommage pour l'agriculteur.

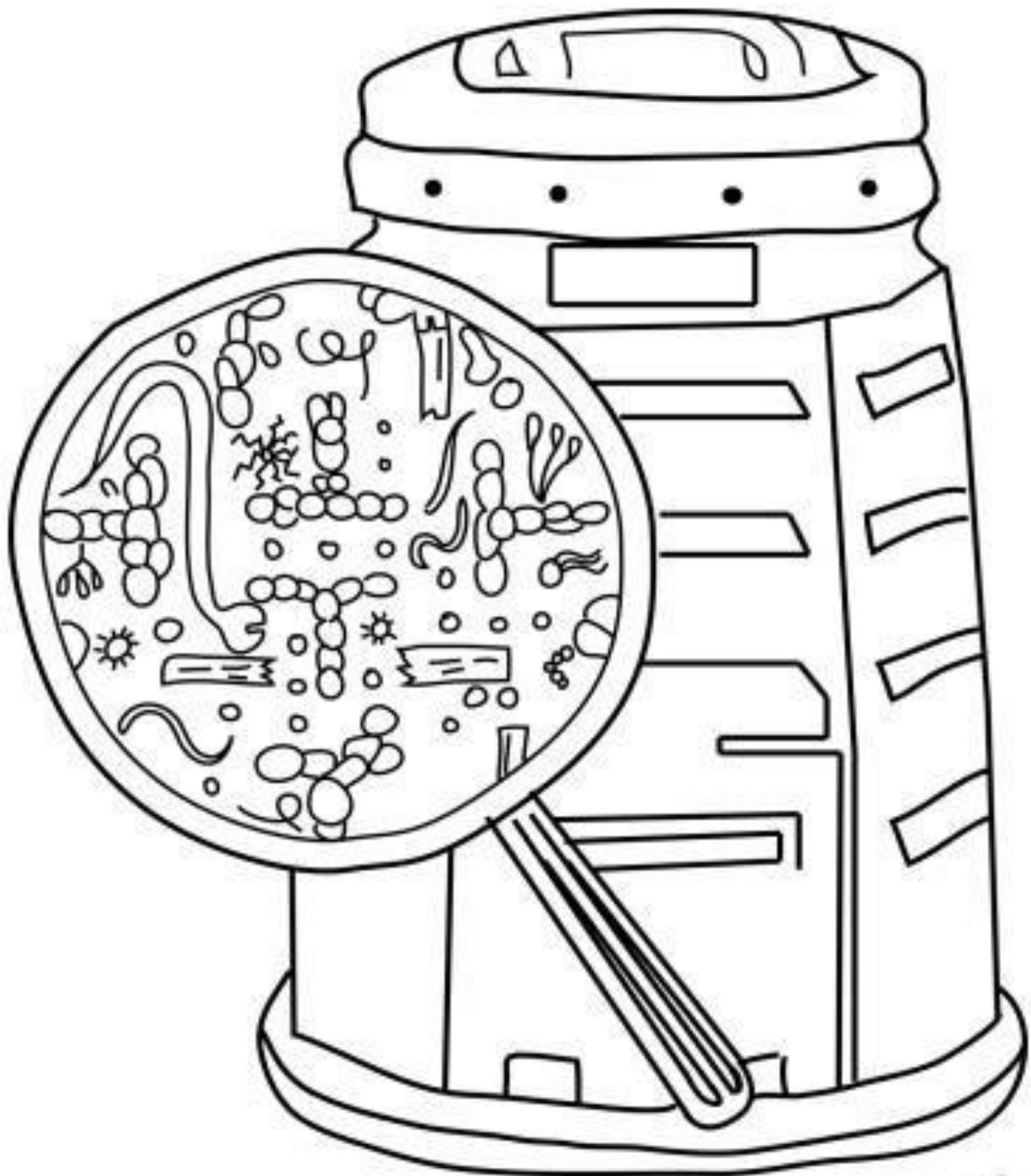


Compost

Le compost est plein de vie !

Les bactéries, les champignons, les collemboles, les acariens, les mille-pattes, les centipèdes et les vers ronds travaillent ensemble pour décomposer les déchets et stocker les précieux nutriments. Certains de ces organismes sont si petits que vous ne pouvez pas les voir à l'œil nu. Vous devrez utiliser une loupe ou un microscope. Il est utile d'avoir un bac à compost dans votre jardin car vous pouvez transformer vos déchets de légumes, de fruits et de jardin en un précieux compost. Lorsque vous ajoutez ce compost à la terre, vos plantes poussent beaucoup mieux.

C'est une excellente façon de recycler, n'est-ce pas ?



Dents

Comme les petits enfants, les petits vers changent aussi leurs dents. Chez les nématodes, cependant, cela se produit quatre fois avant qu'ils n'obtiennent des dents d'adultes. D'une espèce à l'autre, ces dents peuvent avoir un aspect très différent, en fonction de ce qu'ils mangent.

Certains vers, comme les prédateurs, ont des dents pointues avec lesquelles ils mangent d'autres animaux.

D'autres nématodes n'ont qu'une seule dent ressemblant à une paille pour sucer les racines des plantes. Il y a aussi des vers qui n'ont pas de dents du tout ! Ils mangent de minuscules bactéries, mmm... délicieux !



Apolonio

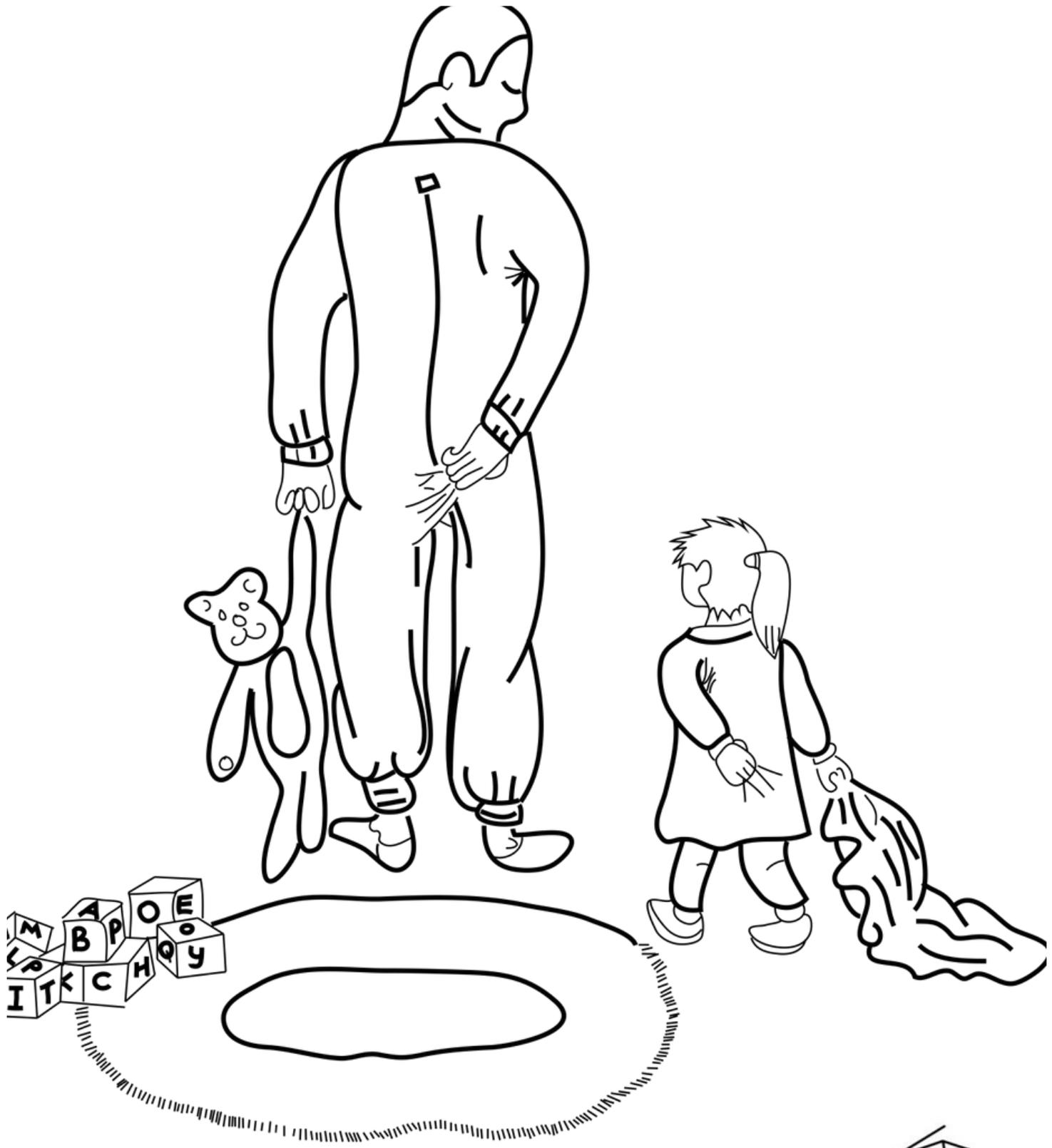
E enfants

Vos fesses vous démangent ? Vous avez peut-être des oxyures ?

L'oxyurose est très fréquente chez les enfants. L'oxyure femelle vit dans les intestins humains. La nuit, elle pond ses œufs près de l'anus, où se trouve l'oxygène nécessaire à l'éclosion des jeunes oxyures des œufs.

Le frémissement des vers provoque des démangeaisons au niveau des fesses. Lorsque vous commencez alors à vous gratter, les œufs sont propagés par les doigts sur les jouets. Lorsqu'un enfant met les jouets dans sa bouche, les œufs sont avalés et l'infection se produit.

Alors, les enfants, lavez-vous les mains !!!

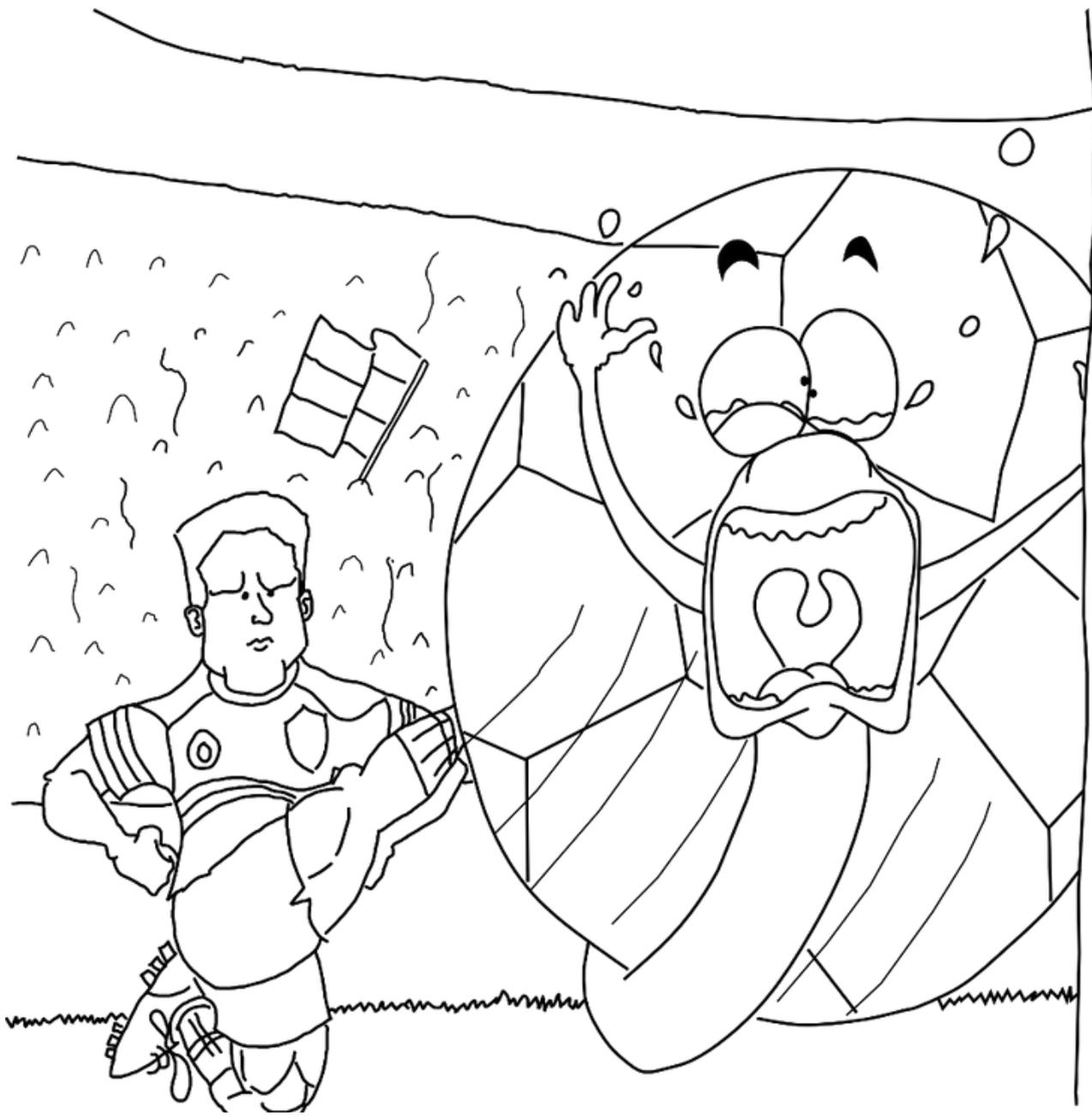


F Football

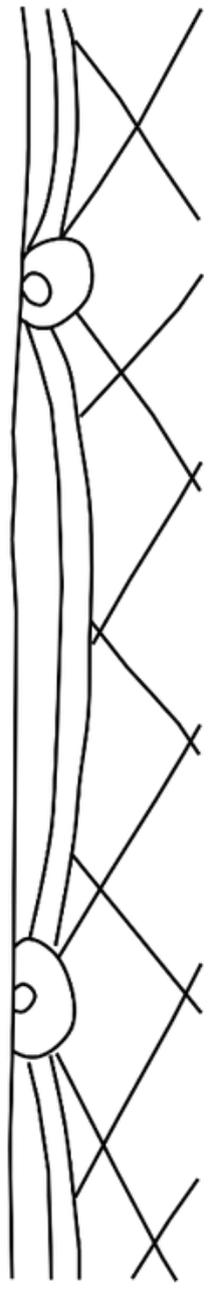
Les terrains de football sont soigneusement entretenus. Ils sont arrosés tous les jours et certains ont même un chauffage sous le sol.

Les nématodes parasites des plantes adorent ça ! Dans leur bouche, ils ont une sorte d'aiguille creuse qu'ils utilisent pour aspirer le jus des racines de l'herbe. Souvent, il y a des millions de ces nématodes dans les terrains de football.

En général, les dommages causés à l'herbe sont limités, mais si les nématodes sont très nombreux, des taches brunes apparaissent quand l'herbe meurt, et finalement le terrain de football est détruit. Les nématodes peuvent être très gênants pour les joueurs de football, mais l'inverse n'est pas vrai : les nématodes ne souffrent pas des joueurs de football !



Apelônio

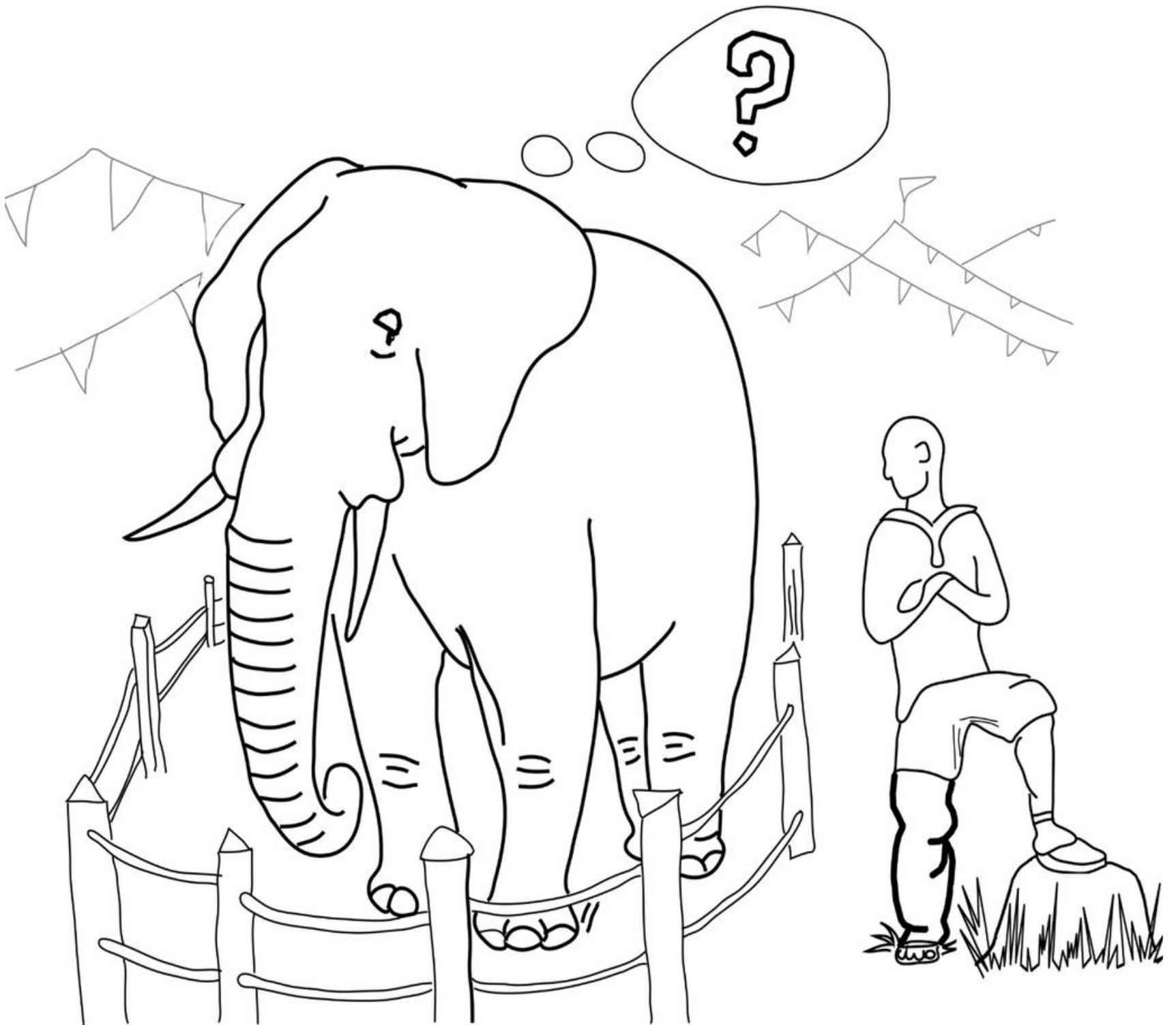


Géants

Saviez-vous que les vers ronds peuvent vous donner une apparence de géants comme les éléphants ? Bonne nouvelle pour les amoureux des éléphant ? Pas vraiment!

La cause de cette apparence d'éléphant est une infection par de petits vers ronds parasites. Ces petits vers vivent dans nos vaisseaux lymphatiques et les obstruent, empêchant les fluides corporels de s'échapper. Cela provoque un gonflement, faisant ressembler nos jambes à celles d'un éléphant.

C'est fou, n'est-ce pas ?



Histoire de la Terre

Pour une bonne partie de l'histoire de la Terre, les nématodes ont été là. Les nématodes existaient déjà lorsque les dinosaures parcouraient la terre. Nous le savons car des nématodes ont été capturés dans la résine de pins préhistoriques. La résine s'est fossilisée et a très bien conservé les vers.

Les insectes étaient également capturés dans la résine fossilisée. Les scientifiques ont trouvé des nématodes dans ces insectes, ce qui nous indique qu'à l'époque du Jurassique, les nématodes étaient déjà des parasites des insectes.

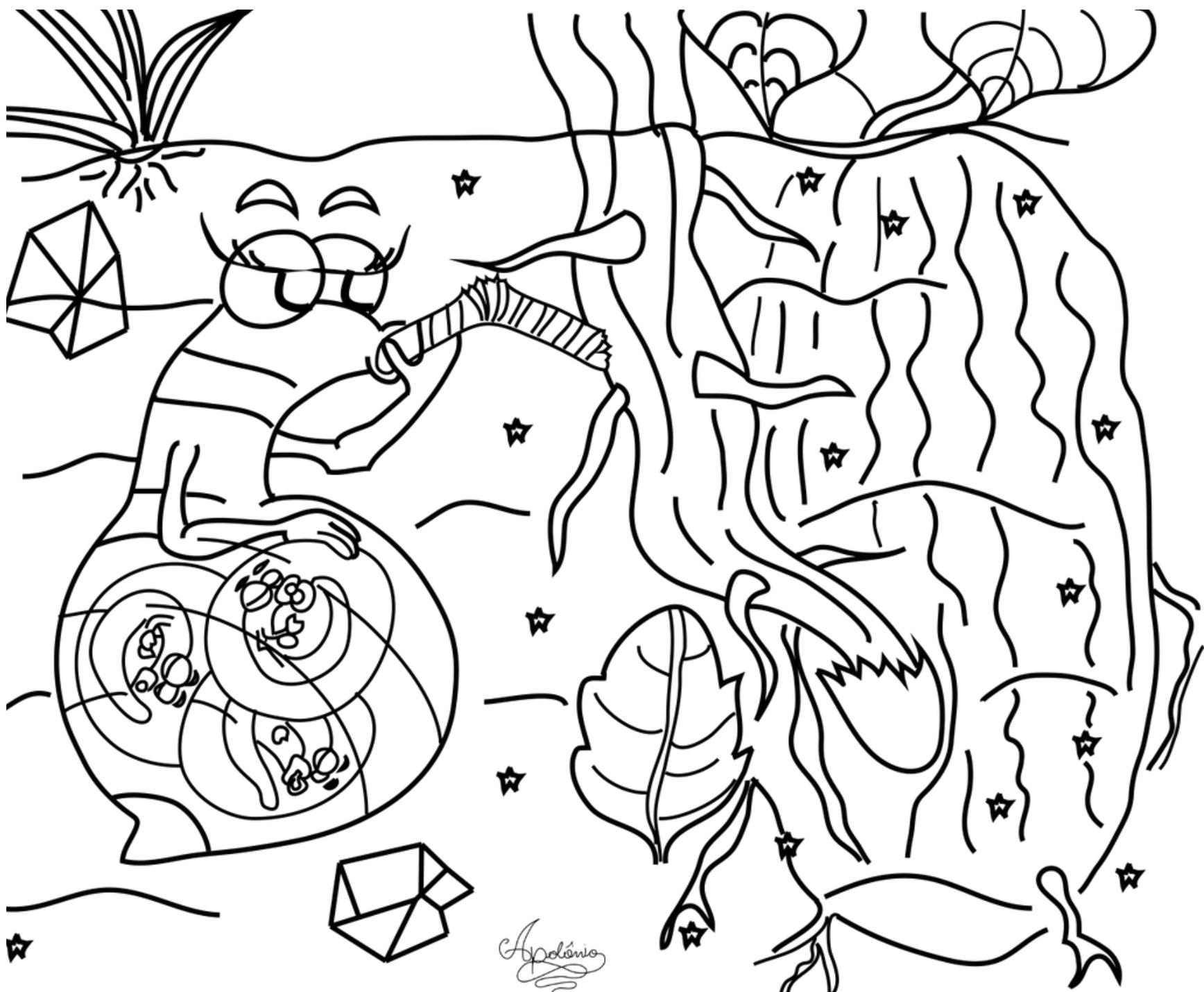
Nous ne savons pas encore qui est l'ancêtre des nématodes, mais nous pouvons être presque certains que les tout premiers nématodes vivaient dans la mer.



Igname

Pour de nombreuses personnes sous les tropiques, l'igname est une source de nourriture de base. Elle ressemble à une grosse pomme de terre. Les nématodes aiment manger l'igname. Ils l'aiment tellement qu'ils peuvent détruire le tubercule entier, ne laissant rien à manger pour l'agriculteur et sa famille.

Certains nématodes pénètrent à l'intérieur du tubercule, le sucent jusqu'à ce qu'ils deviennent très gras et pondent des œufs. Les plantes sentent la présence du parasite et réagissent en formant des galles sur la racine. C'est pourquoi la plupart des gens appellent ce ver un nématode à galles.

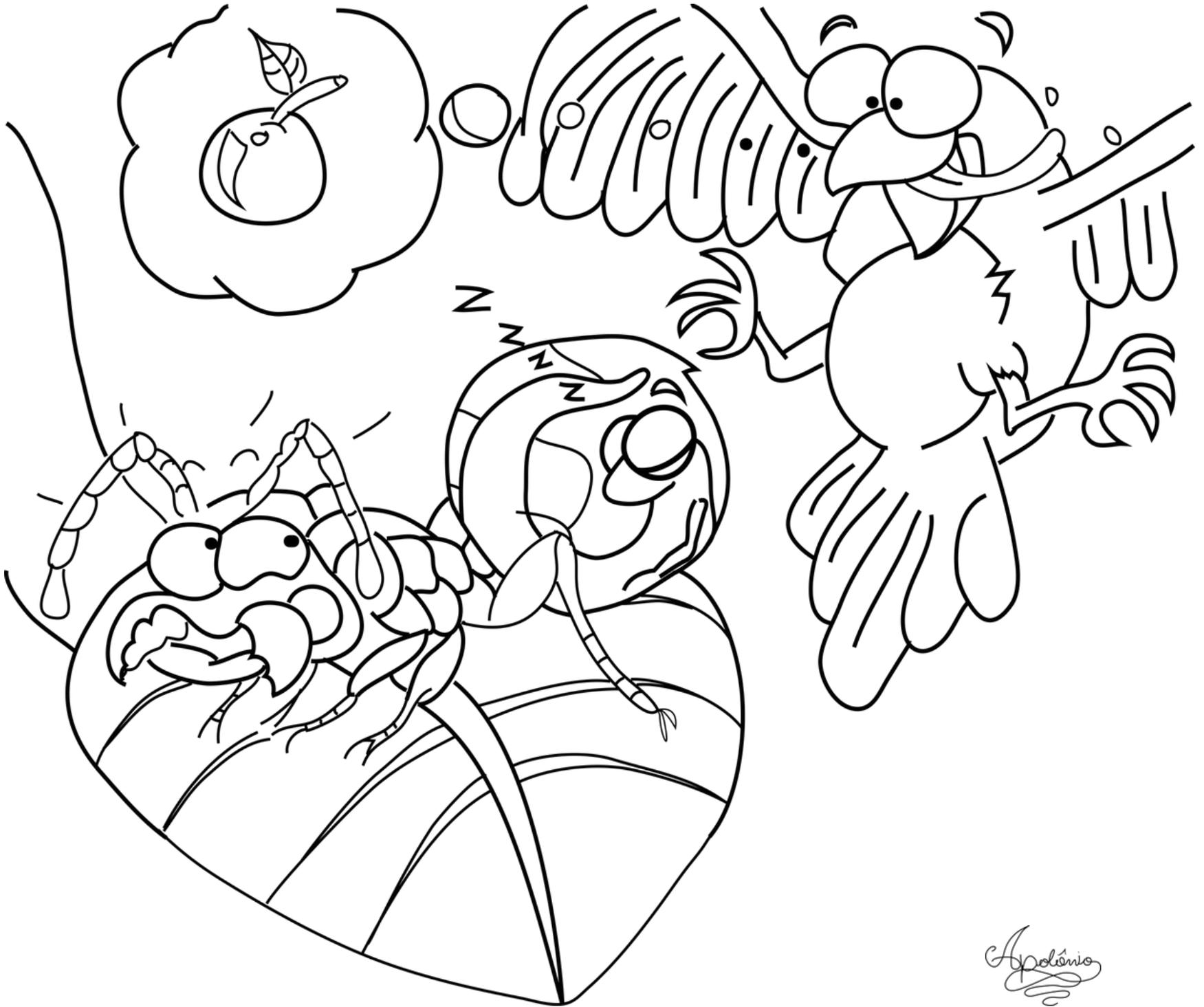


Jungle

Les parasites animaux ont souvent un cycle de vie compliqué et ingénieux. Ils utilisent même plusieurs animaux pour arriver jusqu'à leur hôte final afin de compléter leur cycle de vie.

Un exemple étonnant est celui du nématode *Myrmeconema neotropicum*, qui vit dans les jungles tropicales d'Amérique du Sud et aime se loger dans les déjections d'oiseaux. Ces excréments d'oiseaux sont mangés par les fourmis, et les nématodes finissent donc dans le ventre de la fourmi. Le nématode est un parasite et se développe à l'intérieur de la fourmi. Le ventre de la fourmi commence à gonfler et change de couleur : le corps passe du noir au rouge vif, ce qui donne à la fourmi l'apparence d'une baie rouge ronde!

Les oiseaux aiment les baies, ce qui fait de la fourmi une proie attrayante pour les oiseaux. Les oiseaux mangent la fourmi et répandent à nouveau les nématodes parasites dans leurs excréments ; de cette façon, le cycle de vie du nématode est terminé.



Apolônio

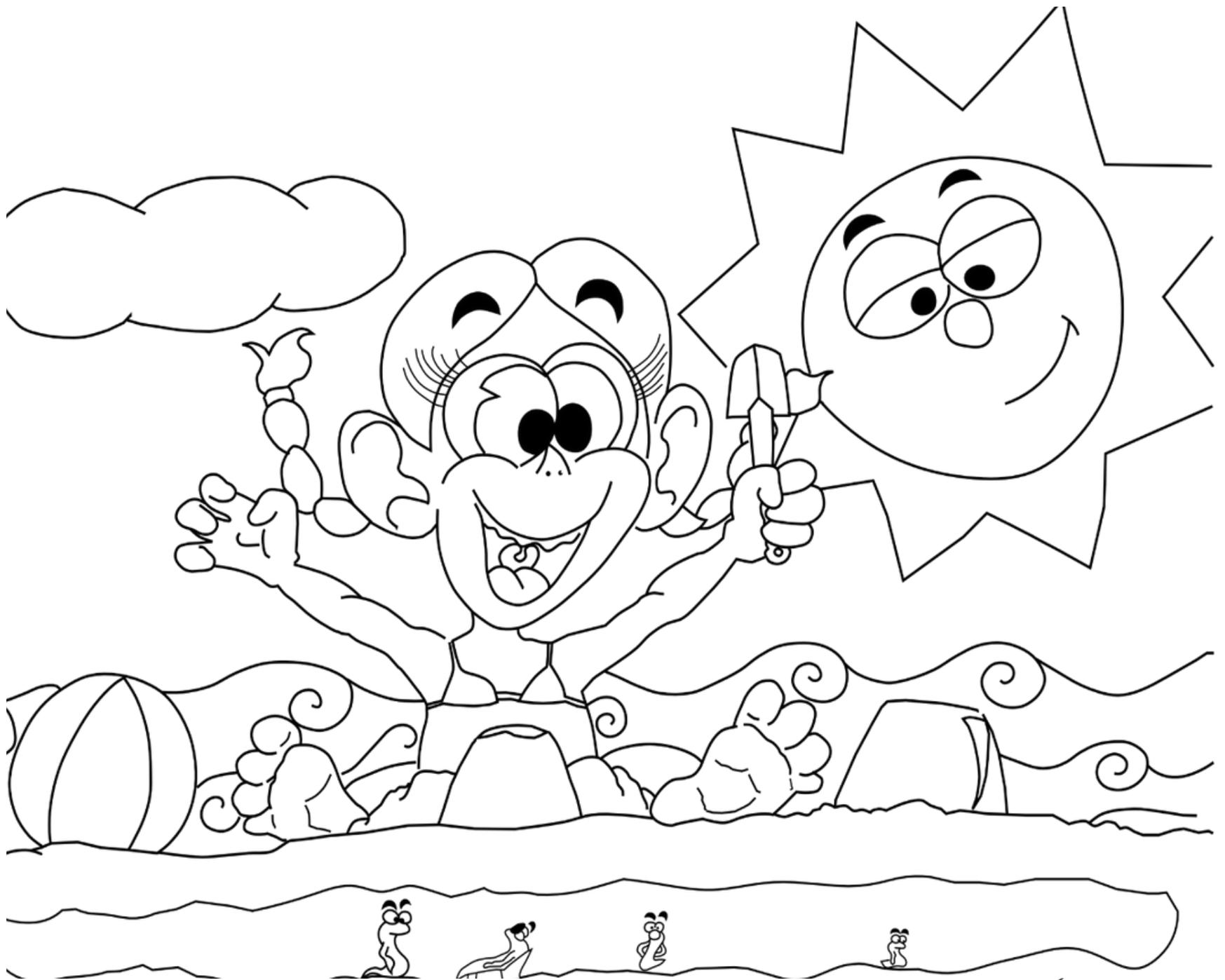
Kilo

Cette plage de sable vous semble-t-elle plutôt vide, voire sans vie ? Eh bien, les apparences peuvent être trompeuses !

Sous votre serviette de bain, de petits vers ronds se tortillent dans le sable. La prochaine fois, lorsque vous vous amusez avec du sable sur la plage, sachez que chaque kilo de sable que vous touchez contient des milliers de nématodes. Et pas qu'une seule espèce, mais peut-être même 50 espèces différentes !

Ces vers se nourrissent d'algues microscopiques, de bactéries et les uns des autres.

Oui, des scènes spectaculaires se déroulent sous votre serviette de bain, peut-être même aussi spectaculaires que celles de la savane africaine avec les lions, les gazelles et les zèbres... Seulement, juste un tout petit peu plus petit.



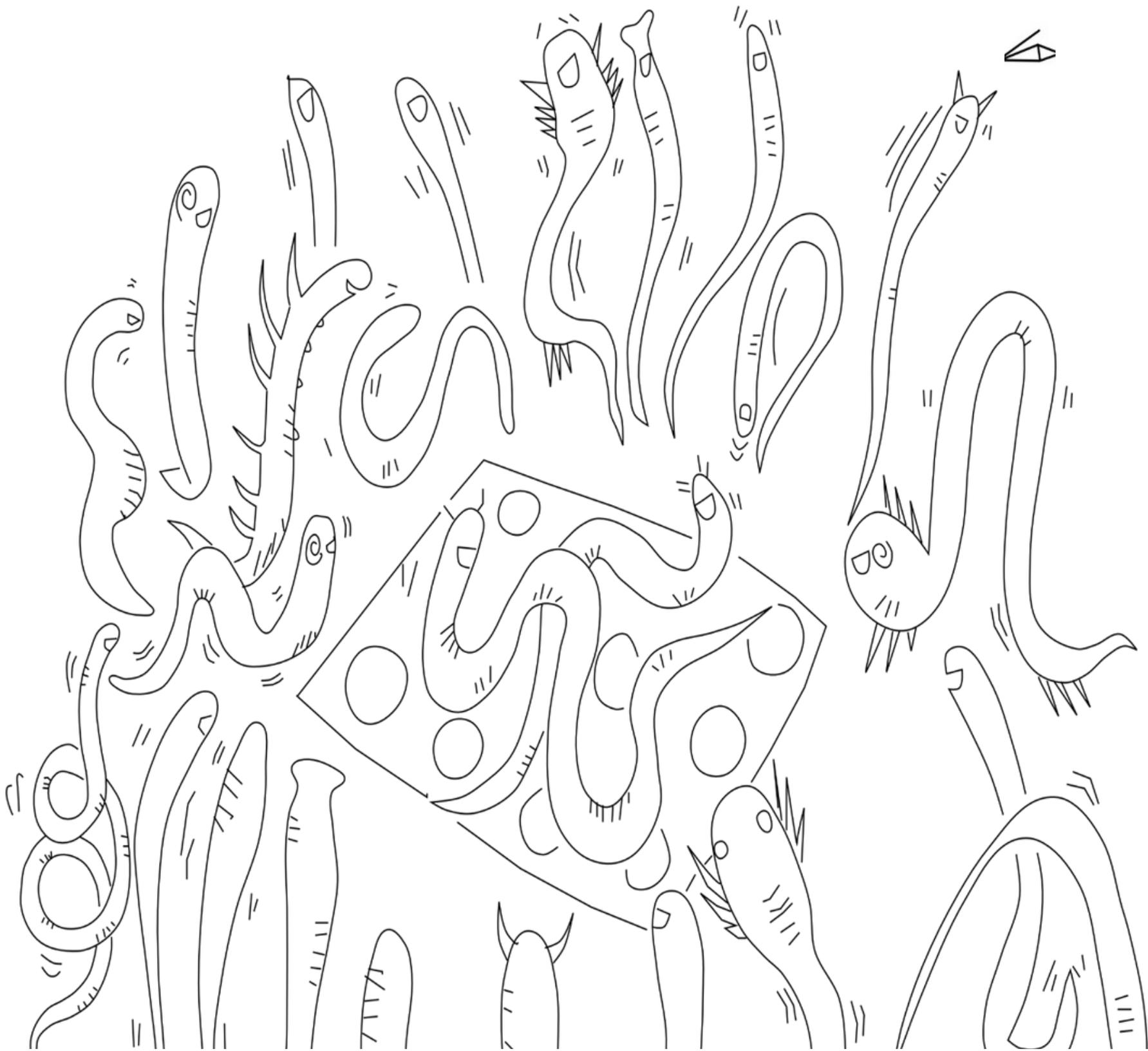
Apelônio

Locomotion

Les vers ronds sont très souples. La plupart d'entre eux se déplacent à la manière d'un serpent : ils effectuent un mouvement de fouet ou sinusoïdal, en utilisant leurs faisceaux de muscles qui s'étendent de la tête à la queue.

Certains sont lents, mais d'autres sont extrêmement rapides, de sorte que l'on peut même reconnaître les espèces à leur façon de se déplacer.

Quelques vers ronds courts et épais avec de longues excroissances, comme des membres, se comportent différemment ; ils utilisent ces excroissances comme des échasses et se déplacent comme des chenilles.



Mer profonde

Au fond de la mer, il n'y a pas un seul rayon de lumière, ce qui a longtemps fait penser aux gens qu'il n'y avait aucune vie à trouver.

Pourtant, rien n'est plus faux!

Méduses luminescentes, poissons à grandes dents, petits crabes, étoiles de mer et bien d'autres animaux grouillent dans les abysses de l'océan. Les nématodes aussi s'y plaisent. Grâce à leur organe sensoriel spécialisé, l'amphide, ils peuvent survivre dans l'obscurité sans yeux. Ils l'utilisent pour détecter la nourriture, les amis et les ennemis.

Vous voyez, il y a beaucoup de choses intéressantes à découvrir dans la mer profonde!



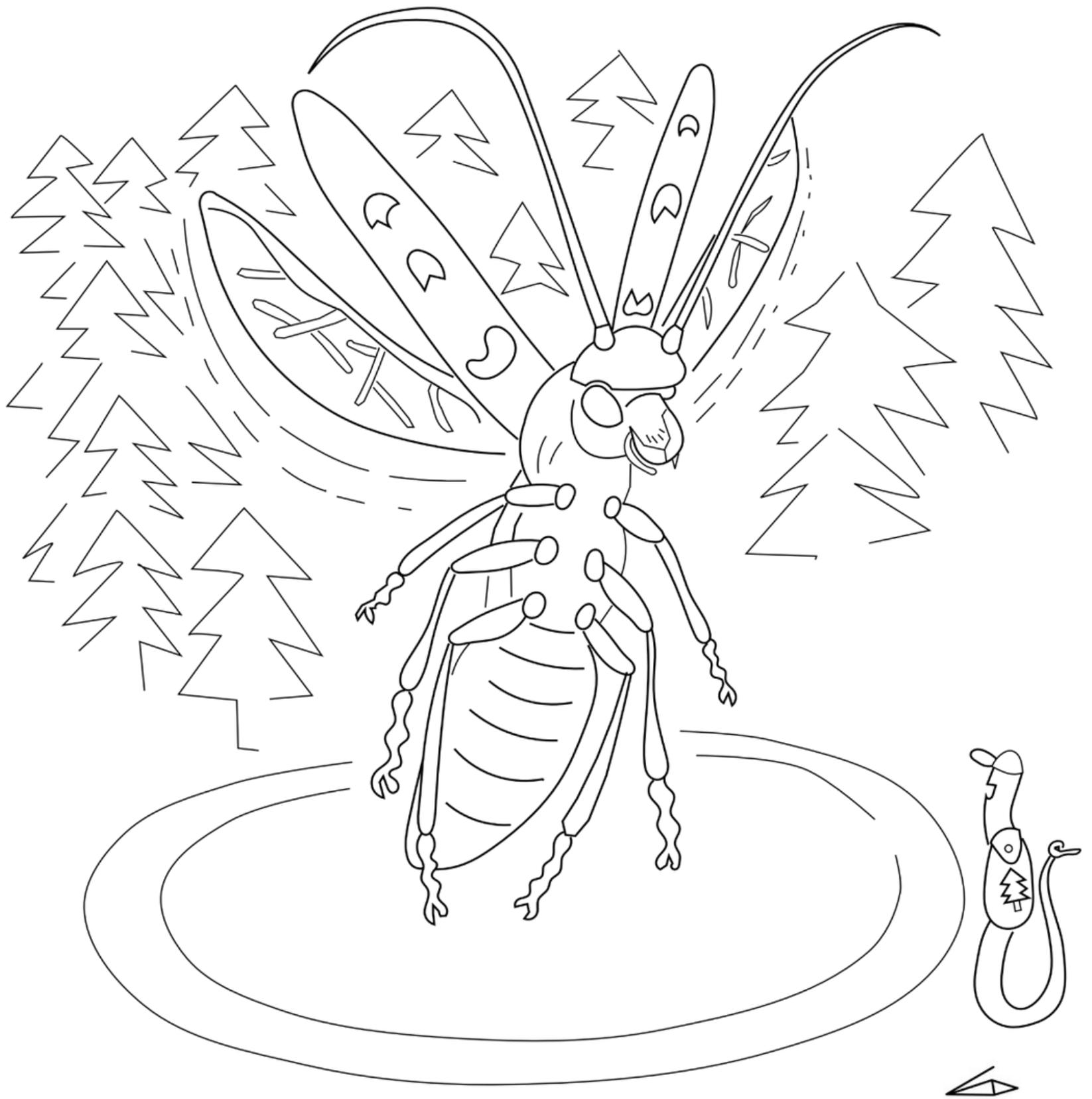
Navette

Certains vers sont vraiment intelligents.

Les nématodes du pin font de l'auto-stop avec les coléoptères pour voler d'un pin à l'autre. Les coléoptères percent de petits trous dans l'arbre pour se nourrir et pondre des œufs. Les nématodes utilisent ces trous pour atteindre les canaux d'eau et de nourriture dans l'arbre. Ils y trouvent un environnement propice à leur multiplication, mais au bout d'un certain temps, ils bloquent les canaux, ce qui rend l'arbre malsain et éventuellement le tue.

Ainsi, les coléoptères servent de navettes de transport aux nématodes et leur facilitent la tâche dans la propagation des maladies.

Malheureusement, cet auto-stop amical représente un grave danger pour les forêts de pins du monde entier.

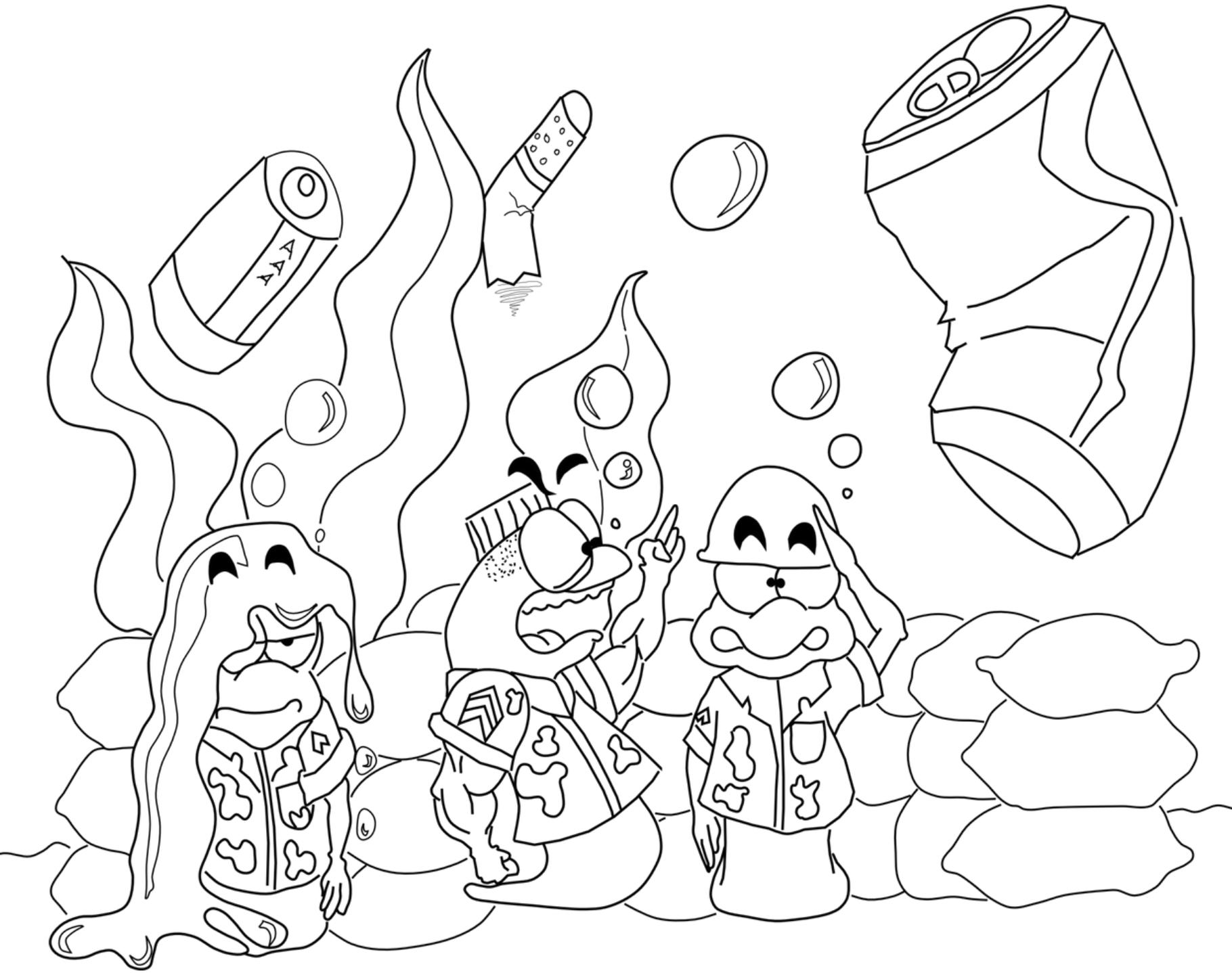


Océan

L'océan est d'une importance inestimable pour l'homme. Malheureusement, nous n'en prenons pas très bien soin. Du pétrole, des tonnes de déchets et des produits toxiques sont déversés dans l'océan. Naturellement, cela a un impact très important sur les animaux qui y vivent. Lorsqu'il y a une catastrophe pétrolière, les déchets toxiques sont rejetés sur le rivage et presque toute la vie animale meurt, sauf... les nématodes.

Les nématodes sont de loin les animaux les plus nombreux dans les fonds marins et il en existe de nombreuses espèces différentes. Certaines sont très sensibles à la pollution, comme celle due aux déversements d'hydrocarbures, d'autres sont très résistantes. Les scientifiques ont découvert que certains nématodes sont susceptibles de contribuer à la biodégradation des déchets pétroliers toxiques.

Ainsi, la recherche sur les nématodes nous en apprend beaucoup sur les conséquences de la pollution des fonds marins, tout en démontrant que les nématodes peuvent aider à se débarrasser de la pollution et à laisser l'océan se rétablir.

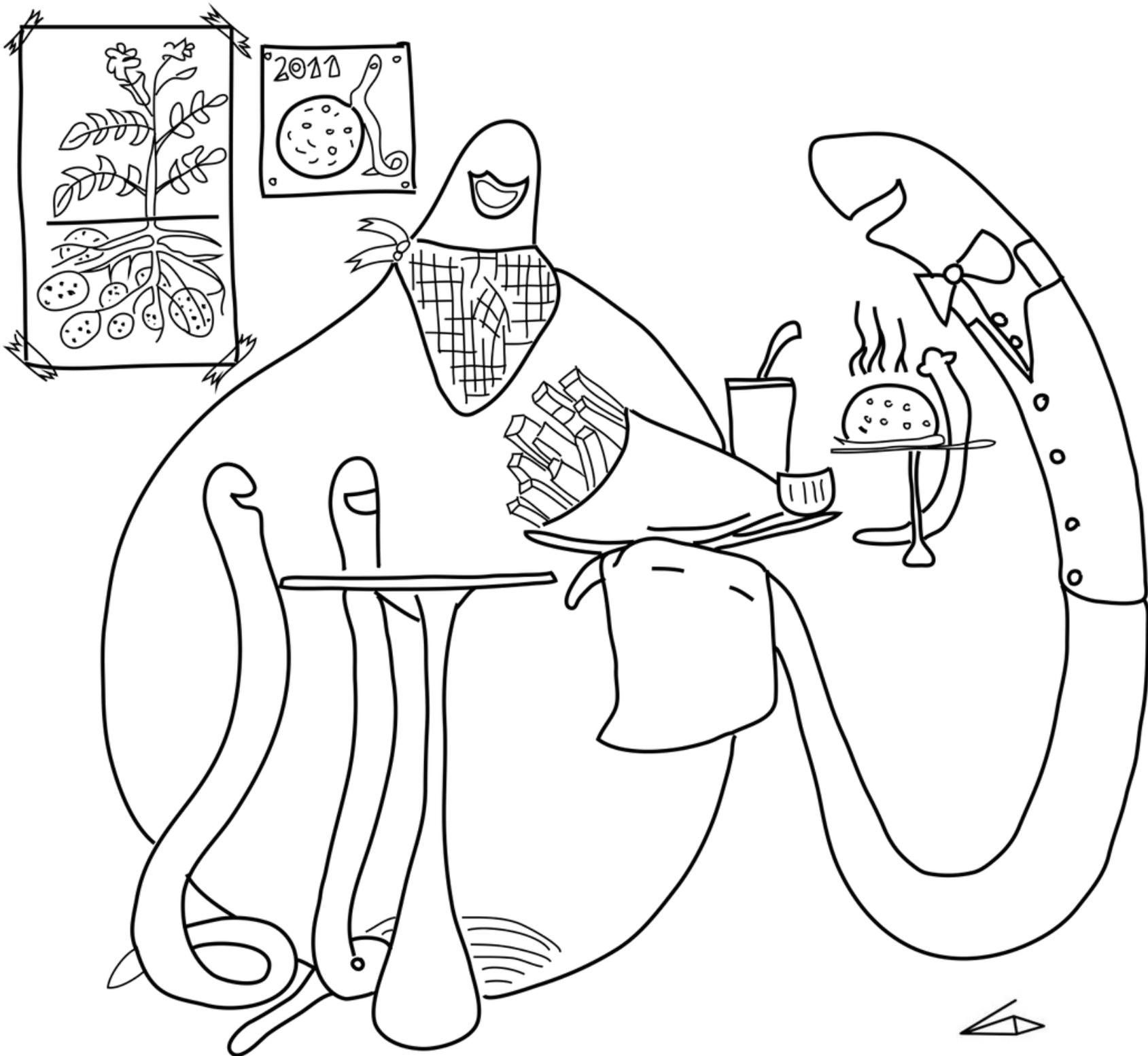


Apolônio

Pomme de terre

Frites, pommes de terre au four ou en purée, tous les aimons tous. Saviez-vous que les nématodes aiment aussi les pommes de terre?

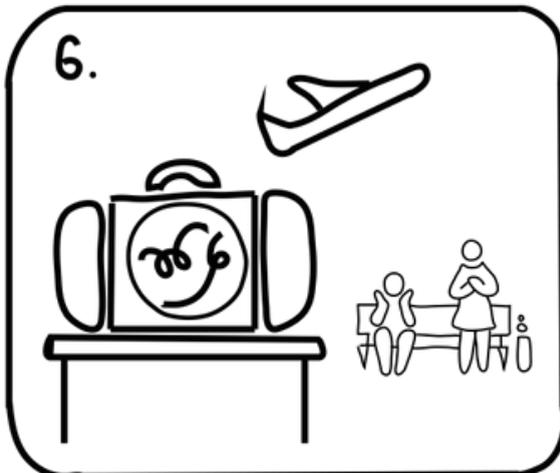
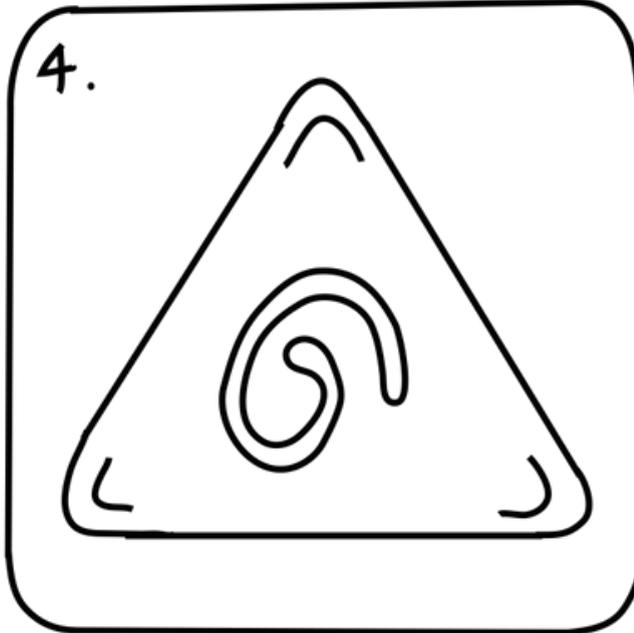
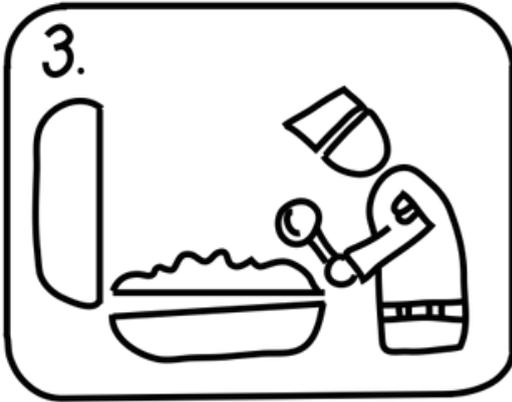
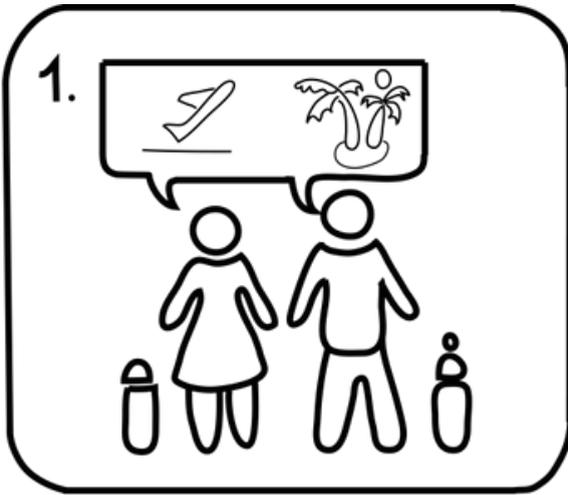
Les nématodes à kyste de la pomme de terre et les nématodes à galles peuvent être trouvés dans les racines et les tubercules du plant de pomme de terre. De ce fait, les plantes poussent mal, ce qui donne à l'agriculteur une récolte plus faible avec moins de pommes de terre. Les nématodes à galles créent des nœuds et des verrues sur les pommes de terre, ce qui les rend très inesthétiques et empêche l'agriculteur de les vendre dans les magasins.



Quarantine

Certaines espèces de nématodes rendent les plantes très malades, ce qui entraîne de mauvaises récoltes de légumes, de fruits ou de céréales. La croissance des plantes ornementales peut également être endommagée.

Lorsqu'une espèce de nématode nuisible et dangereuse n'est pas présente dans un pays, ce dernier fera tout son possible pour empêcher le nématode d'entrer. Ce nématode se retrouvera sur une liste d'espèces de quarantaine. Les agents des douanes utilisent cette liste lorsque des produits forestiers et agricoles sont importés ou exportés. Les produits qui contiennent ces nématodes seront retournés ou détruits.

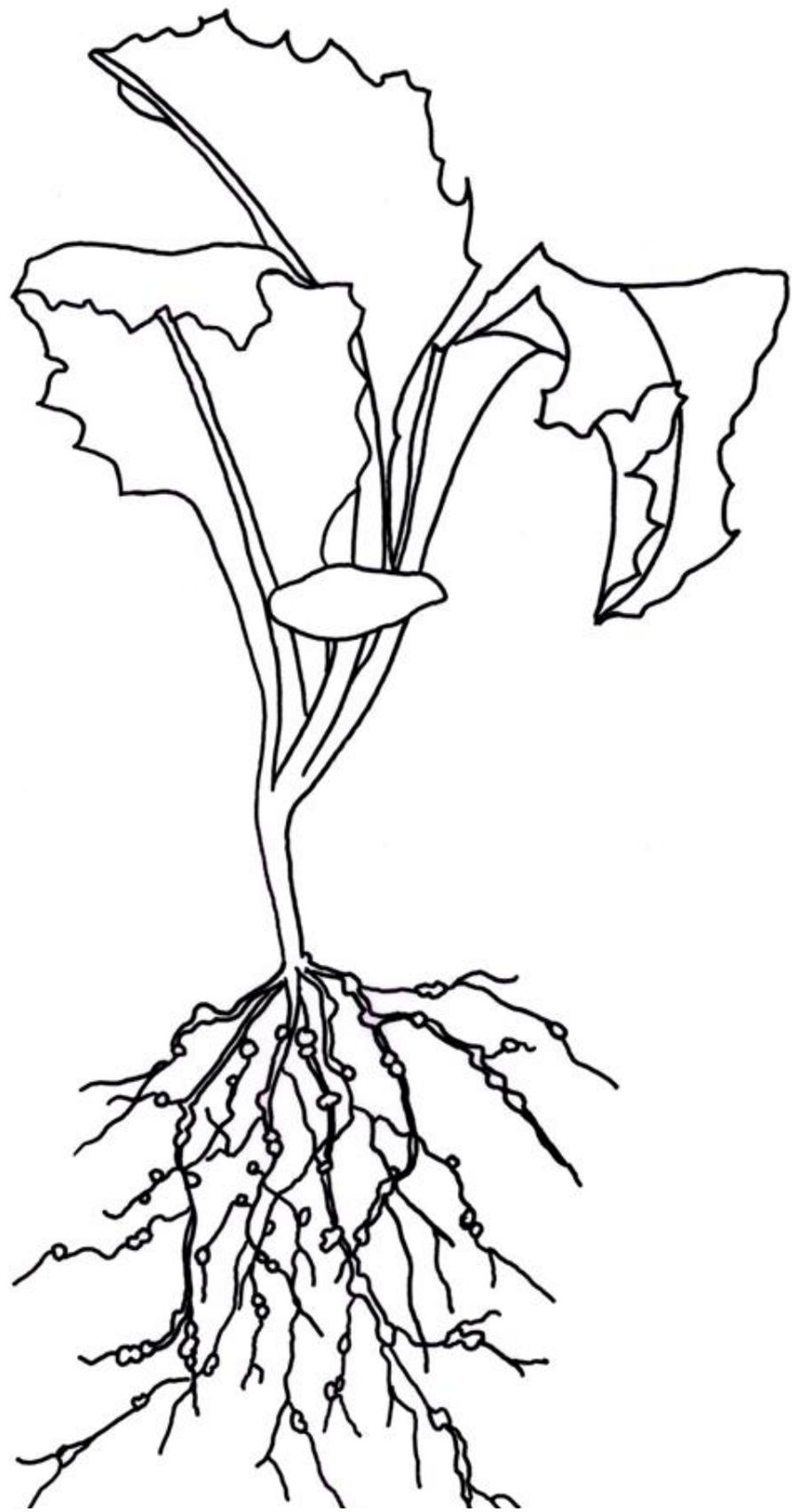


Racine

Les plantes, comme les autres êtres vivants, ont besoin de ressources pour leur accroissement, survie et reproduction. Une bonne partie de ces ressources, notamment l'eau et les nutriments du sol, est absorbée par les racines pour être disponible à la plante.

Les nématodes à galles, infectent les racines des plantes et provoquent la formation de galles. En infectant, elles sucent aussi les photosynthats et les nutriments de la plante.

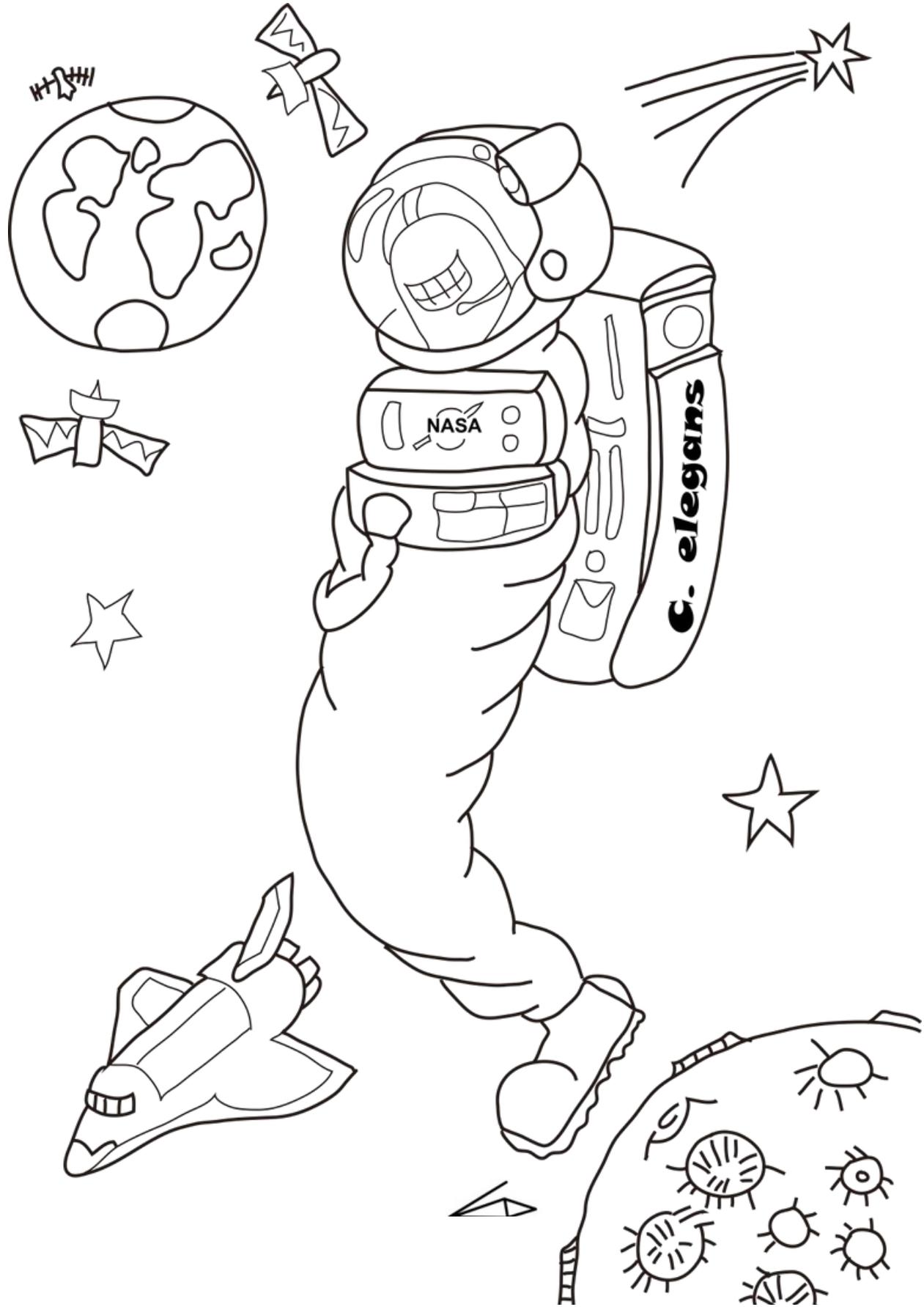
Du coup, lorsqu'une plante est infectée par ces vers, ses racines ne sont plus capables d'absorber correctement l'eau ou les engrais du sol, ce qui limite l'accroissement et réduit ainsi le rendement de l'agriculteur.



Spatial

Ça vous fait envie la vie dans l'espace ? A bord d'une navette spatiale super cool ? En fait, lorsque les astronautes restent longtemps dans l'espace, leurs muscles s'affaiblissent, ce qui peut provoquer des blessures pendant leurs missions. Le ver rond *Caenorhabditis elegans* est si pratique pour la science que les scientifiques ont décidé d'emmener ces petits animaux dans l'espace afin de les utiliser comme modèle pour en savoir plus sur la faiblesse musculaire.

Les vers ont même survécu au tragique accident de la navette spatiale Columbia en février 2003. Ils ont été retrouvés vivants dans les tubes d'aluminium écrasés dans le désert du Texan. Des descendants de ces vers ont à nouveau été envoyés dans l'espace en 2011. Cette fois, les expériences liées à la faiblesse musculaire ont été menées à bien. Quoi de plus spatial ?



Termite

Saviez-vous que les nématodes aident à protéger les arbres et même les maisons en bois contre les termites? Les termites, également connus sous le nom de fourmis blanches, sont des insectes intelligents et bien organisés qui vivent en groupes, ou colonies. Les colonies sont composées de soldats et d'ouvriers, ainsi que du roi et de la reine des termites. Seuls le roi et la reine peuvent voler et avoir des enfants. Les soldats défendent la colonie, tandis que les ouvriers trouvent de la nourriture. Les termites vivent dans de grands nids appelés termitières. Ils se nourrissent principalement de bois et de fragments de feuilles et peuvent causer beaucoup de dégâts aux plantes ligneuses et aux arbres, comme les agrumes.

Il existe des nématodes du type *Heterorhabditis* et *Steinernema* qui tuent les termites en 24 à 48 heures grâce aux bactéries qui vivent avec les nématodes. Une fois que les termites sont morts, des milliers de nématodes vivent à l'intérieur de leurs corps et sortent ensuite pour tuer de nouveaux termites. En tuant les termites, les nématodes et les bactéries protègent les arbres et contribuent à assurer une croissance plus saine des cultures, telles que les agrumes.



Apolônio

Unique

En lisant ce texte, imaginez un beau morceau de nature. Ceci peut être n'importe quoi : une plage de sable blanc et une mer d'un bleu éclatant, une rivière tourbillonnante ou une vaste forêt. Vous pouvez même penser à des animaux et des plantes.

Peu importe le morceau de nature que vous aviez en tête, tous ces endroits ont une chose en commun : les nématodes y vivent. Regardez le dessin, tout ce qui est sur ce dessin est l'environnement d'un nématode particulier. Unique, n'est-ce pas ?



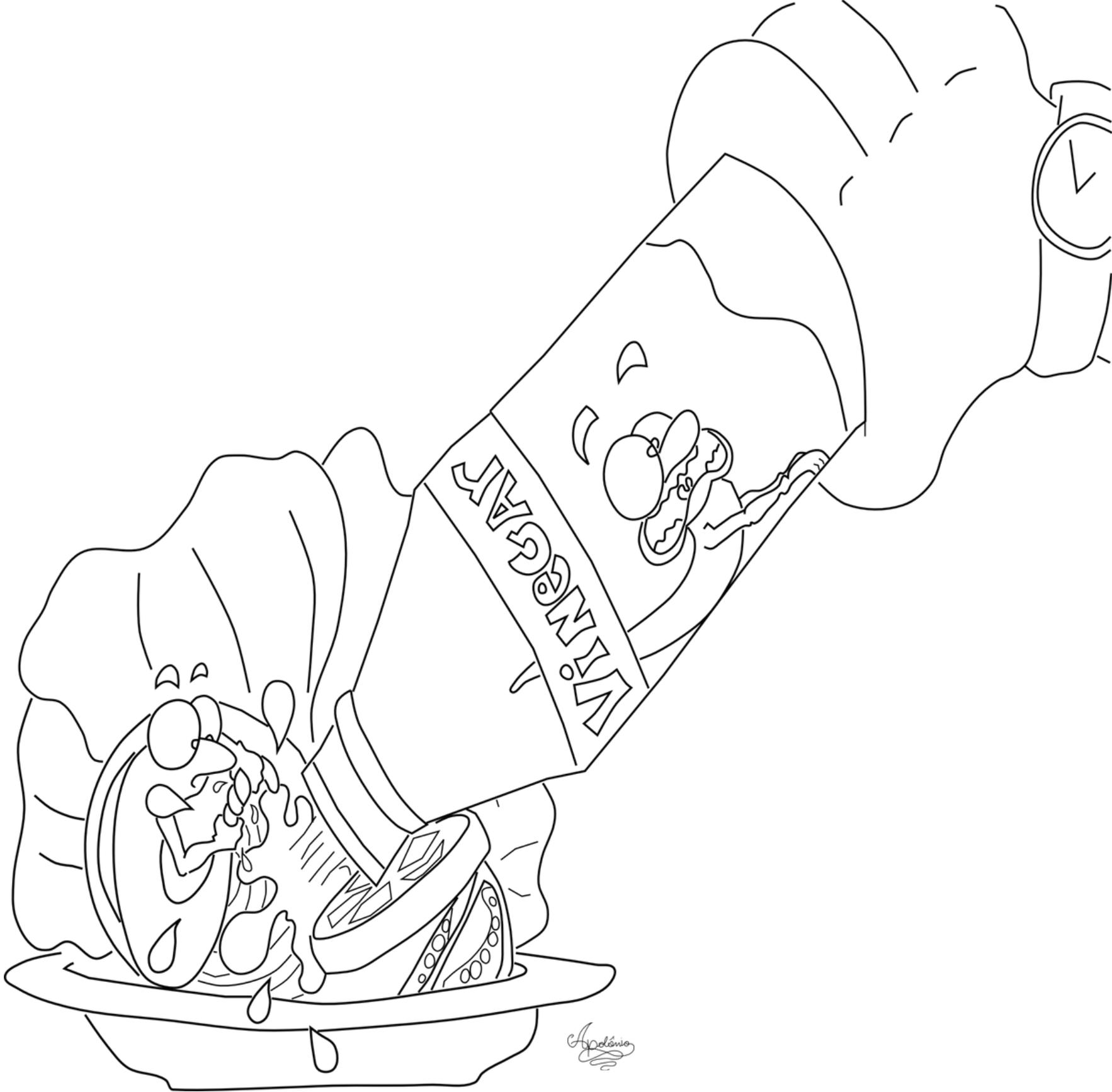
Vinaigre

Les vers ronds du « vinaigre » ou nématodes du « vinaigre » (*Turbatrix aceti*) sont des nématodes libres qui peuvent vivre dans des environnements acides : lacs acides, pommes et oui, vinaigre. Ils mesurent environ 1 à 2 mm de long et se nourrissent des bactéries des pommes et de la culture microbienne, appelée mère de vinaigre, contenue dans le vinaigre non filtré.

Les vers ronds du vinaigre constituent une nourriture vivante idéale, riche en graisses, pour les jeunes poissons bébés tels que les guppys, et peuvent très facilement être cultivés.

Vous aimez les expériences et vous avez envie d'essayer de cultiver des vers ronds vinaigrés ?

C'est très simple : tout ce dont vous avez besoin, c'est d'une bouteille en verre ou en plastique, de vinaigre de pomme ou de vinaigre ordinaire additionné d'un morceau de pomme, d'eau, d'un mouchoir pour couvrir, d'un filtre à café et bien sûr de quelques vers ronds au vinaigre pour commencer. Cherchez une recette sur Internet et... Bonne chance !



Apelino

Wow!

Le ver rond *Caenorhabditis elegans* est célèbre parmi les scientifiques. Il a été utilisé pour trouver des réponses à de nombreuses questions dans la science de la vie. Par exemple, comment un œuf se développe-t-il en un ver ? Comment les vers peuvent-ils sentir la nourriture ou comment peuvent-ils se tortiller ?

Ces dernières années, de nombreuses découvertes importantes ont été faites et de nouvelles méthodes ont été développées grâce à ce petit ver. Ces découvertes étaient si importantes qu'entre 2002 et 2013, six scientifiques travaillant sur *Caenorhabditis elegans* ont reçu trois prix Nobel au total. Wow!

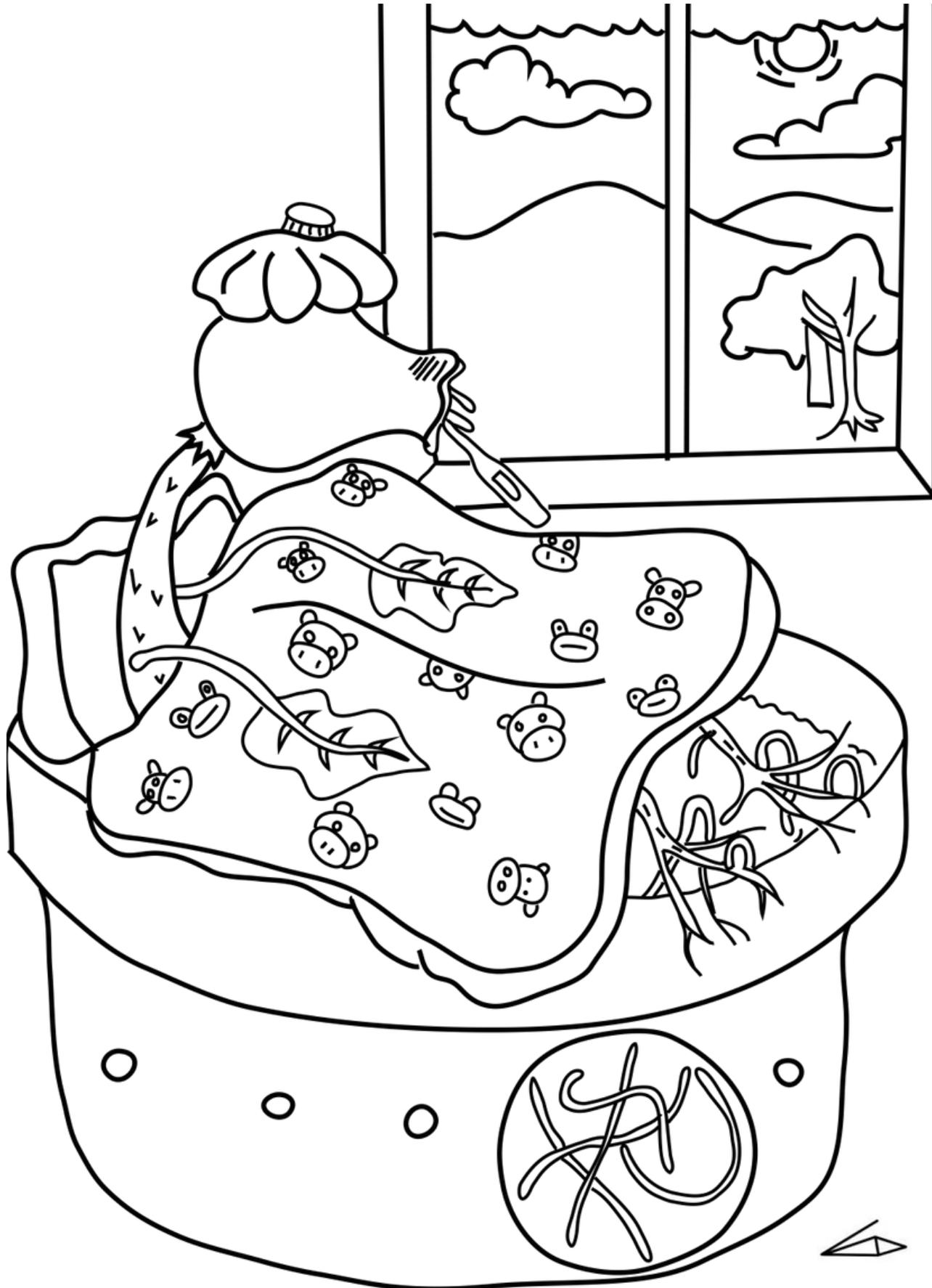


Xiphinema

Xiphinema, quel mot difficile !

Saviez-vous que les vers ronds ont aussi des noms ? En grec ancien, Xiphi signifie "en forme d'épée". Les vers Xiphinema sont des parasites des plantes et ils ont une dent qui ressemble à une épée. Cette caractéristique a incité les scientifiques à choisir ce nom pour ce ver. Avec cette dent, ils percent les plantes pour se nourrir.

Certaines espèces de Xiphinema sont porteuses de virus et ces virus peuvent être transmis à la plante, de sorte qu'elle devient très malade. Heureusement, les scientifiques et les agriculteurs ont trouvé des remèdes pour éviter que les plantes ne tombent malades.

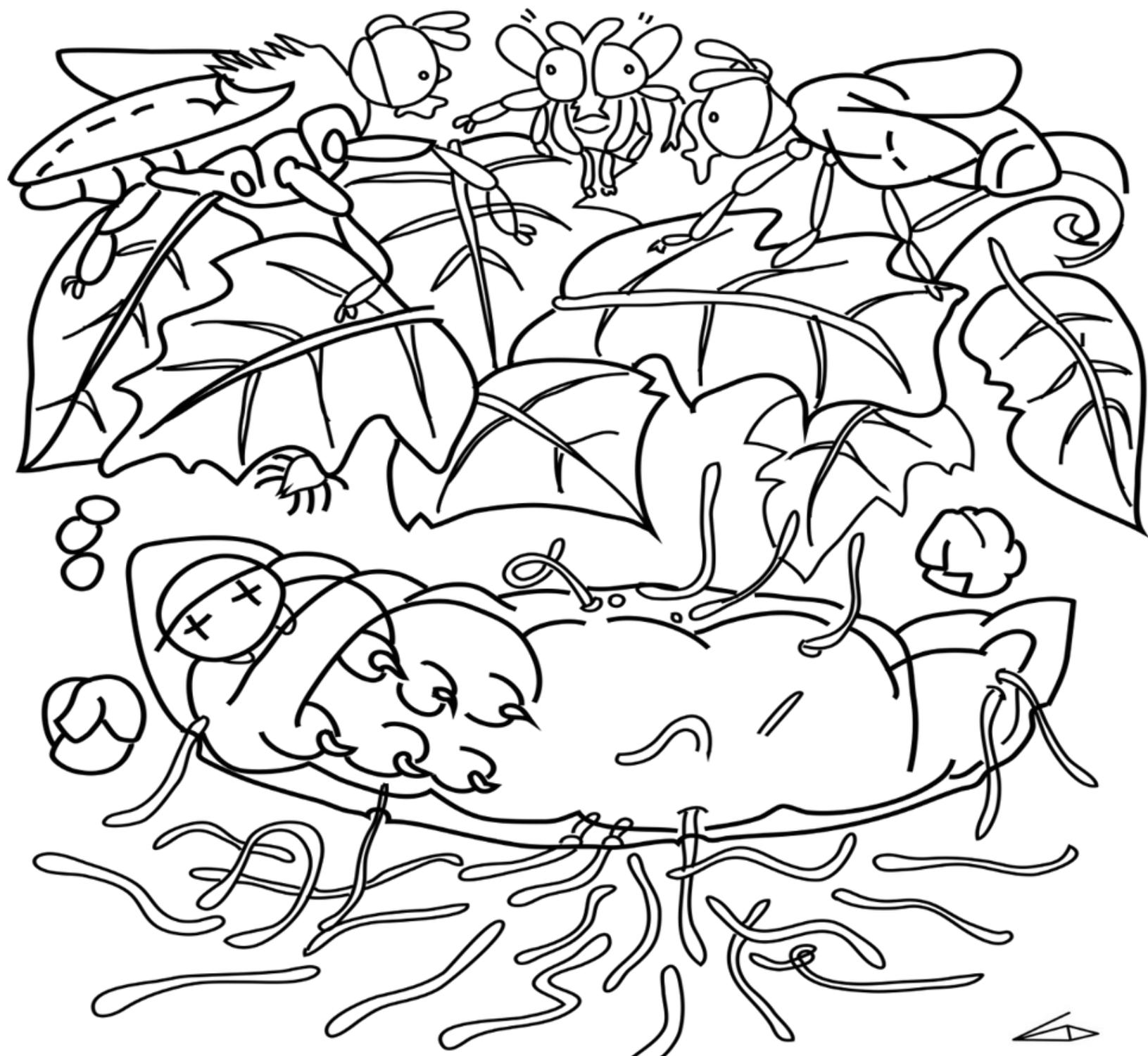


Yeux

Parfois, les insectes peuvent être très ennuyeux. Ils percent des trous dans nos fruits et endommagent les arbres.

Heureusement, il existe des nématodes qui nous aident à combattre ces insectes. Ces nématodes détectent la présence de ces insectes sans pour autant avoir des yeux pour le voir, grâce notamment à leurs amphides et autres organes de sens. Lorsque les nématodes sont petits, ils pénètrent dans la larve de l'insecte. Les bactéries portées par les petits vers se multiplient dans la larve, fournissant de la nourriture aux vers. Les nématodes se développent également et se multiplient jusqu'à ce qu'il y en ait des milliers dans la larve, ce qui la fait mourir !

De cette façon, nous pouvons protéger les cultures avec des vers vivants sans avoir à utiliser de produits chimiques. C'est ce qu'on appelle la lutte biologique.



Zèbres

Les zèbres sont très étroitement liés aux chevaux et il existe une histoire fascinante sur les nématodes, les zèbres et les chevaux.

Il existe un très petit nématode (seulement environ 400 µm de long), *Halicephalobus gingivalis*, qui peut envahir les zèbres et les chevaux via des plaies ouvertes ou par la bouche ou le nez. Une fois à l'intérieur, ils passent dans la circulation sanguine qui les amène aux reins, au foie et au cerveau où ils se multiplient très rapidement et peuvent provoquer la mort du zèbre ou du cheval.

Si l'infection est détectée à temps, le zèbre ou le cheval peut être traité avec succès, mais comme peu de gens connaissent ce minuscule nématode et parce que ces vers ronds sont résistants aux médicaments, les pauvres zèbres et chevaux meurent souvent.

