



Parcours 23

Thymio en cycle 2

Cycle II

Le projet « **1, 2, 3... codez !** » développé par la Fondation *La main à la pâte* avec l'appui de la communauté scientifique (notamment l'INRIA) vise à initier élèves et enseignants à la science informatique, de la maternelle à la classe de 3e.

Il propose à la fois des activités branchées (nécessitant un ordinateur, une tablette ou un robot) permettant d'introduire les bases de la programmation et des activités débranchées (informatique sans ordinateur) permettant d'aborder des concepts de base de la science informatique (algorithme, langage, représentation de l'information...).

Sciences et technologie

Par l'analyse et par la conception, les élèves peuvent décrire les interactions entre les objets techniques et leur environnement, et les processus mis en œuvre. Les élèves peuvent aussi réaliser des maquettes, des prototypes, comprendre l'évolution technologique des objets et utiliser les outils numériques.

Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets

- Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? A quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?
- Commencer à s'appropriier un environnement numérique.

Questionner l'espace et le temps

- Se repérer dans l'espace et le représenter.
- Situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères.
- Se situer dans le temps.

Mathématiques

Nombres et calculs

- Organisation et gestion de données
- Présenter et organiser des données sous forme de tableaux.

Espace et géométrie

- (Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères.
- Situer des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères.
- S'orienter et se déplacer en utilisant des repères.
- Coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements dans des espaces familiers, sur un quadrillage, sur un écran.

Repères de progressivité

Les élèves peuvent coder des déplacements à l'aide d'un logiciel de programmation adapté ce qui les amènera à la compréhension et à la production d'algorithmes simples.

Partenaires : Les Fab Labs lorrains

Ouverts aux étudiants, scientifiques, entrepreneurs ou bricoleurs, les Fab Labs (Fabrication Laboratories) offrent des moyens de prototypage rapide pour la réalisation de projets innovants. Panorama de ces ateliers de fabrication numérique originaux en Lorraine.

SOMMAIRE

Séances
<u>Séance 1 en classe : Le parcours du combattant</u>
<u>Séance 2 en classe : Décoder un message</u>
<u>Séance 3 en classe : Programmer un parcours</u>
<u>Séance 4 en classe : Appeler le magicien</u>
<u>Séance 5 au Centre Pilote : Le robot Thymio</u>
<u>Séance 5 au Centre Pilote, activité 1 : Découvrir le robot Thymio</u>
<u>Séance 5 au Centre Pilote, activité 2 : Des couleurs et des comportements</u>
<u>Séance 5 au Centre Pilote, activité 3 : Thymio en mode pisteur</u>
<u>Séance 5 au Centre Pilote, activité 4 : Thymio dessine</u>
<u>Annexes</u>

Séance 1 en classe

Le parcours du combattant

Objectifs	Se familiariser avec les notions d'algorithme, de langage, et de représentation de l'information (texte et image)
Notions	<p>« Algorithme »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un "algorithme" est une méthode permettant de résoudre un problème - Un test dit quelle action effectuer quand une condition est vérifiée - Une condition est une expression qui est soit vraie, soit fausse
Matériel	<p>Par élève</p> <ul style="list-style-type: none"> - Annexe 1 1 - Annexe 1 2 <p>Pour la classe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un vidéoprojecteur ou une impression A3 de l'annexe 1 1 <p>Cahiers d'expériences.</p>
Phases de déroulement de l'activité	<p>Situation déclenchante</p> <p>Le héros s'éveille dans un monde inconnu, en pleine nature. Un périple s'offre à lui pour descendre de la montagne où il se trouve. Il ne se souvient pas d'avoir gravi la montagne, et la forêt au pied de la montagne ne lui est pas familière. Il ne reconnaît pas le chant des oiseaux... : il n'est pas chez lui. En contre-bas, il lui semble apercevoir une clairière : il décide de la rejoindre.</p> <p>Les élèves doivent le guider en lui donnant des instructions conditionnelles.</p> <p>Exprimer des instructions à l'aide de conditions (par groupe ou collectivement)</p> <p>L'enseignant distribue aux élèves l'annexe 1 1 et il la projette ensuite au tableau : il s'agit du parcours que va devoir effectuer le héros pour rejoindre la clairière au pied de la montagne. Pour l'aider, les élèves doivent décrire une succession d'instructions que le héros suivra à la lettre pour arriver sain et sauf. La formulation de ces instructions doit prendre la forme SI... ALORS...</p> <p style="text-align: center;"><i>Exemple : Si le héros rencontre une falaise, ALORS il doit escalader.</i></p> <p>Selon l'âge des enfants, ce travail peut être proposé collectivement, à l'oral, ou par groupes.</p> <p>Au CP, la classe se met d'accord sur les situations ou obstacles que peut rencontrer le héros (une rivière, une crevasse, une falaise, un tunnel...) et, dans chaque situation, trouve une instruction qui lui permettra de passer cet obstacle. A chaque fois, l'enseignant écrit, sous la dictée des élèves, une phrase sous la forme de celle exprimée ci-dessus.</p> <p>Dans le second cas (travail par groupes), les élèves travaillent en autonomie, l'enseignant les encourageant à exprimer d'abord la liste d'obstacles (vérifiée ensemble au bout de 15 minutes de réflexion) puis les instructions à donner au héros.</p>

	<p>En CE1, les élèves complètent l'annexe 1_2, alors qu'en CE2 les élèves sont encouragés à désigner un rapporteur dans chaque groupe qui notera à l'écrit les instructions suggérées. L'annexe 1_2 servira alors de compte-rendu dans le cahier d'expériences.</p> <p>Mise en commun La mise en commun est l'occasion pour l'enseignant d'introduire un vocabulaire nouveau, utilisé en informatique. Une méthode permettant de résoudre un problème s'appelle un « algorithme ». Dans le cas présent, l'algorithme s'exprime en utilisant des « tests » : des « conditions » (« <i>Si le héros rencontre une falaise</i> ») suivie d'une ou plusieurs instructions à suivre si la condition est vérifiée (« <i>ALORS il doit escalader</i> »). À chaque étape de son périple, le héros vérifie la totalité des conditions du programme, et obéit scrupuleusement à toutes les instructions applicables.</p> <p>L'enseignant demande aux élèves de comparer cet algorithme avec une autre instruction que l'on aurait pu donner au héros : « <i>retourne chez toi</i> ». Dans le second cas, on donne un problème complexe à résoudre, sans expliquer comment le faire. Si le héros ne sait pas comment le faire, notre instruction ne va pas l'aider. Un algorithme est construit à partir d'instructions « élémentaires » que le héros sait exécuter.</p> <p>Exercice : inventer soi-même d'autres instructions conditionnelles L'enseignant propose aux élèves d'inventer d'autres instructions, en suivant la même règle (il faut être le plus explicite possible). En imaginant par exemple le héros dans un autre environnement : jungle hostile, banquise, cité futuriste... Il peut aussi inciter les élèves à expliciter, à l'aide d'expressions conditionnelles, des algorithmes qu'ils rencontrent au quotidien, par exemple en sport, en grammaire, ou même dans le règlement intérieur de l'école (ce qu'il faut faire dans telle ou telle situation)...</p> <p>Conclusion et traces écrites La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Un algorithme est une méthode permettant de résoudre un problème.</i> • <i>Un test dit quelle action effectuer quand une condition est vérifiée.</i> • <i>Une condition est une expression qui est soit vraie, soit fausse.</i> <p>Les élèves notent ces conclusions dans leur cahier de sciences.</p>
Remarques	<p>Prolongement Dans la salle de motricité, l'enseignant peut reproduire un autre parcours du combattant, en utilisant des obstacles, des tunnels, des cerceaux, des marches, etc... Le but de l'exercice est de définir des instructions, en utilisant là encore la même syntaxe « SI... ALORS... », pour que les élèves puissent parcourir le chemin en toute sécurité.</p>

Séance 2 en classe Décoder un message

Objectifs	Se familiariser avec les notions d'algorithme, de langage, et de représentation de l'information (texte et image).
Notions	<p>« Information »</p> <ul style="list-style-type: none"> - On peut coder un texte en représentant ses lettres par des nombres choisis à l'avance.
Matériel	<p>Par élève</p> <ul style="list-style-type: none"> - Annexe 2. <p>Pour la classe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un vidéoprojecteur ou une impression A3 de l'annexe 2. <p>Cahiers d'expériences.</p>
Phases de déroulement de l'activité	<p>Situation déclenchante À peine sorti d'un périlleux parcours, le héros doit résoudre une énigme gravée sur un tronc d'arbre. Les élèves comprennent qu'il s'agit d'un message codé. Pour aider le héros, ils doivent décoder ce message pour en comprendre le sens.</p> <p>Expérimentation : décoder un message encodé (par groupes) L'enseignant projette au tableau la première moitié de l'annexe 2 : il s'agit de l'inscription gravée sur le tronc d'arbre. Il demande aux élèves ce qu'ils en pensent. Les enfants ne peuvent pas lire ce qui est écrit, pourtant cela ressemble à un texte inscrit dans un langage inconnu. Chaque symbole ressemble beaucoup à des nombres écrits en chiffres arabes, ce qui permettra de nommer plus facilement chacun d'eux. Il suffit peut-être, pour comprendre le message, de trouver une correspondance entre ces symboles et les lettres de notre alphabet ? L'enseignant introduit alors les termes « encoder » et « décoder ».</p> <p>L'enseignant affiche alors la totalité de la fiche documentaire au tableau. Les élèves doivent trouver des indices permettant de décoder ce message.</p> <p>Au tableau, l'enseignant complète au fur et à mesure la table de correspondance en fonction des trouvailles des différents groupes.</p> <p>Si les élèves ont du mal à comprendre comment décoder ce message, l'enseignant peut les aiguiller progressivement de plusieurs façons :</p> 

Quels sont les mots les plus courts ? À quoi peuvent-ils correspondre en français ?

Les mots les plus courts de la langue française sont « à », « y », mais on peut également retrouver des formes contractées « l' », « d' »... Les mots de 2 lettres sont également peu nombreux (le, la, on ...).

Quelle est la lettre la plus courante dans un texte rédigé en français ? (Réponse : la lettre E).

Qu'en est-il ici ? Dans le texte codé ici, c'est le symbole 5. On peut donc supposer que « 5 » encode systématiquement toutes les lettres « E » du message initial. Et la lettre E est justement la cinquième lettre de l'alphabet.

De façon plus intuitive, on peut aussi essayer, puisque les symboles ressemblent à des nombres, de les remplacer par les lettres de l'alphabet du même rang (intuitivement, on a « envie » de remplacer 1 par A, 2 par B, 3 par C...).

Mise en commun

Ensemble, la classe réussit à décoder le message :

**SUIS LA RIVIERE
JUSQU'A LA MER
SOUS LES EAUX DORT
UN BEAU TRESOR**

Dans ce codage, la lettre A était codée par « 1 », la lettre B, par « 2 », la lettre E, par « 5 » et ainsi de suite jusqu'à Z codé par « 26 ».

Les élèves sont alors encouragés à encoder/décoder d'autres messages de leur choix, pour se les transmettre (attention, pour cette phase également, penser à placer les symboles dans des cases).



Classe de CE2 d'Emmanuelle Wilgenbus (Antony)

Conclusion et traces écrites

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

On peut coder un texte en représentant ses lettres par des nombres choisis à l'avance (par exemple, 1 peut coder « A », 2 peut coder « B »...)

Les élèves notent ces conclusions dans leur cahier de sciences.

Remarques	<p>Pour simplifier le décodage et nous focaliser sur la méthode plus que sur le résultat, nous n'encodons pas la ponctuation.</p> <p>En français, les termes « coder, chiffrer, crypter » sont souvent confondus. Nous parlons ici de codage car nous nous intéressons à la représentation des caractères alphabétiques par des nombres, qui est utilisée en informatique même lorsque des informations ne sont pas confidentielles. Alors que le « chiffrement » désigne la déformation d'un message pour le rendre incompréhensible aux personnes non concernées.</p> <p>Dans un codage « classique », il est obligatoire d'encoder « A » en « 01 », car tous les symboles du codage doivent avoir la même longueur.</p> <p>Cependant, à cet âge, les enfants apprennent la numération et on leur explique qu'un nombre ne commence jamais par un zéro à gauche (sauf si le nombre est zéro, bien entendu). Voilà pourquoi l'encodage ici repose sur des cases qui permettent de délimiter efficacement les symboles.</p>
-----------	---

Retour **SOMMAIRE**

Séance 3 en classe Programmer un parcours

Objectifs	Se familiariser avec les notions d'algorithme, de langage, et de représentation de l'information (texte et image).
Notions	<p>« Machines »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les machines qui nous entourent ne font qu'exécuter des "ordres" (instructions). - En combinant plusieurs instructions simples on peut effectuer une tâche complexe. <p>« Langages »</p> <ul style="list-style-type: none"> - On peut donner des instructions à une machine en utilisant un langage spécial, appelé langage de programmation, compréhensible par l'homme et la machine. - Un programme est un algorithme exprimé dans un langage de programmation. - Un bug est une erreur dans un programme. - Un tout petit bug peut parfois avoir des conséquences énormes.
Matériel	<p>Par élève</p> <ul style="list-style-type: none"> - Annexe 3. - Un pion (jouet, figurine) représentant le sous-marin. <p>Pour la classe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un vidéoprojecteur ou une impression A3 de l'annexe 3. - Une silhouette aimantée (ou punaisée) représentant le sous-marin <p>Cahiers d'expériences.</p>
Phases de déroulement de l'activité	<p>Situation déclenchante Après avoir suivi la rivière, le héros arrive à la mer. Sur la plage, il repère un ponton, et s'en approche. En regardant au fond de l'eau, il voit le trésor ! Mais celui-ci est hors de portée. En revanche, il voit un petit sous-marin qu'on peut commander à la voix. Il va falloir lui expliquer comment aller chercher le trésor.</p> <p>Expérimentation : inventer un langage pour guider le sous-marin (par binômes) L'enseignant projette au tableau l'annexe 3 : on y voit le fond de l'eau avec un dédale de coraux que le sous-marin doit parcourir afin de parvenir jusqu'au trésor. Par binômes, les élèves doivent proposer une série d'instructions qui pourront décrire le parcours à suivre. L'enseignant introduit alors le terme « programme » pour décrire l'ensemble d'instructions simples qui peuvent être exécutées par une machine. Les contraintes sont : le sous-marin ne peut se déplacer que d'une case à la fois ; il ne bouge pas en diagonale. Les binômes peuvent essayer de reproduire leur parcours en bougeant le pion qui leur est fourni, en lui faisant respecter scrupuleusement les instructions.</p>

Mise en commun

L'enseignant demande à un des groupes de présenter son programme à la classe. Pour vérifier ce que donne l'exécution du programme, les élèves déplacent au tableau la silhouette représentant le sous-marin, en suivant rigoureusement les instructions. Si la méthode est concluante, l'enseignant la reprend au tableau, et demande si d'autres binômes ont eu d'autres idées.

On remarque qu'il existe (au moins) deux langages pour diriger le sous-marin. On peut lui donner des directions « absolues » (va vers la surface, va à l'Ouest, vers le ponton...) ou, au contraire, des directions relatives, c'est-à-dire qui dépendent de l'orientation du sous-marin (tourne vers la droite, avance, tourne vers la gauche, recule...).

Note : il est préférable de découper l'instruction « avance d'une case vers la droite » en 2 instructions bien distinctes : 1/ tourne vers la droite (sous-entendu : en restant sur place), puis 2/ avance d'une case.

La classe remarque que le sous-marin n'a besoin que d'un langage très simple pour être commandé (en particulier, très peu de mots différents sont nécessaires). L'enseignant explique que les machines comme les ordinateurs, les robots, etc., peuvent être programmés à l'aide de langages particuliers, appelés « langages de programmation », qui sont beaucoup plus simples que les langues naturelles comme le français, l'anglais...

Un second apport de cette mise en commun permet d'appréhender la notion de « bug ». Au cours des présentations des différents programmes, il viendra certainement une occasion où une instruction manquera, ou sera erronée. À ce moment, même si la classe sait que le résultat ne sera pas bon, l'enseignant peut décider d'amener tout de même le programme jusqu'à sa fin, pour voir où le sous-marin finira par arriver.

Une seule erreur peut avoir des conséquences très importantes. On remarquera qu'une erreur dans un langage autocentré peut conduire plus loin du trésor qu'une erreur dans un langage allocentré. Cependant, dans les deux cas, il s'agit d'un bug et on notera deux choses. Premièrement, l'objectif n'est pas atteint, donc c'est un échec aussi important dans un cas que dans l'autre.

Deuxièmement, si le pirate qui a laissé le trésor au fond de l'eau a également placé des pièges autour, alors on ne veut pas se tromper... même pas un tout petit peu.

Conclusion et traces écrites

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

- *Un programme est une suite d'instructions exprimées dans un langage particulier compréhensible par l'homme et la machine.*
- *Un bug est une erreur dans un programme. Un tout petit bug peut parfois avoir des conséquences énormes.*

Les élèves notent ces conclusions dans leur cahier de sciences.

Remarques	<p>La première méthode (Nord, Ouest...) est dite « allocentrée » tandis que la seconde (droite, gauche...) est dite « autocentrée ».</p> <p>Les élèves n'ont pas besoin de connaître ces termes, qui ne seront plus utilisés par la suite. Le fait même de distinguer ces deux méthodes n'est pas l'objectif de cette séance : par ailleurs, les enfants mélangeront souvent des termes issus des deux méthodes.</p> <p>Une troisième méthode peut (plus rarement) être proposée : il s'agit de donner des coordonnées aux cases (A1, A2, B1...) et, comme dans un jeu de bataille navale, coder les déplacements en donnant le nom de la case de départ et d'arrivée. Exemple, « va de A1 vers A2 ». À noter : le chemin « A1 vers A2 » n'est pas ambigu car les cases sont adjacentes. En revanche, le chemin « A1 vers B7 » est ambigu (et, donc, non satisfaisant) : il y a plusieurs façons d'aller de la première case à la seconde. Nous ne détaillons pas cette méthode dans ce qui suit.</p>
-----------	---

Retour **SOMMAIRE**

Séance 4 en classe (optionnelle) Appeler le magicien

Objectifs	Se familiariser avec les notions d'algorithme, de langage, et de représentation de l'information (texte et image).
Notions	<p>« Information »</p> <ul style="list-style-type: none"> - On peut représenter une image par une grille de pixels noirs ou blancs.
Matériel	<p>Par élève</p> <ul style="list-style-type: none"> - Annexe 4_1 et annexe 4_2 (sur calque si possible). <p>Pour la classe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un vidéoprojecteur ou une impression A3 de l'annexe 3. <p>Cahiers d'expériences.</p>
Phases de déroulement de l'activité	<p>Situation déclenchante Dans le coffre à trésor récupéré au fond de l'océan (séance précédente), le héros trouve un parchemin qui décrit une recette magique : cette recette permettra au héros de retourner chez lui ! Mais sans les ingrédients ou les ustensiles, le héros ne peut pas la réaliser. Le gardien lui parle alors d'un magicien qui pourrait lui venir en aide. Afin de le contacter, le héros doit envoyer un message aux oiseaux qui sauront localiser le magicien.</p> <p>Expérimentation : pixelliser une image (par binômes) Parce que les oiseaux de ce pays ne savent pas parler ou comprendre la langue du héros, il n'y a qu'une solution pour s'adresser à eux : dessiner sur le sol quelque chose qui attirera leur regard. À sa disposition, le héros voit de gros galets : des blancs et des noirs. Il pourrait les utiliser pour réaliser une fresque au sol que les oiseaux pourront voir d'en haut.</p> <p>L'enseignant distribue alors l'annexe 4_1 et la moitié supérieure de l'annexe 4_2 (grilles de 7x7). À l'aide des galets blancs ou des galets noirs, alignés en une grille de 7x7 cases (appelés « pixels »), les élèves doivent reproduire grossièrement la forme du chapeau du magicien. Chaque case ne peut être qu'entièrement noire, ou entièrement blanche, ce qui correspond à l'utilisation d'un galet noir ou d'un galet blanc.</p> <p>Dans tous les cas, il faudra rappeler sans cesse la consigne : il n'est pas question de simplement décalquer l'image du chapeau : les cases ne peuvent être que totalement noires ou totalement blanches, et il est interdit de subdiviser les cases en y traçant des traits supplémentaires pour mieux coller au dessin original. Un exercice en ligne propose une démonstration numérique de cette consigne.</p>

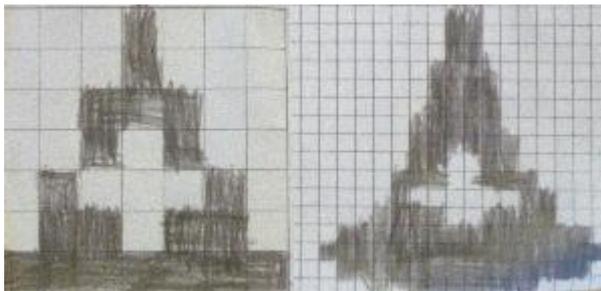
Mise en commun

Les élèves comparent les images pixellisées qu'ils ont réalisées. Si les images sont difficilement reconnaissables de près, brandies d'un bout à l'autre de la classe, le chapeau de magicien y devient tout à fait identifiable.

Expérimentation : améliorer l'image pixellisée

Les élèves les plus âgés vont trouver que l'image pixellisée n'est vraiment pas assez précise. L'enseignant peut alors leur demander de trouver des astuces permettant d'améliorer ce résultat. Deux pistes peuvent surgir : soit on utilise des galets (pixels) d'autres couleurs, soit on utilise plus de galets. Cette seconde option, conforme au contexte de l'histoire, permet de toucher à la notion de « résolution » : en augmentant le nombre de cases, on peut affiner le dessin de l'image et la rendre encore plus facilement identifiable (mais le nombre de pixels augmente très vite : une grille de 7x7 contient 49 pixels, et en doublant chaque dimension on doit dessiner 196 pixels, et ainsi de suite...).

Les élèves se voient alors attribuer une seconde grille, plus fine, de 14x14 pixels (bas de [l'annexe 4 2](#)). Ils doivent répéter l'opération : pixelliser l'image initiale sur cette nouvelle grille. Encore une fois, il faudra veiller à ce que les élèves ne décalquent pas simplement le dessin fourni.



A gauche, le chapeau de magicien pixellisé sur une grille 7x7. A droite, le même chapeau pixellisé sur une grille plus fine.

Conclusion et traces écrites

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

On peut représenter une image par une grille de pixels noirs ou blancs.

Les élèves notent ces conclusions dans leur cahier de sciences.

Retour **SOMMAIRE**

SEANCE 5 au Centre Pilote

Quatre activités :

- 1- Activité : Découvrir le robot Thymio.
- 2- Activité : Des couleurs et des comportements.
- 3- Activité : Faire sortir Thymio d'un labyrinthe.
- 4- Activité : Thymio dessine.

ACTIVITE 1	Découvrir le robot Thymio.
Objectifs	Découvrir et apprendre à manipuler le robot Thymio.
Compétences attendues	Savoir qu'un robot peut effectuer plusieurs actions comme bouger, produire un son, émettre de la lumière...
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un robot Thymio par groupe (ne pas oublier de charger préalablement ses batteries). - Deux feuilles A 4 par élève. - Annexe 5_1.
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Situation déclenchante</u> : <p>L'enseignant demande à la classe entière de définir ce qu'est un « robot ». Pour aider à la verbalisation, il distribue une feuille A4 à chaque élève, en donnant pour consigne de dessiner un robot. Au bout d'un quart d'heure, les dessins sont affichés au tableau, et discutés tous ensemble. L'enseignant prépare également l'affiche qui servira à résumer les caractéristiques de ces robots.</p> <p>Le premier constat est la forme générale des robots : les robots imaginés par les élèves sont presque toujours humanoïdes, anguleux, pleins de voyants lumineux et de boutons. Ils sont souvent énormes, se déplacent avec des jambes, des roues ou des chenilles, mais on peut tout de même les classer en deux groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les robots guerriers : armés de lames, de fusils, de canons, d'arbalètes, de lasers, ils détruisent tout sur leur passage. • Les robots utilitaires : ils nettoient, voyagent, dansent, réparent les voitures, cuisinent ... <p>L'enseignant remplit au fur et à mesure l'affiche : utilité des robots, moyens de locomotion, formes, tailles, outils... Elle servira en fin de séquence à mieux définir ce qu'est, au final, un robot.</p>

<p>Phases de déroulement de la séance</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Expérimentation : découvrir le Thymio (par groupes) :</u> <p>L'enseignant divise la classe en plusieurs groupes, et les installe autour de grandes surfaces planes (le sol de la classe, des grandes tables...). Il distribue ensuite à chaque groupe un robot éteint. Il présente « le robot Thymio », et demande aux élèves de le découvrir. L'enseignant laisse les enfants explorer Thymio en complète autonomie. Ils découvrent vite que celui-ci doit être allumé pour fonctionner (dans le cas contraire, leur demander d'appuyer 3 secondes sur le bouton central), et qu'il peut se déplacer, faire de la musique et changer de couleur.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Mise en commun :</u> <p>À la fin de l'activité, les élèves expliquent comment ils ont fait pour allumer Thymio. Ils expliquent également comment, avec les flèches présentes sur le dessus de son capot, ils ont pu le faire changer de couleur, le faire émettre des sons. Ils décrivent enfin comment ils ont appris à éteindre leur Thymio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Note pédagogique :</u> <p>L'annexe 5 1 est destinée à l'enseignant : elle récapitule les commandes, capteurs, actionneurs et résume les différents modes de fonctionnement du robot Thymio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Conclusion et traces écrites :</u> <p>La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Thymio s'allume et s'éteint grâce au bouton central.</i> • <i>Thymio peut changer de couleur.</i> • <i>Thymio peut émettre des sons.</i> <p>Sur la feuille A4, les élèves dessinent alors leur Thymio.</p> <p><u>Note pédagogique :</u></p> <p><i>Le dessin du Thymio est peut-être le premier dessin d'observation réalisé par les élèves. Certains ont des difficultés pour décider de l'angle de représentation, d'autres se lancent tout de suite. Beaucoup de dessins sont très construits, avec des détails. Dessiner incite à une observation fine : Comment sont placés les boutons ? Comment qualifier la forme avec des mots ? Etc. Les compétences mobilisées sont nombreuses.</i></p>
<p>Durée</p>	<p>Une heure.</p>

ACTIVITE 2	Des couleurs et des comportements.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir que le robot Thymio a plusieurs modes. - Découvrir que Thymio se comporte différemment en fonction des modes choisis. - Connaître le vocabulaire spécifique (roues, capteurs...).
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir qu'un robot peut effectuer plusieurs actions comme bouger, produire un son, émettre de la lumière... - Savoir qu'un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un robot Thymio par groupe (ne pas oublier de charger préalablement ses batteries). - Le dessin du robot Thymio réalisé à la séance précédente. - 10 feuilles A3. - Annexe 5 1.
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Préparation :</u> Juste avant la séance, l'enseignant allume les Thymio et les place dans des modes différents : vert, jaune, rouge, violet. (Mais pas cyan ou bleu.) Attention, il est préférable de sélectionner le mode jaune au dernier moment : sinon, le robot se promène tout seul sur la table... - <u>Situation déclenchante :</u> Chaque groupe va tenter de comprendre comment se comporte Thymio lorsqu'il exhibe telle ou telle couleur. L'enseignant lance l'expérimentation en allumant ceux des Thymio qui doivent être en mode jaune. - <u>Expérimentation : à quoi correspondent les couleurs de Thymio (par groupes).</u> À la différence du mode jaune, les autres modes ne déclenchent pas le mouvement immédiat du Thymio. Si les élèves n'y pensent pas, leur proposer de placer des obstacles près du robot (main, objet...) Lorsque les Thymio (comportements vert et rouge) commencent à bouger, demander aux élèves de chercher avec quelle partie de son corps Thymio peut détecter des obstacles : leur faire identifier les capteurs de distance. Ils peuvent alors faire le lien entre les actions du robot et les témoins lumineux des capteurs qui s'allument. Par exemple, en mode vert, si un capteur détecte un objet, le témoin correspondant s'allume en rouge, et Thymio commence à suivre l'objet. L'enseignant peut alors officiellement introduire le terme « capteur » pour désigner ces organes.

Phases de déroulement de la séance	<p>Le mode violet sera probablement le plus difficile à appréhender : l'enseignant peut alors faire remarquer que le bouton marche/arrêt est lui aussi un capteur. Et si les flèches étaient aussi des capteurs ?</p> <p><u>Note pédagogique :</u></p> <p><i>Pour bien observer les comportements du Thymio, il faut rapidement instaurer quelques règles :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Un seul élève à la fois manipule Thymio.</i> - <i>Il faut laisser un temps d'observation après chaque manipulation, pour en déduire l'impact.</i> - <i>Il faut laisser de la place libre autour de Thymio (les enfants ont vite tendance à s'agglutiner autour de lui, saturant ses détecteurs sans lui laisser le moindre espace pour se déplacer.</i> <p>- <u>Mise en commun.</u></p> <p>À la différence du mode jaune, les autres modes ne déclenchent pas le mouvement immédiat du Thymio. Si les élèves n'y pensent pas, leur proposer de placer des obstacles près du robot (main, objet...).</p> <p>Chaque groupe présente le comportement de son robot à la classe entière et explique ce comportement en montrant avec quels capteurs Thymio interagit avec son environnement (détection des obstacles ou des pressions de doigts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thymio jaune se « déplace tout seul », en « évitant les obstacles ». • Thymio vert a tendance à suivre les objets placés devant lui, comme la main. • Thymio rouge fuit les objets placés devant lui, derrière lui, ou autour de lui. • Thymio violet avance ou tourne en fonction des flèches sur lesquelles on appuie. <p>On cherche, collectivement, à donner un nom à chaque comportement (amical, peureux, explorateur, obéissant par exemple).</p> <p>L'enseignant termine la mise en commun en demandant comment Thymio fait pour avancer : les élèves désignent rapidement les roues.</p> <p><u>Note scientifique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Les capteurs sont les organes qui permettent à un robot de percevoir son environnement.</i> - <i>Les actionneurs sont les organes qui permettent au robot d'agir sur l'environnement (ici, en s'y déplaçant).</i> <p>- <u>Exercice : jouer avec les autres modes :</u></p> <p>Les élèves s'échangent les robots pour explorer les autres modes.</p>
---	---

<p>Phases de déroulement de la séance</p>	<p>- <u>Conclusion et traces écrites</u> :</p> <p>Thymio peut être dans différents modes, qui sont repérés par leur couleur : leur comportement dépend du mode dans lequel ils sont. Sur leur feuille A4, les élèves complètent le dessin de Thymio, en identifiant les capteurs et les roues.</p> <p>Au tableau, l'enseignant décrit les quatre premiers modes découverts, en associant le nom de la couleur, l'adjectif utilisé pour décrire le mode (et/ou un pictogramme recherché collectivement représentant le comportement, comme des smileys).</p> <p>Une cinquième ligne est prévue à l'avance pour décrire le mode « cyan » qui sera abordé lors de la séance suivante. Cette expérimentation nécessitera un peu de préparation de la part de l'enseignant, qui devra probablement préparer à l'avance les pistes que Thymio suivra.</p> <p>Bien que sur l'annexe 5_1, 6 comportements soient décrits, seuls 5 d'entre eux seront explorés par les élèves. L'utilisation du mode « bleu » est déconseillée : Thymio y réagissant au son, cela peut se révéler rapidement cacophonique dans la classe.</p>
--	---

Retour **SOMMAIRE**

ACTIVITE 3	Thymio en mode pisteur.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Découvrir le mode cyan du Thymio. - Préparer un parcours que Thymio pourra suivre tout seul. - Connaître le vocabulaire spécifique (capteurs, piste...).
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir qu'un robot peut effectuer plusieurs actions comme bouger, produire un son, émettre de la lumière... - Savoir qu'un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement.
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un robot Thymio par groupe (ne pas oublier de charger préalablement ses batteries). - Annexe 5_1 pour chaque enfant. - Le poster A3 réalisé à la séance 2. - Annexe 5_3 (Tronçons de pistes : 4 feuilles en 30 exemplaires). - Gomme fixe. - Post-it de couleur sombre.
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Préparation</u> : <p>Juste avant la séance, l'enseignant répartit les tronçons de pistes de couleur noire dans les 4 groupes, allume les Thymio et les place dans le mode cyan.</p> - <u>Situation déclenchante</u> : <p>Chaque groupe observe que, placé sur une surface horizontale claire (le sol ou la table), le Thymio tourne sur lui-même. L'enseignant explique que Thymio recherche une piste, et que les élèves vont la lui fournir.</p> - <u>Expérimentation</u> : <p>Sur le sol, les élèves vont mettre côte à côte des tronçons de pistes au hasard. Il faudra placer de la gomme fixe sous chaque tronçon afin qu'ils ne bougent pas lorsque Thymio effectuera son parcours.</p> <p>Les pistes peuvent être rectilignes, courbes, ouvertes ou fermées. Une piste en forme de 8 sera très simple et très intéressante ! Quand la piste est prête, les enfants peuvent placer leur Thymio (toujours en mode cyan) sur celle-ci. Ils constatent alors que le robot suit la piste tout seul.</p>



Phases de déroulement de la séance

- **Mise en commun :**

Chaque groupe présente à la classe sa piste, et décrit comment son Thymio l'a suivie. L'enseignant marque au tableau les caractéristiques des pistes qui ont bien fonctionné :

- Des pistes ininterrompues (à chaque blanc laissé entre deux tronçons, Thymio fait demi-tour).
- Des virages doux (Thymio négocie mal les virages en épingle).

Que la piste soit ouverte ou fermée, se croise ou pas, Thymio s'en sort : il fait demi-tour à l'extrémité des pistes ouvertes, continue sa route sur les pistes fermées, va généralement tout droit aux croisements.

L'enseignant reprend alors le terme « capteur » pour que les élèves explicitent comment le robot a pu « détecter » cette piste. En soulevant leur Thymio, les enfants peuvent effectivement repérer deux capteurs, sous le châssis, à l'avant du robot.

L'enseignant demande aux élèves comment faire pour être certain que ce sont bien ces capteurs qui permettent à Thymio de « détecter » la piste. La classe se met d'accord sur une petite expérience à faire : cacher les capteurs à l'aide de morceaux de post-it placés sous le robot. Thymio tourne en rond comme s'il détectait une piste.

Il sera intéressant également de ne cacher qu'un seul capteur afin de voir dans quel sens tourne Thymio.

Note scientifique :

Les deux capteurs du châssis du robot permettent de détecter la présence (détection du noir, ou à défaut d'une couleur sombre) ou l'absence de la piste (détection du blanc, ou à défaut d'une couleur claire).

Par exemple, si le capteur de droite détecte du blanc alors que le capteur de gauche détecte du noir, alors Thymio tourne à gauche pour suivre la piste qui est certainement en train de courber à gauche. Si les deux capteurs détectent du blanc, Thymio tourne en rond pour retrouver éventuellement une piste. Si les deux capteurs détectent du noir, Thymio avance tout droit : c'est ce qui arrive en plaçant les post-it sur les capteurs sous le robot !

On cherche, collectivement, à donner un nom à ce comportement (*pisteur*, par exemple, car Thymio suit une piste ; des enfants plus grands pourraient proposer *explorateur*). Eviter le nom *suiveur*, car le mode amical vert peut lui aussi suivre la main qu'on lui tend.

- **Conclusion et traces écrites :**

La classe synthétise collectivement ce qui a été appris au cours de cette séance :

Thymio en couleur cyan peut suivre des pistes dessinées en noir sur fond blanc.

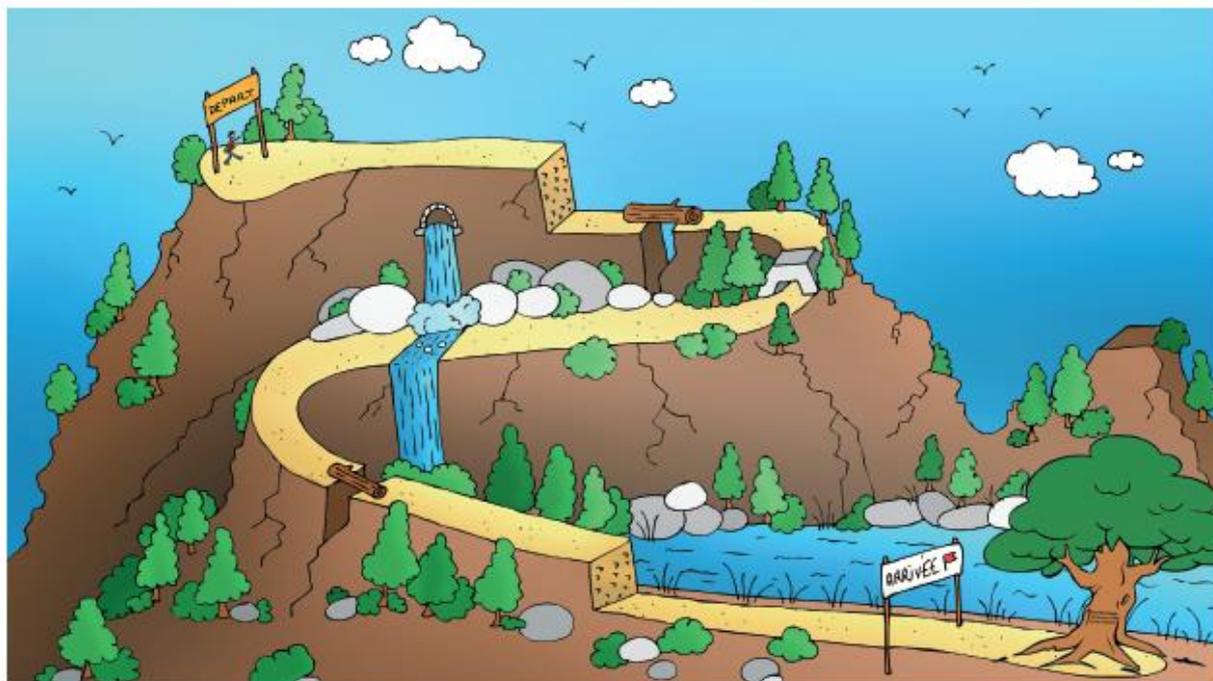
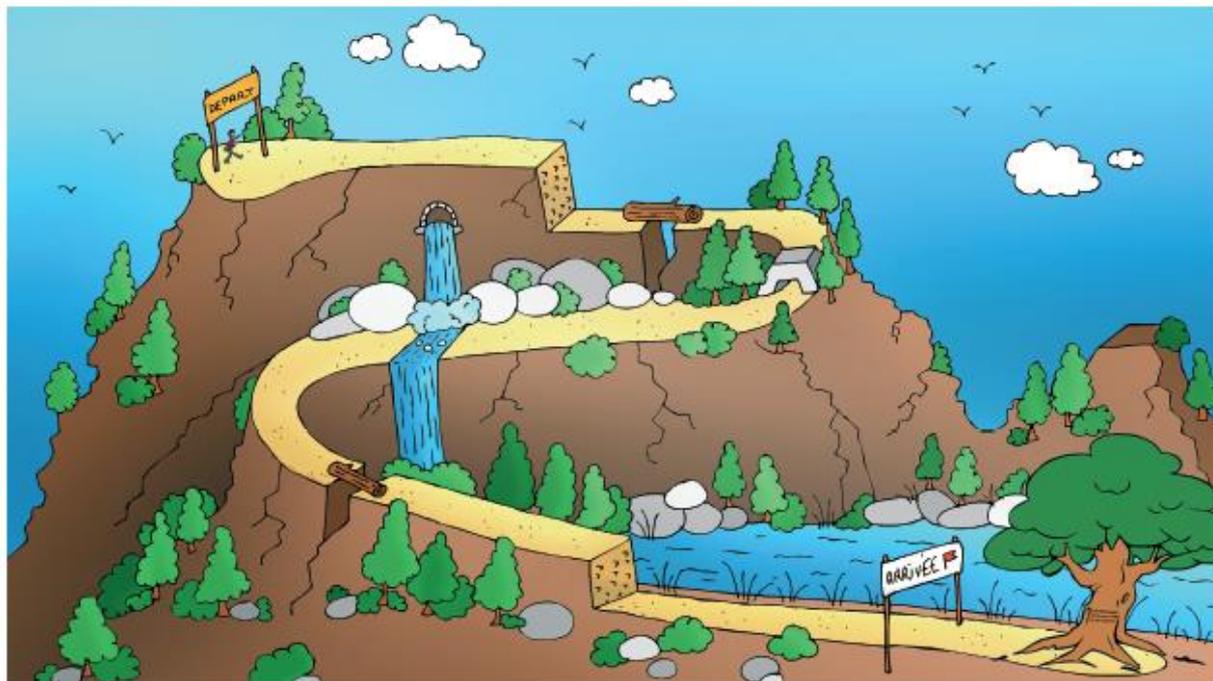
<p>Phases de déroulement de la séance</p>	<p>Au tableau, l'enseignant, complète le poster de la séance précédente, en décrivant ce cinquième mode, en associant le nom de la couleur, l'adjectif utilisé pour décrire le mode (et/ou un pictogramme recherché collectivement représentant le comportement, comme des smileys).</p> <p>- <u>Prolongement</u> :</p> <p>Les élèves pourraient vouloir tester d'autres pistes, d'autres formes, pour voir comment réagirait Thymio cyan sur des pistes plus complexes.</p>
--	---

Retour **SOMMAIRE**

ACTIVITE 4	Thymio dessine.
Objectifs	Exploiter les programmes du robot Thymio pour qu'il exécute des dessins.
Compétences attendues	Savoir qu'un robot peut effectuer plusieurs actions comme bouger, produire un son, émettre de la lumière, dessiner...
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un robot Thymio par groupe (ne pas oublier de charger préalablement ses batteries). - Feuilles A3. - Feutres qui peuvent passer par l'orifice de Thymio.
Phases de déroulement de la séance	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Situation déclenchante</u> : L'enseignant propose aux enfants que Thymio dessine. Il demande comment faire pour qu'il puisse déjà tracer quelque chose. Si les enfants ne trouvent pas, il demande d'observer Thymio, l'orifice qui le traverse notamment. Que pourrait-on glisser dans ce trou ? - <u>Expérimentation</u> : Travail en groupes : la première étape passe par des dessins libres pour lesquels les élèves devront gérer l'espace feuille pour éviter de laisser le robot dépasser les limites. Les enfants essaient les différents modes et les comparent. - <u>Synthèse orale</u> : Après discussion et comparaison des modes, l'enseignant demande aux élèves de tracer des formes géométriques : un cercle, un triangle, un rectangle, un carré, un cœur, une figure au choix pour terminer. Il faudra sans doute rappeler les connaissances dont il faut tenir compte pour réaliser certaines formes géométriques (propriétés). - <u>Expérimentation</u> : Travail en groupes : la seconde étape consiste à tracer les formes géométriques en utilisant le mode qui convient le mieux. - <u>Prolongement</u> : Travail en groupes : l'enseignant pourra demander aux enfants comment tracer des cercles de tailles différentes. Il faudra utiliser les 3 vitesses du mode violet. Il pourra également demander de tracer des lettres.

ANNEXES

FICHE 12
Le parcours du héros



Annexe 1_2

FICHE 13 Les Instructions du héros

Consigne : Complète les cases de gauche en indiquant les obstacles que le héros peut rencontrer. Ensuite, écris dans les cases de droite des instructions qui lui permettront de passer ces obstacles.

SI le héros rencontre

une crevasse

ALORS il doit

*passer
en équilibre
sur le tronc
d'arbre.*

SI le héros rencontre

ALORS il doit

Annexe 2

FICHE 14 Une énigme à décoder

Consigne : Décode ce message en utilisant et en complétant la table de correspondance affichée au tableau.

19 21 9 19 12 1 18 9 22 9 5 18 5

10 21 19 17 21 1 12 1 13 5 18

19 15 21 19 12 5 19 5 1 21 24 4 15 18 20

21 14 2 5 1 21 20 18 5 19 15 18

Le message gravé sur le tronc d'arbre



1	2	3	4	5	6	7	8	9

10	11	12	13	14	15	16	17	18

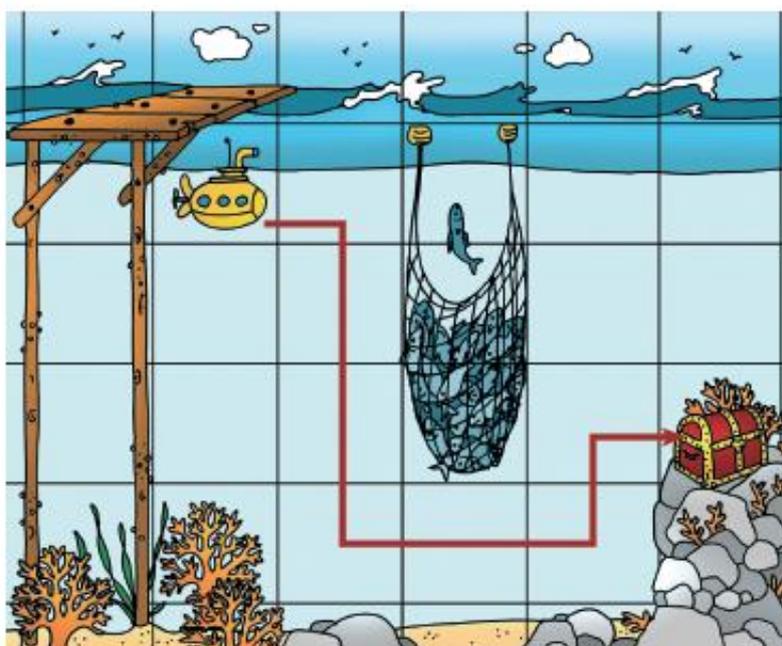
19	20	21	22	23	24	25	26

Table de correspondance pour déchiffrer le message du tronc d'arbre

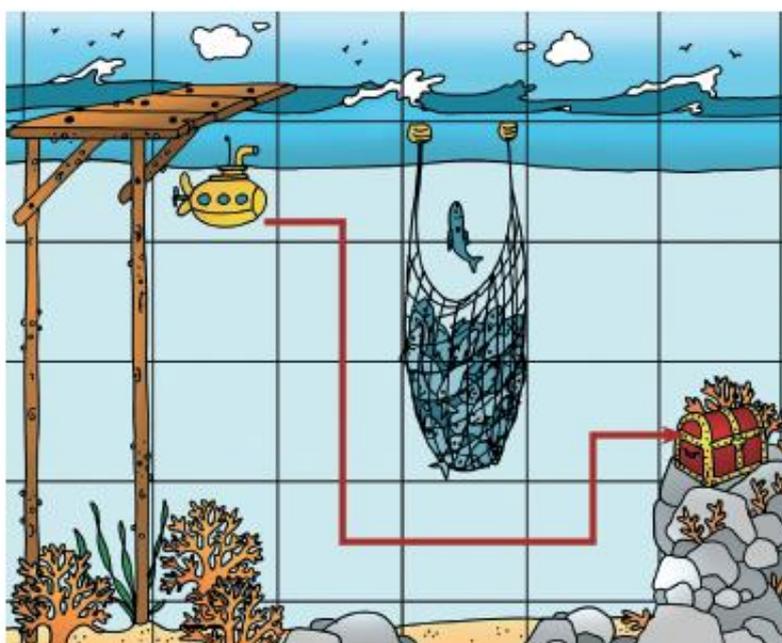
Annexe 3

FICHE 15 Le dédale des coraux

Consigne : Écris un programme (suite d'instructions) permettant au sous-marin de suivre ce parcours pour rejoindre le trésor. Attention, il ne peut se déplacer que d'une case à la fois et pas en diagonale.



Consigne : Écris un programme (suite d'instructions) permettant au sous-marin de suivre ce parcours pour rejoindre le trésor. Attention, il ne peut se déplacer que d'une case à la fois et pas en diagonale.



FICHE 16

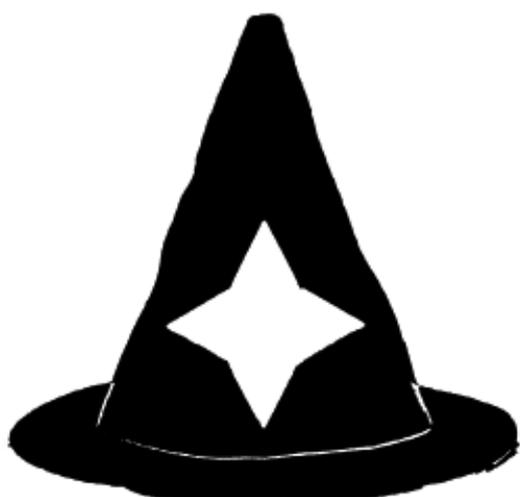
Appelons le magicien : le chapeau à dessiner



Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.



Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.



Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.

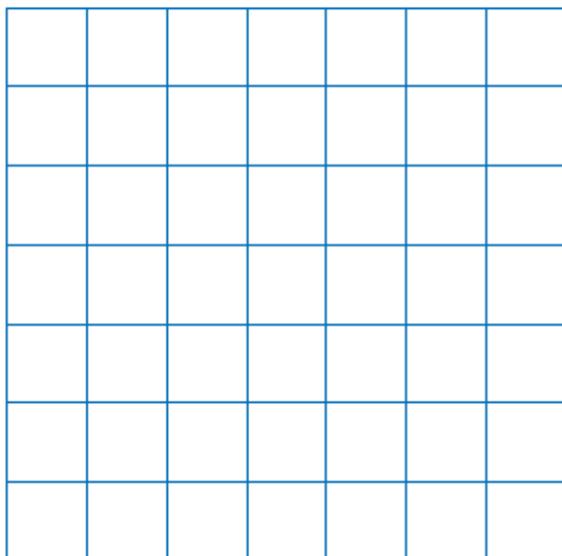


Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.

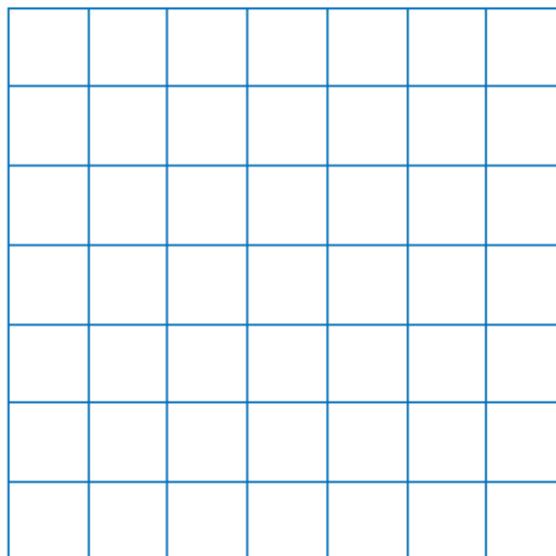


Annexe 4_2

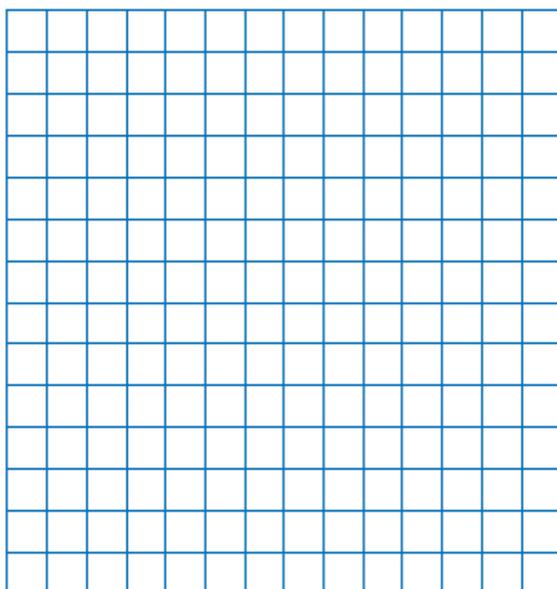
FICHE 17 Appelons le magicien : différentes grilles



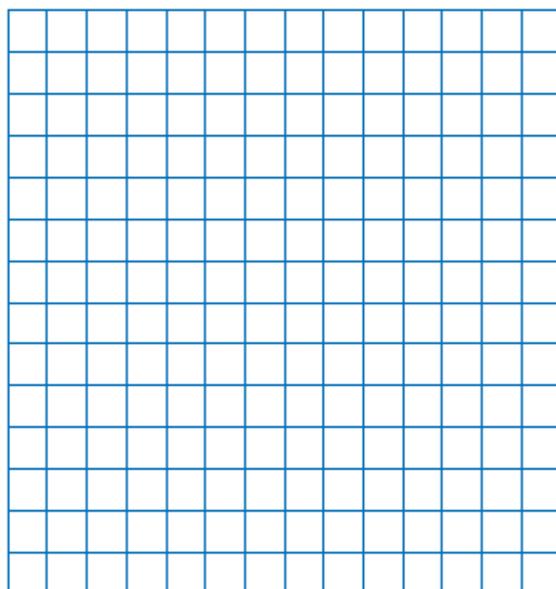
Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.



Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.

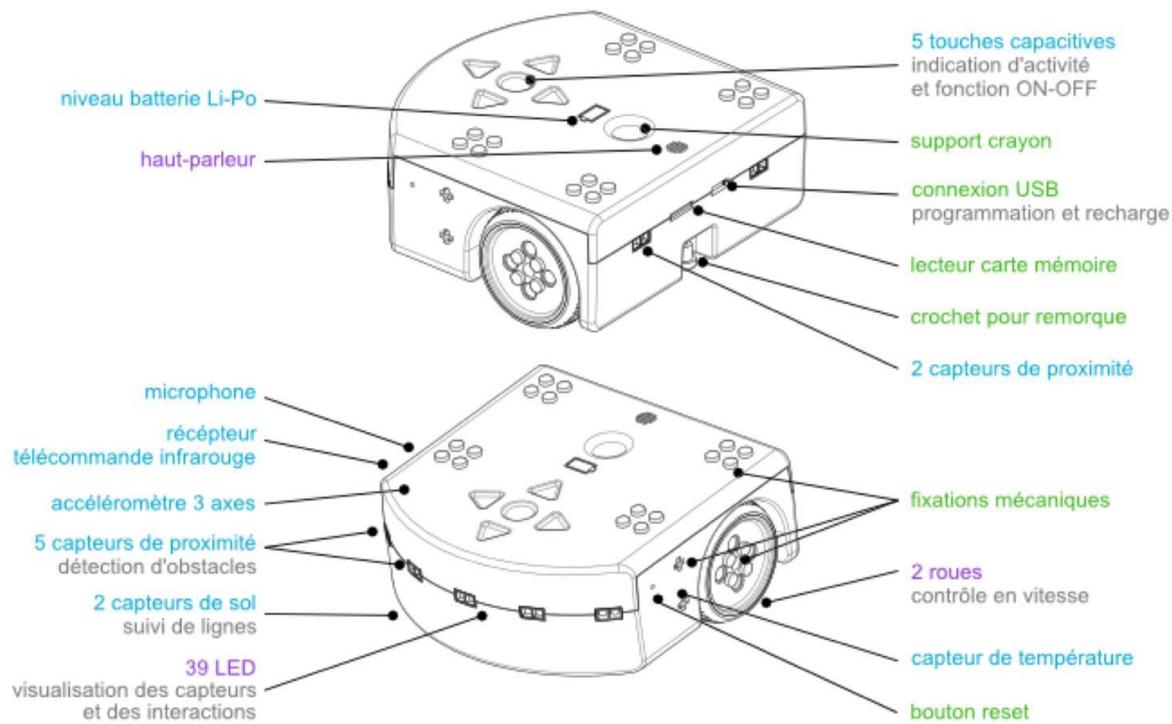


Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.



Consigne : Remplis certaines cases de la grille avec du noir pour imiter l'image du chapeau du magicien. Chaque case doit être entièrement blanche ou entièrement noire.

Annexe 5_1



Pour allumer le robot, il suffit d'appuyer et de maintenir le doigt sur le rond qui se trouve au centre des flèches jusqu'à ce que le robot émette un son et devienne vert. Cela peut prendre quelques secondes.

Pour éteindre le robot, il suffit de maintenir le doigt sur le rond central quelques secondes jusqu'à ce que le robot joue une mélodie et s'éteigne complètement.

Citation : <https://www.thymio.org/fr:thymiostarting>

Thymio est pré-programmé avec six comportements. Ces comportements sont toujours présents dans le robot. Pour choisir le comportement qu'adopte le Thymio, il suffit de démarrer le robot et de sélectionner une couleur grâce aux boutons flèches, le bouton central permettant de démarrer le comportement. Lorsque le comportement est actif, le bouton central permet de revenir au menu de sélection des comportements.

Mode	Couleur	Comportement
Amical	Vert	Thymio suit les obstacles qui bougent devant lui.
Explorateur	Jaune	Thymio explore au hasard et évite les obstacles.
Craintif	Rouge	Thymio fuit les obstacles situés devant ou derrière lui.
Pisteur	Cyan	Thymio suit une piste sombre sur fond clair dessinée au sol.
Obéissant	Violet	Thymio est dirigé manuellement grâce aux flèches situées sur son capot.
Attentif	Bleu	Thymio réagit aux sons : en fonction du nombre de clappements de mains qu'il entend, il peut tourner, avancer, s'arrêter, faire un cercle.

Annexe 5_1 (suite)

FICHE 23 Je découvre Thymio

Consigne : Allume ton Thymio et teste les différents modes qu'il propose. Trouve un surnom pour chaque mode. Relie ensuite les paires d'événements et d'actions en fonction de ce que tu observes.

Thymio vert



Surnom :

- **SI** Thymio détecte un objet devant lui ● **ALORS** il tourne à gauche
- **SI** Thymio détecte un objet à droite ● **ALORS** il tourne à droite
- **SI** Thymio détecte un objet à gauche ● **ALORS** il avance

Thymio rouge



Surnom :

- **SI** Thymio détecte un objet devant lui ● **ALORS** il recule
- **SI** Thymio détecte un objet à droite ● **ALORS** il recule en tournant à droite
- **SI** Thymio détecte un objet à gauche ● **ALORS** il recule en tournant à gauche
- **SI** Thymio détecte un objet derrière lui ● **ALORS** il avance

Thymio violet (départ arrêté)



Surnom :

- **SI** on appuie sur la flèche avant ● **ALORS** il avance
- **SI** on appuie sur la flèche arrière ● **ALORS** il recule
- **SI** on appuie sur la flèche de droite ● **ALORS** il tourne à gauche
- **SI** on appuie sur la flèche de gauche ● **ALORS** il tourne à droite

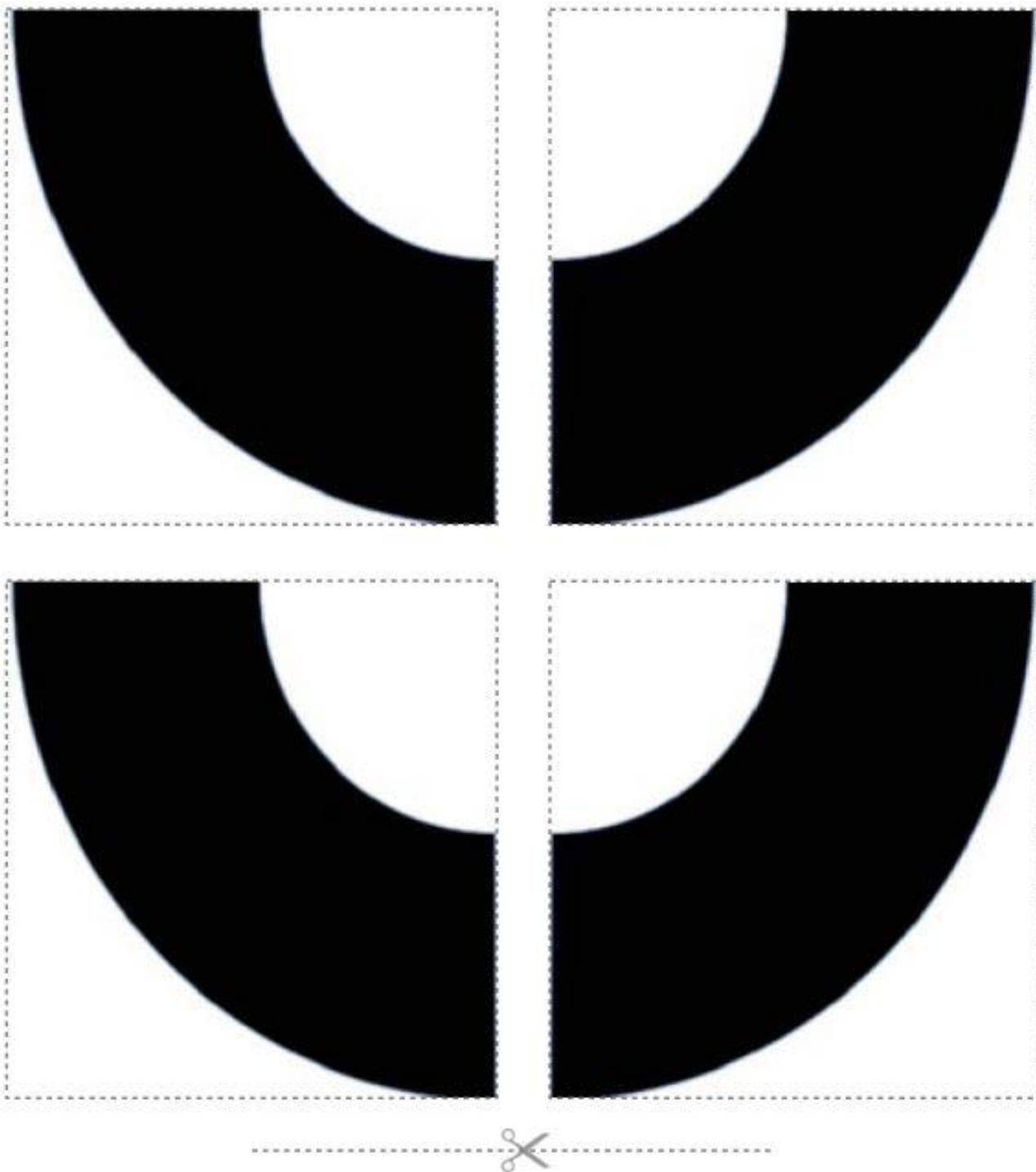
Thymio jaune



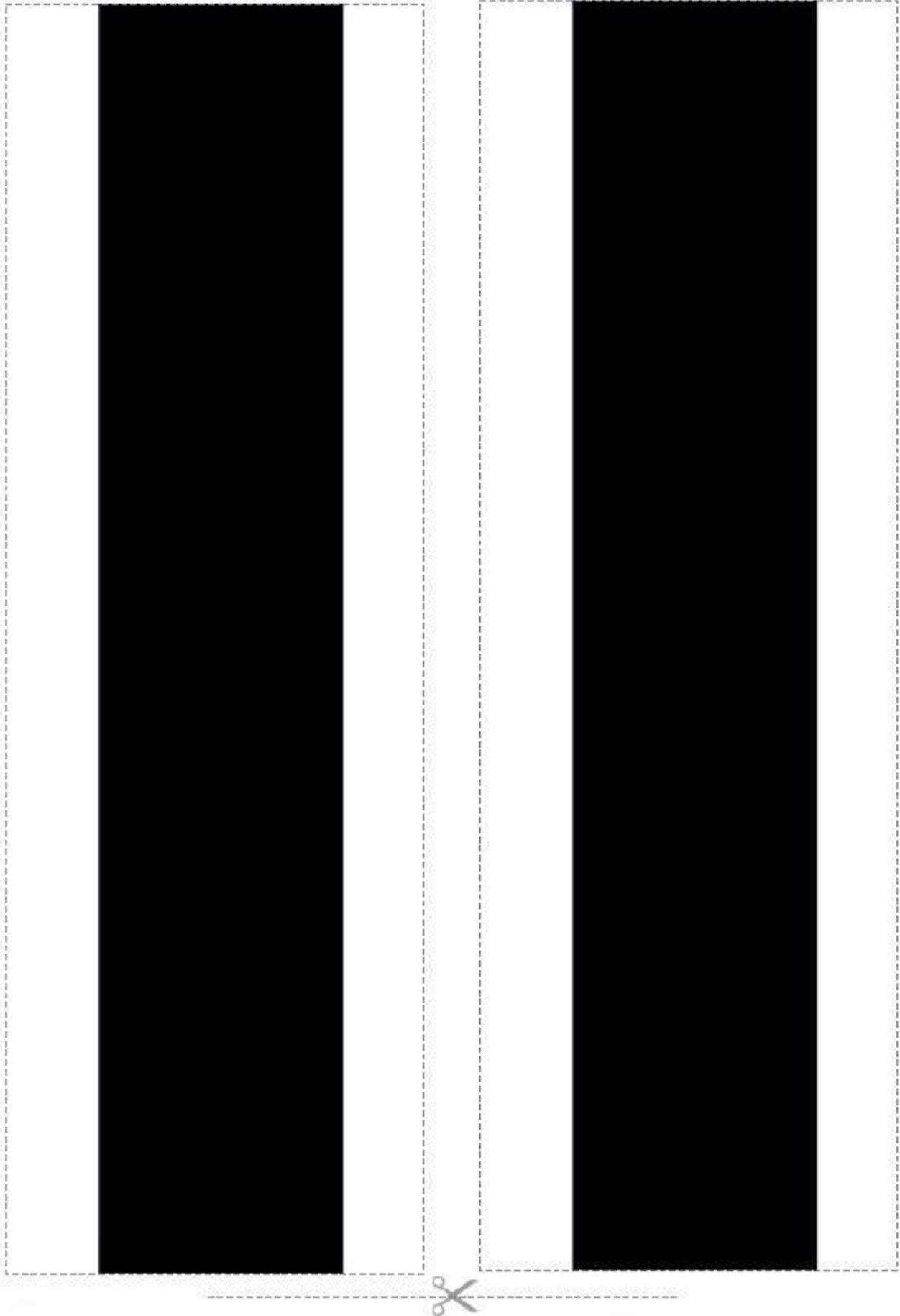
Surnom :

- **SI** Thymio détecte un objet devant lui ● **ALORS** il tourne à gauche
- **SI** Thymio détecte un objet à droite ● **ALORS** il tourne à droite
- **SI** Thymio détecte un objet à gauche ● **ALORS** il recule
- **SI** Thymio ne détecte rien ● **ALORS** il avance

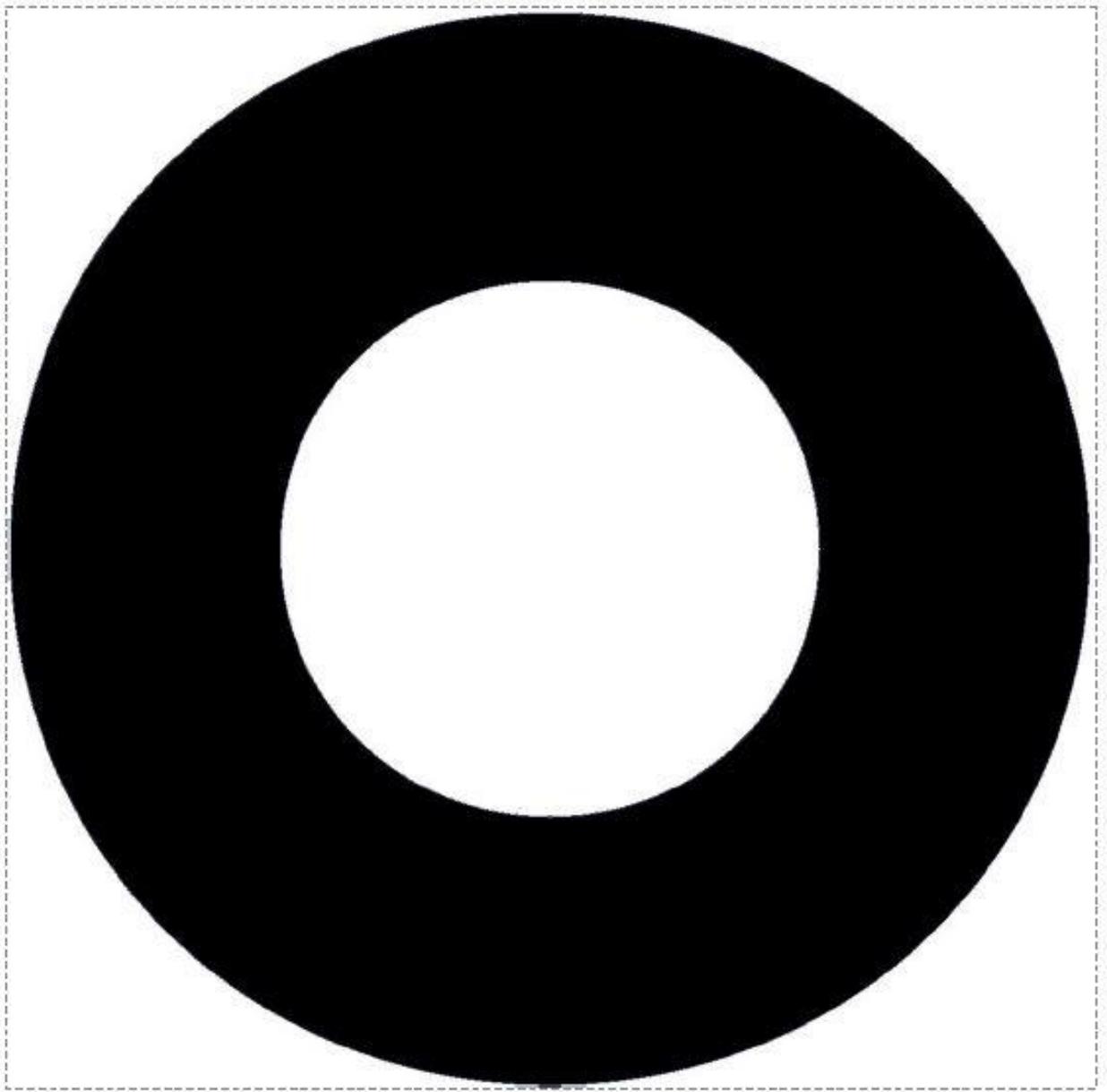
Annexe 5_3



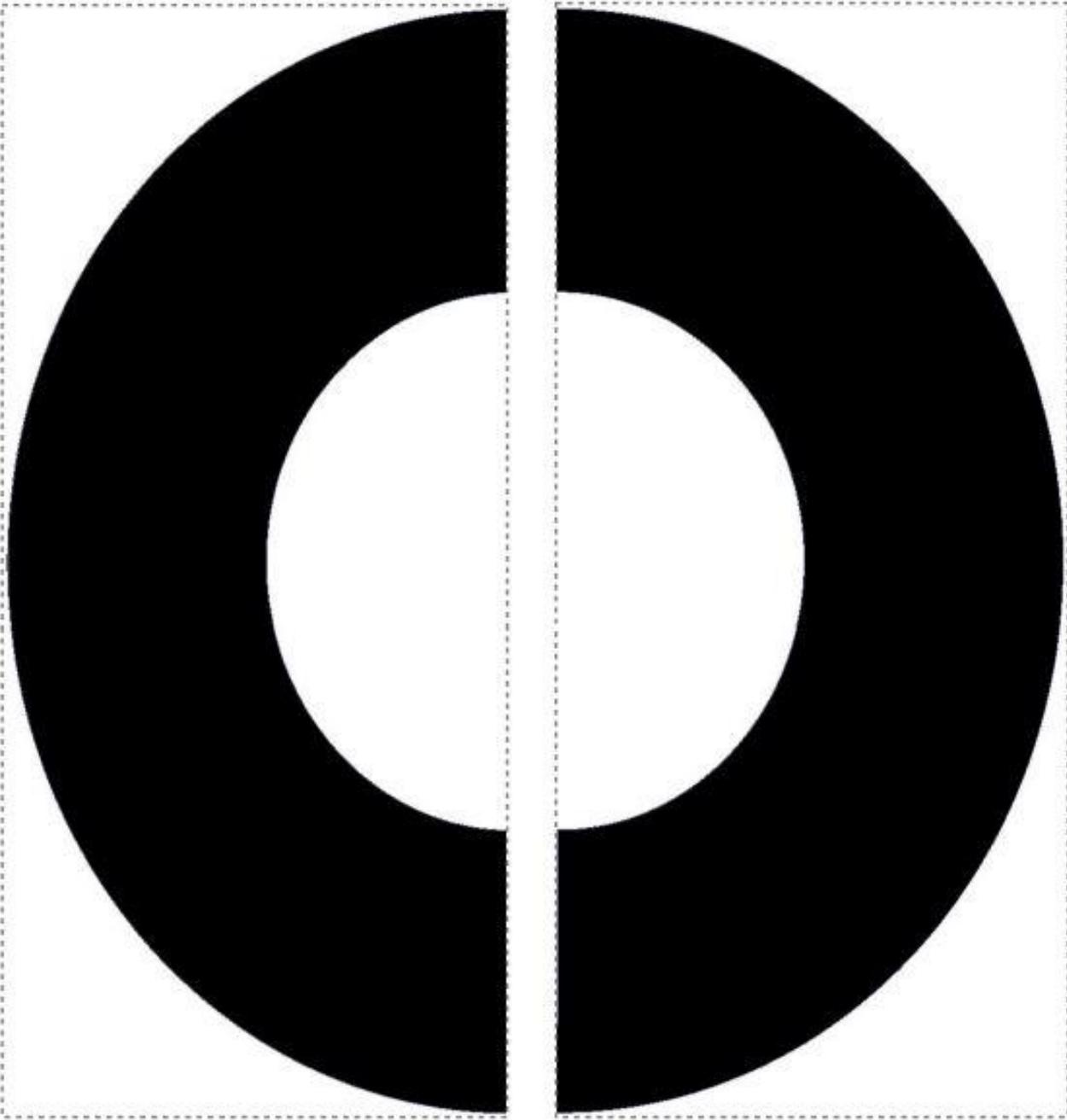
Annexe 5_3 (suite)

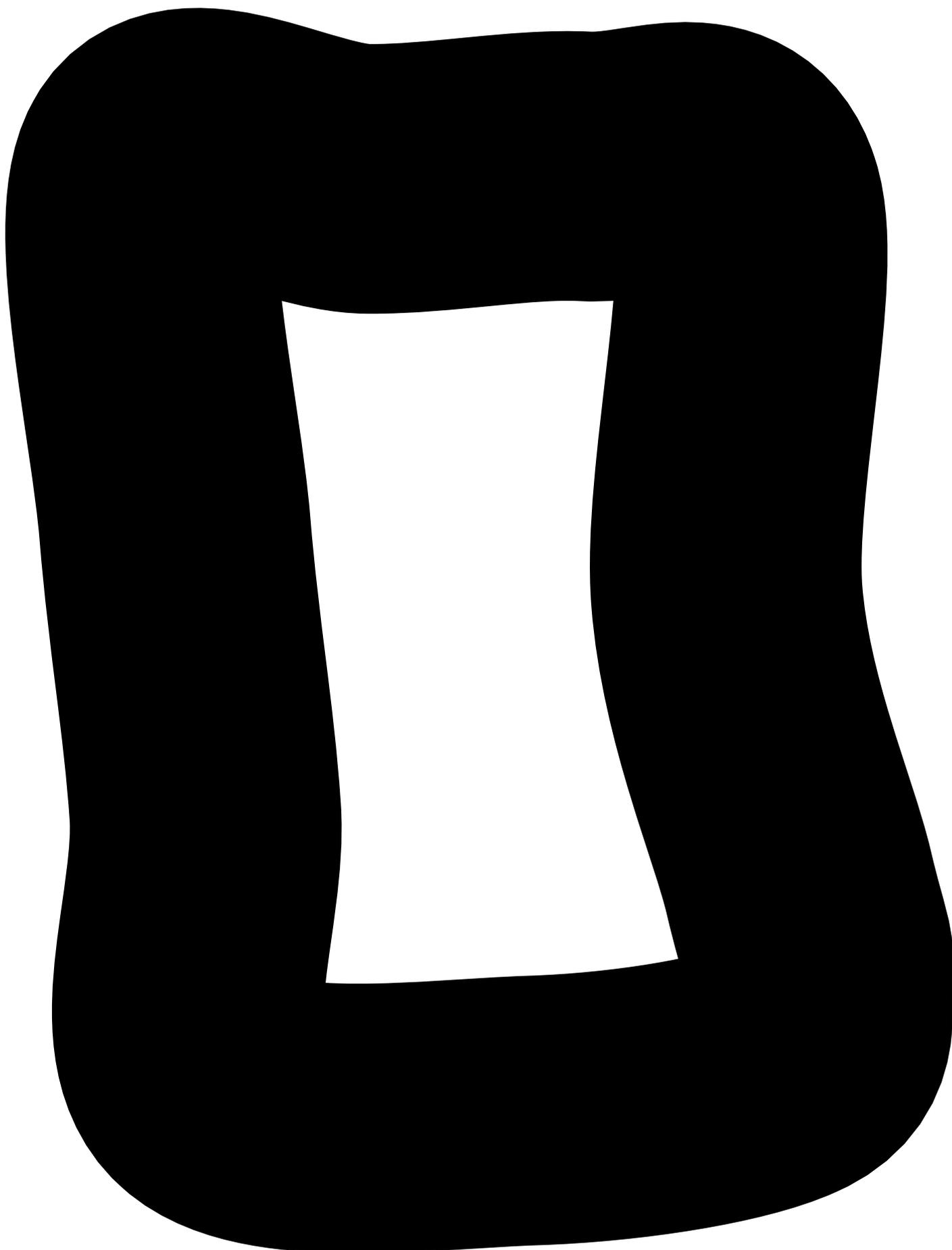


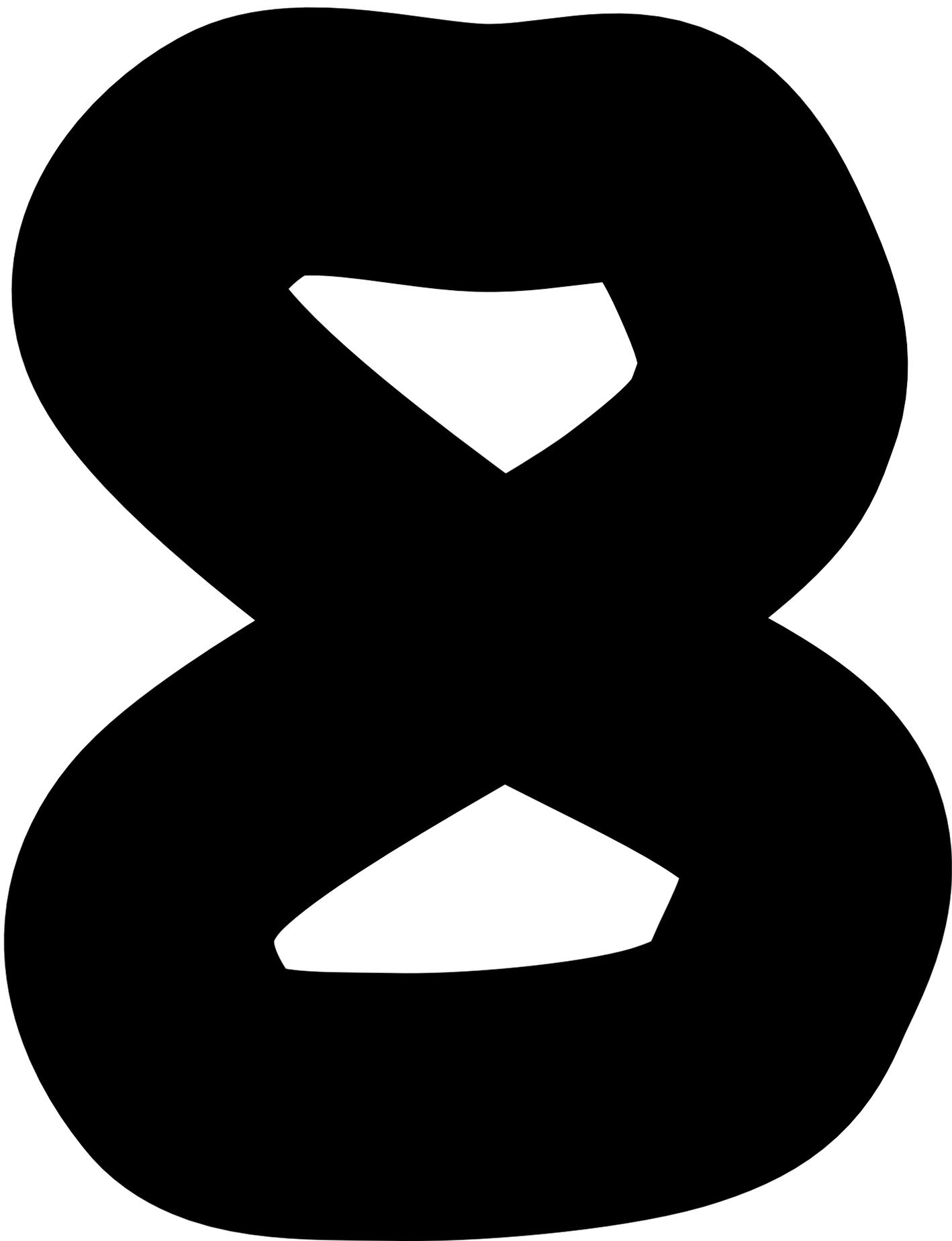
Annexe 5_3 (suite)

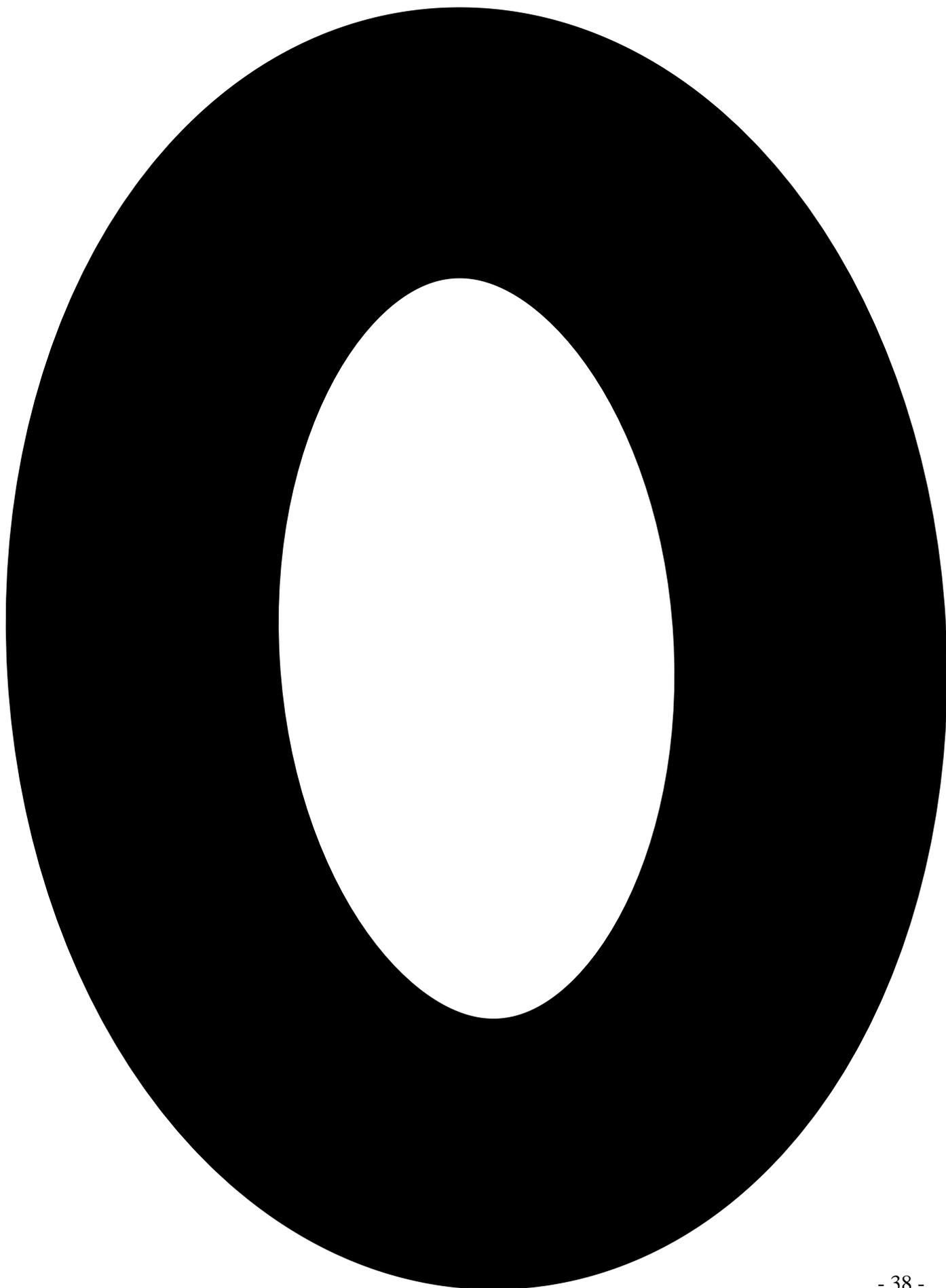


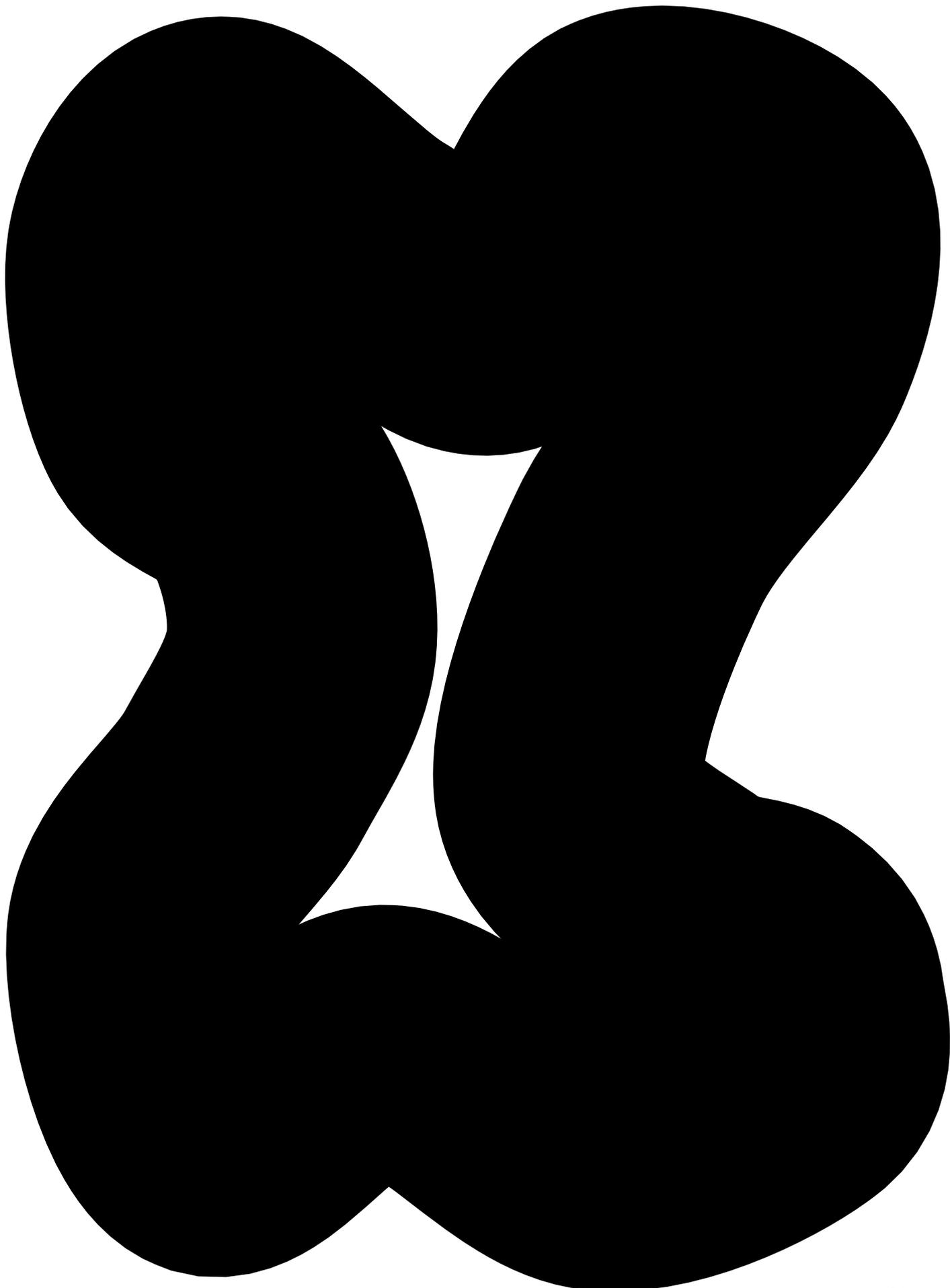
Annexe 5_3 (suite)

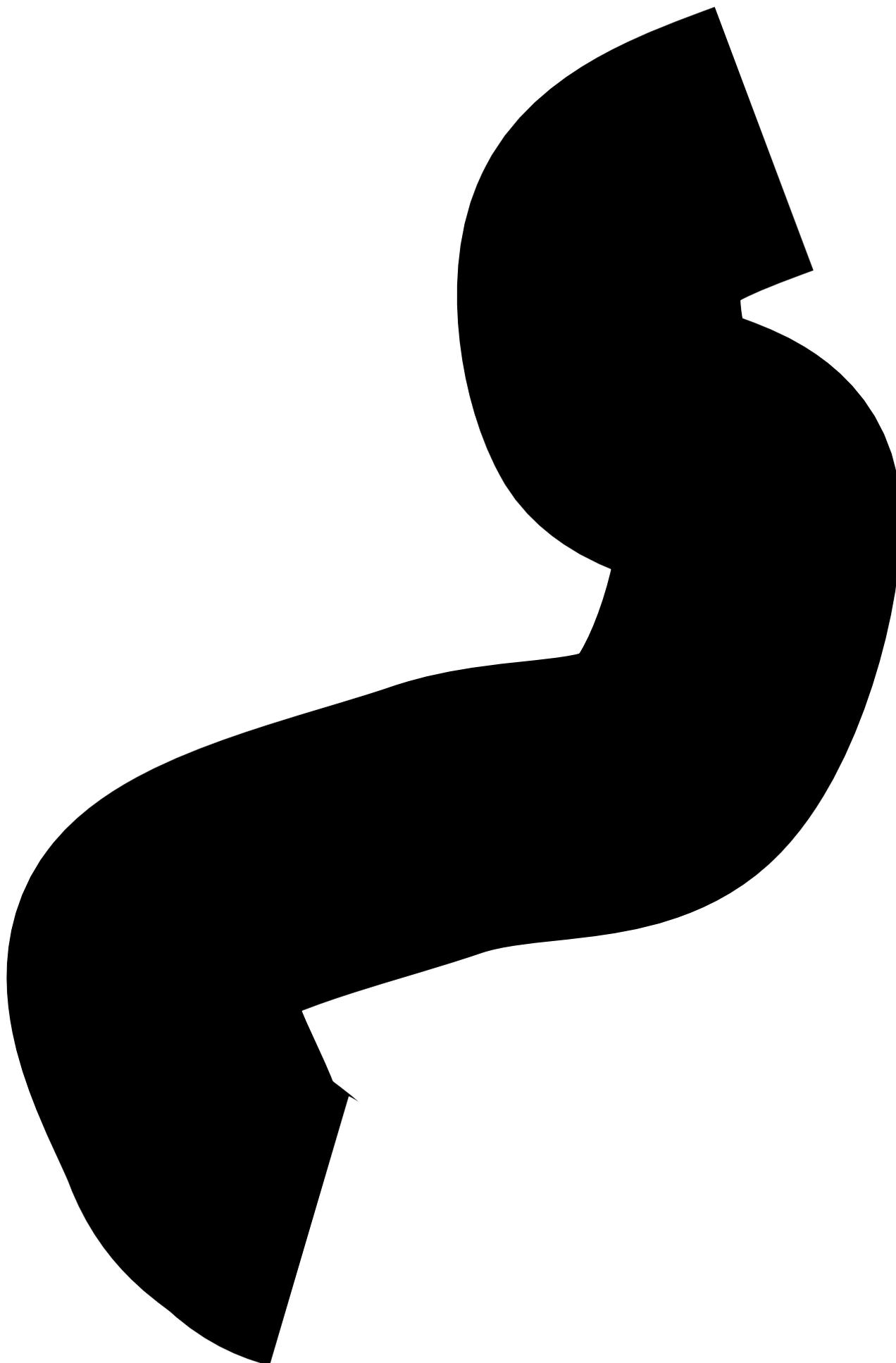


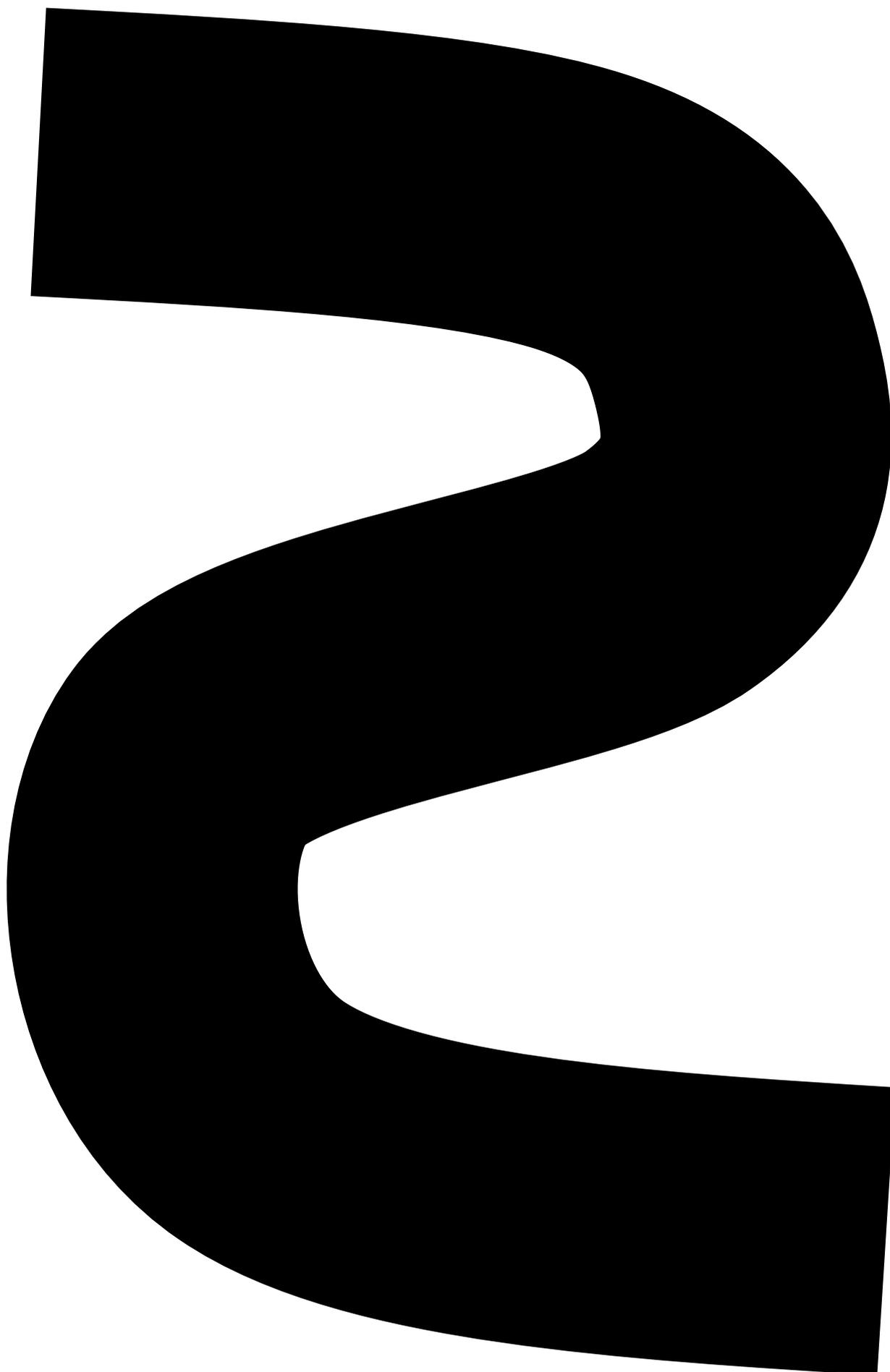






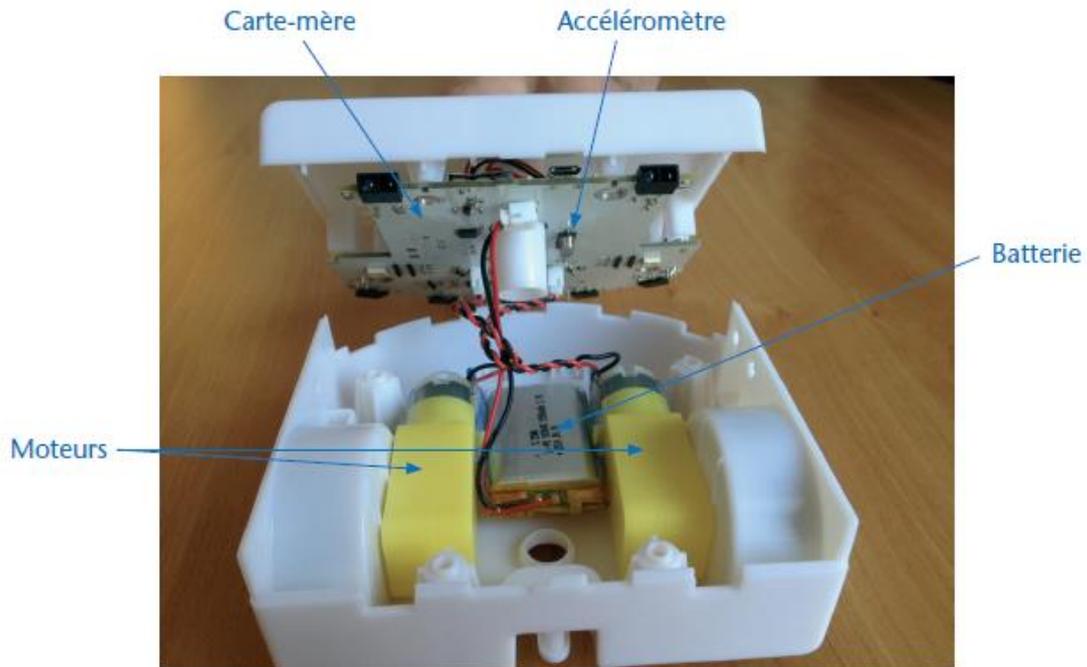




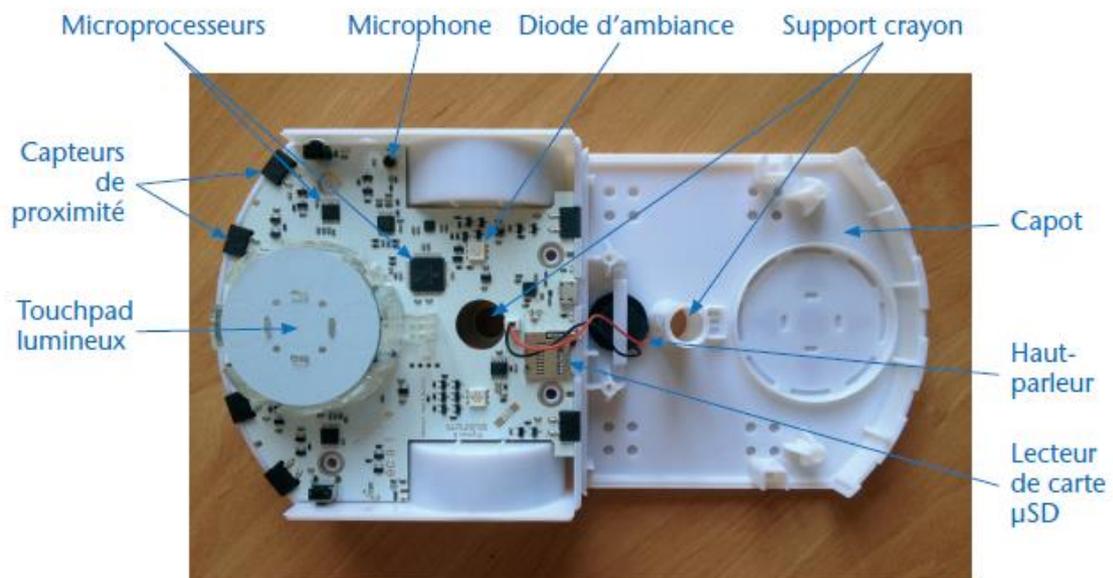


Annexe complémentaire

FICHE 9 Dissection d'un Thymio



Le châssis du Thymio: la batterie (au centre) alimente les deux moteurs (en jaune) qui permettent de faire tourner les roues



La carte-mère du Thymio, qui porte les capteurs infrarouges, le touchpad central lumineux, les microprocesseurs, les diodes