

Scénario 3 • SI M • 5^e

L'aventure Thymio



SI M • 5^e

L'aventure Thymio

(capteurs, suivi de ligne, programmation)

🎯 Objectifs du Plan d'études romand (PER):

EN 22 – S'approprier les concepts de base de la science informatique...

3 ... en utilisant différentes machines et en découvrant le fonctionnement des réseaux

4 ... en créant, en exécutant, en comparant et en corrigeant des programmes

Machines, systèmes, réseaux

- identification des composants principaux (*processeur, mémoire, dispositifs d'entrée/sortie...*) de différents types de machines (*ordinateur, tablette, robot...*) et de leurs fonctions

Algorithmes et programmation

- création et comparaison de programmes avec des séquences, des tests conditionnels et des boucles à l'aide d'un langage de programmation visuel pour résoudre des problèmes simples

EN 21 – Développer son esprit critique face aux médias...

3 ... en identifiant les stéréotypes les plus fréquents

Médias et société

- mise en évidence des stéréotypes (*genres, origines, âges...*) véhiculés au travers de différents médias (*analyse d'une publicité, d'un dessin animé...*)

Liens disciplinaires:

- L1 21 – Compréhension de l'écrit ; L1 26 – Fonctionnement de la langue
- MSN 22 – Nombres ; MSN 25 – Modélisation
- SHS 21 – Relation Homme-Espace ; SHS 23 – Outils et méthodes de recherche

💡 Intentions pédagogiques:

Aujourd'hui, les filles et les garçons ne s'orientent pas vers les mêmes métiers. Dans les filières du numérique, on compte moins de 15% de femmes. Or, l'orientation qui conduit à l'emploi est essentielle pour ne pas perpétuer cette ségrégation des métiers, principale cause des inégalités entre les femmes et les hommes. Il faut donc déconstruire certaines représentations. C'est pourquoi il est proposé, grâce au support d'une histoire imaginaire, d'intégrer ce travail sur les stéréotypes directement dans une séance de science informatique, discipline dans laquelle le désengagement des filles par rapport aux garçons reste préoccupant. La première séance est ainsi consacrée à un travail spécifique sur les stéréotypes, par la lecture et l'analyse d'un conte. Ce conte sert également de support pour développer les séances suivantes dédiées à la robotique. Dans celles-ci, il s'agit de faire découvrir aux élèves le rôle et le fonctionnement des capteurs de dessous et de proximité du robot Thymio.

Le scénario est basé sur une histoire qui permet de travailler avec les élèves le mode bleu clair, appelé aussi cyan, du robot Thymio (suivi de ligne noire) avant de les lancer dans la programmation avec VPL. Elles et ils vont créer et exécuter des algorithmes (succession d'étapes permettant de résoudre un problème, d'effectuer une tâche) permettant d'écrire un programme informatique que réalisera le robot Thymio. Les élèves vont créer un parcours permettant au robot Thymio de se déplacer d'un point à un autre en suivant un récit donné. L'histoire s'appuie sur le conte merveilleux qui se prête bien à ce genre de texte connu et proche des élèves. Les différentes parties du schéma narratif (situation initiale, complication, actions, résolution, situation finale) sont réinvesties et transposées avec le robot Thymio au cours du scénario.

Il s'agit de mettre en place une véritable démarche d'investigation: émission d'hypothèses (comment va réagir le robot face aux différentes lignes noires?), utilisation d'un chablon pour préciser les hypothèses (les élèves «vivent» l'expérience en déplaçant le patron du robot), et pour terminer, programmation de Thymio pour valider/invalidier les hypothèses.

Description générale:

Au départ de ce scénario, on propose aux élèves le début de l'histoire, ce qui permet de lancer le projet. En 5^e, la thématique des contes est connue des élèves. Suivant le temps disponible, on a la possibilité de laisser les élèves imaginer leur propre histoire (le schéma narratif du récit permet de retrouver plus ou moins les mêmes «ingrédients» dans chaque histoire), en faisant un travail de production d'écrits en amont du scénario.

Le parcours sera construit par les élèves tout au long du scénario, en intégrant les contraintes liées au suivi de ligne (épaisseur du trait, virages, embranchements...), tout d'abord en s'appuyant sur les préprogrammes du robot Thymio, puis en programmant le robot en langage de programmation VPL. Les élèves vont apprendre à observer puis à anticiper les comportements du robot Thymio dans le cadre d'un suivi de ligne noire. Cela leur permettra de résoudre le défi, à savoir créer un parcours qui permette à la princesse de sauver son prince grâce à l'aide de la machine Thymio.

À la fin du scénario, les élèves programment elles-mêmes et eux-mêmes le robot afin qu'il suive une ligne noire (utilisation des capteurs du dessous) et détecte des obstacles sur le côté (utilisation des capteurs de proximité).

 Dans ce scénario, on parlera de «mode cyan», qui correspond à la couleur bleu clair.

Séance	Résumé	Matériel
1. Au secours de Sacha! • partie 1  Durée: 20 minutes	- Présenter le projet aux élèves. - Travailler sur les stéréotypes liés à l'histoire choisie.	- fiche 1 (1 par élève) - fiche 2 (1 par élève) - fiches 3.1 à 3.3 (1 jeu par groupe) - affichage numérique
2. Au secours de Sacha! • partie 2  Durée: 25 minutes	Proposer un premier défi pour comprendre la notion de capteurs (utilisation des capteurs de dessous en mode cyan).	- fiche 1 (distribuée lors de la séance 1) - fiches 4.1 et 4.2 (1 par groupe) - robot Thymio (1 par groupe)
3. Sur la piste du prince!  Durée: 45 minutes	Observer le comportement du robot en mode cyan, grâce à l'utilisation de chablon.	- fiches 5.1 à 5.3 (1 par groupe) - fiche 6 (matériel pour la classe) - fiche 7 (1 par groupe ou par élève) - fiche 8 (1 par élève) - robot Thymio (1 par groupe) - affichage numérique
4. Un jour ma princesse viendra • partie 1  Durée: 30 minutes	Construire le parcours qui amènera la princesse à son prince grâce au robot Thymio, en travaillant avec le mode cyan.	- fiche 1 (distribuée lors de la séance 1) - fiches 4.1 et 4.2 (matériel utilisé lors de la séance 2) - fiches 5.1, 5.2, 5.3 et 6 (matériel utilisé lors de la séance 3) - fiches 9.1 et 9.2 (à projeter) - fiche 10 (1 par groupe) - robot Thymio (1 par groupe) - affichage numérique
5. Un jour ma princesse viendra • partie 2  Durée: 45 minutes	- Programmer le robot Thymio en VPL pour recréer le parcours du conte. Amener, sous forme de défi, la princesse jusqu'au dragon. - Programmer le robot Thymio en utilisant les capteurs de devant et de dessous et tester l'ensemble du parcours de la princesse qui délivre son prince.	- fiche 9.2 (à projeter) - fiche 10 (distribuée lors de la séance 4) - robot Thymio (1 par groupe) - ordinateur avec Thymio Suite installé (1 par groupe) - affichage numérique

Séance 1

Au secours de Sacha! • partie 1



Résumé:

- Présenter le projet aux élèves.
- Travailler sur les stéréotypes liés à l'histoire choisie.



Matériel:

- fiche 1 (1 par élève)
- fiche 2 (1 par élève)
- fiches 3.1 à 3.3 (1 jeu par groupe)
- affichage numérique

Introduction: pourquoi ouvrir un scénario de robotique éducative par une séance sur les stéréotypes?

Depuis une trentaine d'années, le monde du numérique est imaginé, conçu, programmé, paramétré et maintenu par une fraction très homogène de la population: essentiellement des hommes blancs des classes supérieures. Si on souhaite que la transition numérique s'adresse à tous et toutes, il est impératif de changer la donne.

Attirer les femmes dans les métiers du numérique adresse un double enjeu :

C'est d'abord un enjeu de justice sociale: ce sont des métiers passionnants, rémunérateurs, ouvrant à de nombreux débouchés qui seront stratégiquement déterminants dans les années à venir et il est inadmissible que les femmes en soient exclues.

C'est ensuite un enjeu de société: de quelle transition numérique voulons-nous? Est-ce que nous voulons d'une intelligence artificielle sexiste? Est-ce que nous allons nous contenter d'outils et d'applications qui oublient les réalités quotidiennes de la moitié de la population? Allons-nous laisser perdurer un monde numérique qui réduit les possibles ou allons-nous nous en saisir et l'enrichir pour le rendre aussi varié que l'humanité?

Ce sont des défis à l'échelle de la société sur lesquels les enseignantes et enseignants ont une partition importante à jouer: montrer à leurs élèves que non seulement le numérique s'adresse à tous et toutes, mais surtout qu'elles et ils ont le pouvoir d'agir dès aujourd'hui et tout au long de leur parcours scolaire et professionnel sur le développement et les orientations de la technoscience.

Isabelle Collet, professeur de sciences de l'éducation à l'Université de Genève

source: Édito (p.9) du livret Toustes Numériques [56-03-01]



Responsabilité

Le texte ci-dessous permet à l'enseignante ou l'enseignant de se familiariser avec les différents éléments du schéma narratif et de pouvoir ainsi bien s'assurer de la bonne compréhension de l'histoire par les élèves. On veillera à ne pas présenter la totalité de l'histoire aux élèves dès le début, mais de bien faire attention au découpage de l'histoire en fonction des séances.

Noa et Sacha

Situation initiale: Il était une fois... Un pays lointain où les humains cohabitent avec des créatures mécaniques. Noa et Sacha, les héros de cette histoire, y vivent heureux, allant ensemble d'aventure en aventure.

Complication: Mais un jour, Sor, qui fait régner la terreur sur la Montagne Noire, emporte Sacha dans ses griffes d'acier et l'enferme dans un endroit tenu secret, avec le projet d'en faire son prochain dîner.

Actions:**Temps 1.1**

Noa part à sa recherche en suivant les traces laissées par Sor, qui brûle tout sur son passage. Mais il faut pour cela faire appel à Tek, qui fabrique alors une machine capable de suivre les traces fumantes tout en supportant la chaleur infernale du brasier. La machine est baptisée Thymio.

Avant d'entreprendre sa quête pour aller délivrer Sacha, Noa doit d'abord apprendre à communiquer avec Thymio.

Temps 4.1

Une fois leur entraînement terminé, Noa et Tek partent à la recherche de Sacha à l'aide de Thymio.

Elles savent qu'elles doivent être très prudentes car de nombreux dangers les guettent.

Sur leur chemin, la sorcière les attend, accompagnée par son fidèle second, le chevalier ténébreux, qui rôde dans la montagne.

Noa et Tek doivent redoubler d'ingéniosité pour les éviter.

Elles continuent à suivre cette longue trace noire fumante laissée par Sor le dragon, et parviennent à la grotte où est retenu Sacha. Les deux camps s'affrontent par machines interposées.

Temps 5.2 (scénario alternatif au Temps 4.1)

Une fois leur entraînement terminé, Noa et Tek partent à la recherche de Sacha à l'aide de Thymio.

Elles savent qu'elles doivent être très prudentes car de nombreux dangers les guettent.

Sur leur chemin, la sorcière les attend, accompagnée par son fidèle second, le chevalier ténébreux, qui rôde dans la montagne.

Noa et Tek doivent redoubler d'ingéniosité pour les désarmer: seule une musique enivrante peut endormir la sorcière, quant au chevalier ténébreux, seule une lumière verte et rouge permet de le repousser.

Elles continuent de suivre cette longue trace noire fumante laissée par Sor le dragon. Elles rencontrent la sorcière, ordonnent à Thymio de jouer de la musique. La sorcière s'endort. Puis elles croisent le chevalier ténébreux, ordonnent à Thymio de se colorer en vert et en rouge et le chevalier s'éloigne.

Elles parviennent enfin à la grotte où est retenu Sacha, et programment Thymio pour qu'il affronte le dragon mécanique.

Résolution: Finalement, Thymio prend le dessus, le dragon est hors d'état de nuire et le prince est sauvé!

Situation finale: Noa et Sacha repartent pour de nouvelles aventures, avec leur nouveau compagnon de route Thymio!

Temps 1.1: Il était une fois...

Modalités de travail: individuel puis en collectif

 **Durée:** 20 minutes

On introduit l'activité par la lecture de l'histoire (voir fiche 1):



Cette histoire est volontairement formulée en langage épique, afin que le genre des personnages ne soit pas révélé. Elle est également peu descriptive et elliptique, afin de laisser à chacune et chacun la possibilité de se faire sa propre représentation des personnages et des événements.

Attention: veiller à ne pas utiliser de pronoms genrés à ce stade

On demande ensuite aux élèves de remplir individuellement la fiche 2.

On reprend ensuite dans un tableau collectif les résultats de toute la classe en les classant pour visualiser les genres attribués à chaque personnage (voir fiche 2 – corrigé). Voici un exemple :

Personnages	Rôles	Nombre de votes
Noa	un prince	11
	une princesse	6
Sacha	un prince	6
	une princesse	11
Sor	un sorcier	13
	une sorcière	4
Tek	un ingénieur	16
	une ingénieure	1
Thymio	un robot	8
	une machine	9

On explique aux élèves que les noms et les événements racontés dans cette histoire ne permettent pas de savoir si les personnages sont des filles ou des garçons. Ce sont donc les représentations de chacune et chacun que l'on voit apparaître dans le tableau.

Une discussion collective est menée à partir de ces résultats, pour ensuite généraliser et appréhender la notion de stéréotype, en s'appuyant sur la question de départ suivante :

- À votre avis, pourquoi le personnage de Noa, qui va délivrer Sacha, a plus souvent été perçu comme un garçon que comme une fille ?

On encourage les échanges et les exemples d'histoires, dessins animés, films, etc. dans lesquels le schéma narratif met en scène un prince délivrant une princesse.

On ouvre ensuite la discussion aux autres personnages, avec des questions telles que :

- Pourquoi pensez-vous que Sor est une sorcière ?
- Quel métier exerce Tek dans cette histoire ?
- Qu'est-ce qu'un ingénieur/une ingénieure ?
- Pourquoi pensez-vous que Tek est un garçon/une fille ?
- Pensez-vous que les filles et les garçons peuvent exercer les mêmes métiers ?

Institutionnalisation : définir la notion de stéréotype

On a pu observer que selon le rôle d'un personnage dans une histoire, on l'imaginera plus facilement en garçon ou en fille, même si l'histoire ne nous le dit pas. Ce qui agit ici sur notre imagination s'appelle un stéréotype.

Un stéréotype est une idée toute faite qui nous conduit à généraliser des clichés sur un ensemble de personnes. (source : livret Toustes Numériques).

Pour compléter cette idée et faire le lien avec l'histoire de l'informatique, on pourra présenter aux élèves 4 personnages clés de l'informatique, deux hommes et deux femmes. Et montrer ainsi que ce domaine n'est pas uniquement réservé aux hommes !

- pour la notion d'algorithme : Al-Khwârizmî
- pour la notion de machine : Ada Lovelace
- pour la notion de données : Alan Turing
- pour la notion de langage : Grace Hopper



On reprend ensuite pour chacun des personnages le rôle et le genre qui lui sont attribués dans la suite de l'histoire :

- Noa est une princesse, c'est l'héroïne de l'histoire
- Sacha est un prince
- Sor est un dragon mécanique, conçu par une sorcière qui a utilisé ses talents de roboticienne pour créer des machines de guerre
- Tek est une ingénieure, elle aide Noa et conçoit Thymio
- Thymio est une machine ou un robot



Astuces: zéro stéréotype

Quelques outils pour aider à avoir une posture zéro cliché

Extrait du Parcours *Toustes Numériques*, édité par Alter Eaux [[56-03-02](#)].

ORGANISER

- changer régulièrement l'organisation de la classe
- créer des groupes mixtes

ANALYSER

- mesurer les temps de parole des filles et des garçons
- observer les interactions entre les filles et les garçons

TESTER

- utiliser le langage épïcène en classe
- donner des rôles modèles féminins à chaque fois que cela est possible

Pour plus d'informations, contenu scientifique et pistes d'activités en classe, l'ensemble de la mallette *Toustes Numériques* est consultable librement *via* ce lien court: [[56-03-03](#)].

Compléments – Prolongements – Variantes

Prolongement : jouer au jeu *À la découverte des métiers du numérique*

Cette activité proposée par *Alter Egaux* [[56-03-06](#)] permet de découvrir, sous forme de jeu de piste, 16 métiers du numérique parmi 8 grands secteurs répertoriés (robotique, informatique, Internet, Big Data...).

La règle du jeu et les consignes de mise en place de l'activité se trouvent à l'adresse suivante (cf. Activité 4) : [[56-03-04](#)]. *Alter Egaux* propose des fiches présentant ces métiers. Ces fiches sont accessibles *via* ce lien court : [[56-03-05](#)].

Remarque : Le jeu de cartes et les énigmes à découper de cette activité 4 ont fait l'objet d'une refonte graphique pour faciliter l'impression et le confort de lecture des élèves. Ils se trouvent sur les fiches 3.1 à 3.3.

Séance 2

Au secours de Sacha! • partie 2



Résumé:

- Proposer un premier défi pour comprendre la notion de capteurs (utilisation des capteurs de dessous en mode cyan).



Matériel:

- fiche 1 (distribuée lors de la séance 1)
- fiches 4.1 et 4.2 (1 par groupe)
- robot Thymio (1 par groupe)

Temps 2.1: Le robot Thymio se déplace

Modalités de travail: en groupes (3-4 élèves)



Durée: 25 minutes

Il s'agit de faire le lien entre l'histoire qui a été présentée aux élèves et le robot Thymio, tout en commençant les premières observations en mode cyan.

Les élèves réfléchissent à la façon dont la machine Thymio va se déplacer. Le texte est suffisamment explicite pour que les élèves pensent à utiliser un des modes préprogrammés du robot Thymio: le mode cyan (on parle en effet de suivre des traces noires). Les élèves doivent tester et chercher par elles-mêmes et eux-mêmes la solution.

Consigne: La machine Thymio doit aider la princesse à secourir son prince. Comment va-t-elle faire pour se déplacer?

Les élèves sont répartis en groupes de 3 ou 4. Chaque groupe dispose d'un robot Thymio. Des pistes lignes noires (voir fiches 4.1 et 4.2) sont proposées aux élèves sur une table, mais aucune consigne précise n'est donnée quant à leur utilisation. Elles sont à disposition des élèves qui doivent choisir une ligne et le préprogramme qui vont leur permettre le suivi de ligne noire.



Si on souhaite imprimer les pistes, il faudra veiller à paramétrer l'imprimante en qualité supérieure d'impression. Il convient d'utiliser un noir bien profond afin que le robot Thymio suive les lignes en mode cyan.

Fonctionnement des capteurs du dessous: pour simplifier, on dit qu'il détecte du noir.

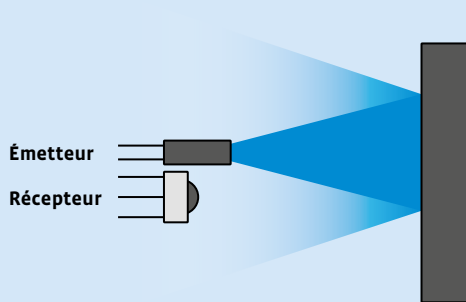
En réalité, il ne détecte pas le noir, celui-ci absorbant le rayon infrarouge au lieu de le réfléchir.

Voir également la note ci-après.

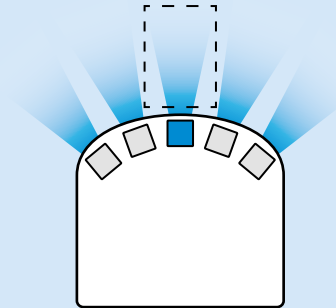


Le fonctionnement des capteurs de proximité (dessous ou de sol, devant et derrière ou de proximité)

Un capteur de proximité mesure les distances aux objets proches. Pour ce faire, il utilise deux composants: un émetteur de lumière infrarouge et un récepteur. L'émetteur envoie de la lumière infrarouge (invisible pour nous) et le récepteur mesure la quantité de lumière qui revient.



Présence d'un objet, détection du signal en retour



On considère que seulement lorsqu'un objet se retrouve à une certaine distance du robot, les capteurs du robot Thymio détectent sa présence. Ici, un objet dans la zone indiquée en traitillé sera détecté par le capteur central.

Si un objet est proche, une part importante de lumière infrarouge va être réfléctée dessus et revenir vers le récepteur du robot. S'il est loin, moins de lumière infrarouge reviendra. Dans le cas de la piste noire, peu de lumière revient car le noir *absorbe* la lumière. C'est la même situation que lorsque les capteurs du dessous du robot Thymio sont au bord d'une table et que la lumière ne revient pas en raison d'une trop grosse distance.

source: Christophe Barraud - Mobsya

Les élèves essaient de faire déplacer le robot Thymio: plusieurs modes sont possibles. Le mode jaune permet d'explorer, le mode violet (télécommande) permet de guider le robot... Mais un seul permet le suivi de ligne. Il s'agit du mode cyan. On guide les élèves et on les ramène vers les contraintes liées à l'histoire: il ne s'agit pas d'un déplacement autonome, mais d'un déplacement défini.

Après le travail en groupes, une courte mise en commun doit mettre en évidence les éléments suivants:

- pour que le robot Thymio se déplace d'un point A à un point B, il faut fabriquer un parcours à l'aide d'une ligne noire
- pour que le robot Thymio suive un parcours précis, il faut utiliser le préprogramme cyan (suivi de lignes)

Les élèves auront probablement remarqué qu'il arrive au robot Thymio de tourner en rond si la ligne noire n'est pas continue.

La mise en commun doit donc faire également émerger les points suivants:

- afin que le robot Thymio se déplace sans s'arrêter, il faut une ligne en continu sans coupure dans le circuit (dans la ligne noire)
- le comportement du robot Thymio n'est pas toujours prévisible. Dans le cas d'embranchements, il est difficile de prévoir s'il va aller à gauche ou à droite

On dit aux élèves d'observer finement le comportement du robot Thymio en mode cyan, notamment au niveau des embranchements. Pour cela, on va utiliser un outil: le chablon.

Séance 3

Sur la piste du prince !

Résumé:

- Observer le comportement du robot en mode cyan, grâce à l'utilisation de chablon.



Matériel:

- fiches 5.1 à 5.3 (1 par groupe)
- fiche 6 (matériel pour la classe)
- fiche 7 (1 par groupe ou par élève)
- fiche 8 (1 par élève)
- robot Thymio (1 par groupe)
- affichage numérique



En amont de ce temps, on prépare le matériel: découper les chablon, évider les 2 petits cercles à l'avant qui représentent les capteurs de dessous, plastifier les chablon. Cela permettra de réutiliser le matériel les années suivantes.

Temps 3.1: Avec les chablon

Modalités de travail: en collectif puis en groupes (2-3 élèves)



Durée: 30 minutes

Le robot éducatif Thymio et le langage VPL ont été créés par l'EPFL en open source.

Ce qui signifie que l'auteur nous donne le droit de faire des captures d'écran de son logiciel.

On peut donc les utiliser et les réemployer à notre guise, tout en citant la source (Thymio.org).

Ce n'est pas toujours le cas! Les images et autres ressources présentes sur Internet ne sont pas toujours libres de droit. Il convient donc de s'en assurer avant de les réutiliser.

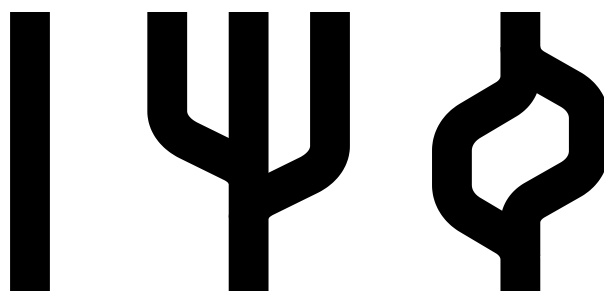
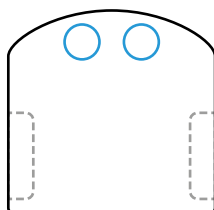
Il est important de sensibiliser les élèves à cette notion de propriété intellectuelle.



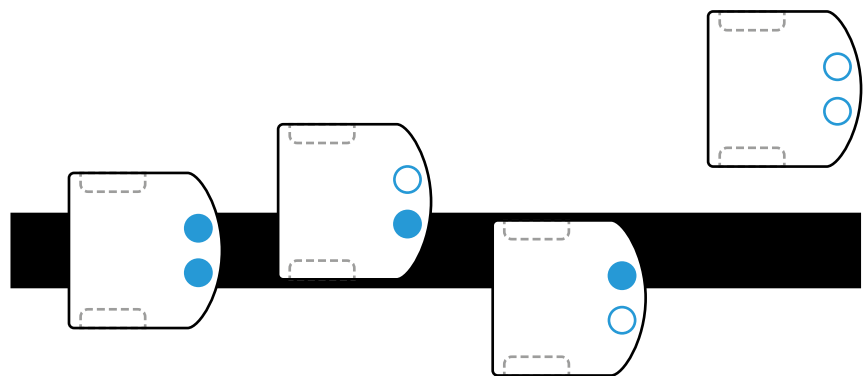
Afin de construire un parcours qui permettra à la princesse de rejoindre son prince grâce à la machine Thymio, les élèves vont observer le comportement du robot Thymio en mode cyan dans différents cas de figure. Pour les aider dans leurs observations, elles et ils ont à leur disposition un chablon, sorte de *patron* de Thymio qui permet de comprendre ce que *voient/détection* les capteurs de dessous.

On présente le matériel qui va servir pour la séance:

- les exemples de parcours pistes lignes noires (voir fiches 5.1 à 5.3). Afin d'assurer une certaine progressivité dans les apprentissages, les parcours ne sont pas présentés tous en même temps
- les chablon (fiche 6)
- la fiche des observations (fiche 7)



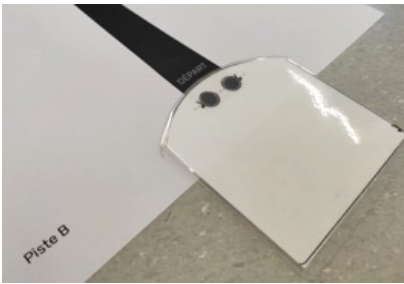
On explique ensuite le fonctionnement du chablon: il permet de visualiser la trajectoire du robot Thymio et de se rendre compte concrètement de ce que détecte le robot. Différents cas de figure se présentent. Le but est de comprendre comment réagit le robot Thymio dans chaque cas en visualisant ce que détecte chaque capteur.



Consigne: Prenez une piste d'entraînement et un chablon. Que va faire la machine Thymio? Commencez par écrire ce que vous pensez, puis testez votre hypothèse avec le chablon.

Pour chaque parcours, les élèves font leur test et émettent leurs hypothèses sur le comportement que va avoir le robot en fonction de la piste choisie. Elles et ils doivent simuler le suivi de piste à l'aide du chablon pour établir les différents cas possibles pour les capteurs du robot Thymio (voir ci-dessus). Les élèves doivent ensuite associer une action à chaque cas trouvé.

Elles et ils remplissent au fur et à mesure la fiche des observations (voir fiche 7).



Synthèse de la fiche 7:

Parcours	Comportement du robot Thymio
	Si les 2 capteurs du robot Thymio sont bien sur la piste, le robot Thymio suit le chemin. Si un seul capteur est sur la piste, le robot Thymio tourne de manière à avoir les 2 capteurs sur la ligne. Arrivé au bout, il fait un tour sur lui-même pour rechercher la ligne noire.
	Les capteurs de Thymio détectent la ligne noire. Au premier embranchement, le robot Thymio se dirige vers la droite.
	Les capteurs du robot Thymio détectent la ligne noire. Au premier embranchement, le robot Thymio se dirige vers la gauche.



Les pistes imprimées doivent avoir une largeur d'au moins 5 cm, afin que les 2 capteurs du robot Thymio détectent la piste noire quand le robot est centré dessus. Cela correspond à l'écart entre les deux capteurs du dessous.

Les élèves ont maintenant les robots à leur disposition. Elles et ils testent cette fois les hypothèses de manière tangible. Elles et ils continuent de remplir leur fiche d'observation dans les différents cas de figure.

Pour finir, on établit avec les élèves les différents cas de figure qui serviront lors de la prochaine séance pour établir le parcours de la princesse et de la machine Thymio.

C'est l'occasion d'introduire une formulation spécifique, propre aux algorithmes. La fiche 8 permettra aux élèves de construire un tableau des comportements du robot Thymio avec les capteurs de dessous. Les élèves doivent colorier (ou pas) les capteurs concernés sur le robot Thymio et compléter la phrase en regardant le pictogramme dans la case.

Temps 3.2: Mise en commun

Modalités de travail: en collectif



Durée: 15 minutes

Durant cette mise en commun, on clarifie avec les élèves le rôle des capteurs et l'incidence sur le robot Thymio quand il suit une ligne noire (voir fiche 8 – corrigé).

Séance 4

Un jour ma princesse viendra • partie 1



Résumé:

- Construire le parcours qui amènera la princesse à son prince grâce au robot Thymio, en travaillant avec le mode cyan.



Matériel:

- fiche 1 (distribuée lors de la séance 1)
- fiches 4.1 et 4.2 (matériel utilisé lors de la séance 2)
- fiches 5.1, 5.2, 5.3 et 6 (matériel utilisé lors de la séance 3)
- fiches 9.1 et 9.2 (à projeter)
- fiche 10 (1 par groupe)
- robot Thymio (1 par groupe)
- affichage numérique

Temps 4.1: Le parcours de la combattante

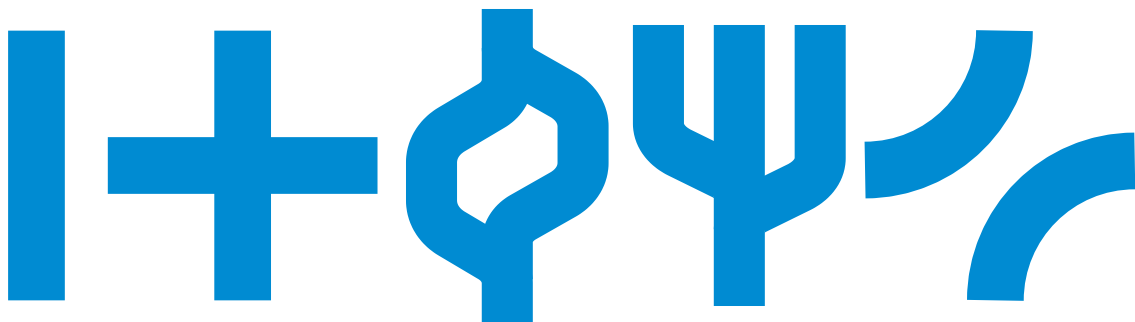
Modalités de travail: en groupes (2-4 élèves)



Durée: 30 minutes

Dans ce premier temps, les élèves ont à leur disposition les propositions de pistes suivantes (voir fiches 4.1 à 5.3):

On distribue un lot de 5 pistes par groupe de 2 à 4 élèves.



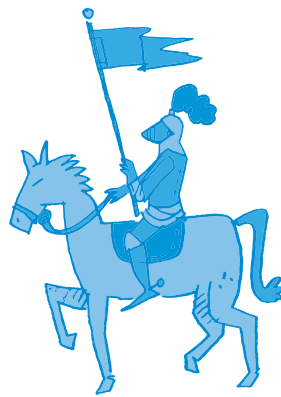
Les élèves ont pu les tester lors des séances précédentes et savent donc comment le robot Thymio se comporte.

Puis on lit la fin de l'histoire (fiche 9.1). La lecture fait apparaître différents personnages (à retrouver dans la fiche 10). C'est l'occasion de revenir au schéma narratif de l'histoire. Ces éléments vont donc avoir un impact sur le parcours final. Ainsi les élèves vont devoir réfléchir à la façon de les positionner dans leur parcours pour que la princesse et la machine Thymio ne croisent pas la sorcière et le chevalier.

En effet, lors de cette séance, on reste sur une version simple de déplacement (uniquement les capteurs de dessous).



Sorcière



Chevalier



Dragon

Pixabay est un site qui met gratuitement à disposition des ressources libres de droit (images, vidéos, musique...) à condition de s'inscrire sur le site. D'autres sites comme Adobe stock permettent la même chose.

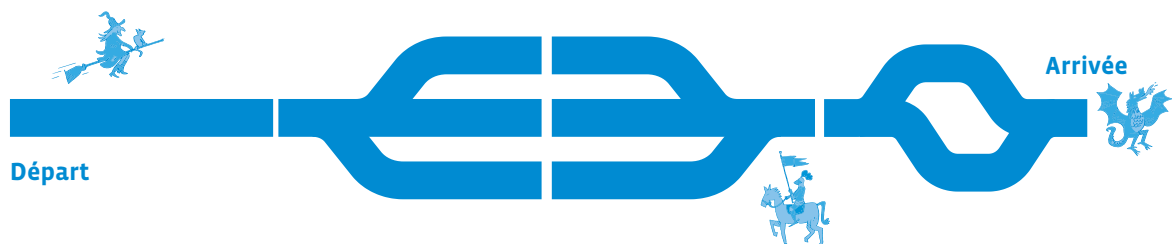
Utiliser des images libres de droit pour sensibiliser les élèves à la notion de propriété intellectuelle.



Consigne: Vous connaissez maintenant l'histoire dans sa totalité. Vous savez comment le robot Thymio réagit dans le préprogramme en mode cyan. Vous avez les éléments du parcours et les personnages. A vous de construire un circuit qui respecte toutes les contraintes.

Les élèves construisent donc un circuit prenant en compte les différents paramètres. Elles et ils ont toujours les chablon à leur disposition pour simuler les trajectoires et anticiper le comportement du robot Thymio. Cela est important pour le placement de la sorcière et du chevalier ténébreux.

Ce parcours correspond aux différents temps de l'histoire, du début à la fin :



Ce temps final va permettre aux élèves de mettre leur circuit à l'épreuve du robot Thymio et de le tester.

Séance 5

Un jour ma princesse viendra • partie 2

Résumé:

- Programmer le robot Thymio en VPL pour recréer le parcours du conte. Amener, sous forme de défi, la princesse jusqu'au dragon.
- Programmer le robot Thymio en utilisant les capteurs de devant et de dessous et tester l'ensemble du parcours de la princesse qui délivre son prince.



Matériel:

- fiche 9.2 (à projeter)
- fiche 10 (distribuée lors de la séance 4)
- robot Thymio (1 par groupe)
- ordinateur avec Thymio Suite installé (1 par groupe)
- affichage numérique

Temps 5.1: Suivi de ligne noire: passage à la programmation (VPL)

Modalités de travail: en groupes (2-3 élèves)



Durée: 15 minutes

Lors de cette dernière séance, il s'agit de passer à la programmation en VPL pour réaliser le parcours. Afin de faciliter la transition entre l'utilisation des préprogrammes et la programmation du robot Thymio, on part du programme obtenu lors de la séance précédente:

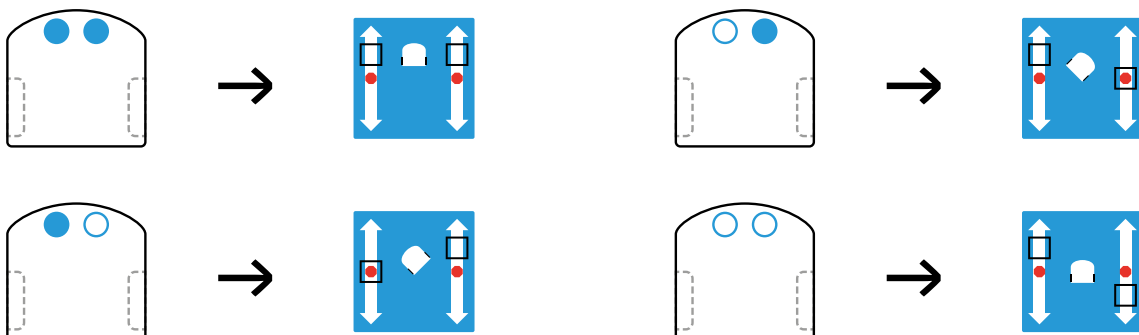


Consigne: Dans le conte *la princesse sauve son prince*, vous vous rappelez que Tek construit une machine Thymio. Tek et Noa apprennent à programmer la machine. Vous allez prendre le rôle de Tek et de Noa et aider à programmer Thymio

On place les élèves par groupe de 2 ou 3 (devant un ordinateur) et elles et ils programment le robot Thymio afin qu'il suive la piste noire.

Après une série d'essais et de tests sur le robot Thymio, on fait une mise en commun et on donne un programme possible pour que le robot Thymio suive la piste noire.

Programme possible pour suivre la piste noire (en VPL 2.1):



Temps 5.2: Écriture du programme complet en VPL

Modalités de travail: en groupes (2-3 élèves)

 **Durée:** 30 minutes

À ce moment précis du scénario, on explique aux élèves que l'on va «enrichir» la fin de l'histoire, la programmation permettant de faire face à diverses situations. On propose alors une fin alternative, qui va permettre d'insister sur quelques éléments de programmation (voir fiche 9.2).

Il n'est plus question pour le robot Thymio d'éviter les obstacles, mais de les affronter. Les différences sont les suivantes:

- il faut que le robot Thymio joue de la musique pour endormir la sorcière
- il faut que le robot Thymio s'allume en vert et rouge pour repousser le chevalier ténébreux

La lecture de cette fin avec les élèves permet de mettre en avant:

- les 2 personnages qui peuvent empêcher la princesse de délivrer son prince
- la manière de les neutraliser

La princesse va devoir donner des ordres (programmer) la machine Thymio pour qu'elle:

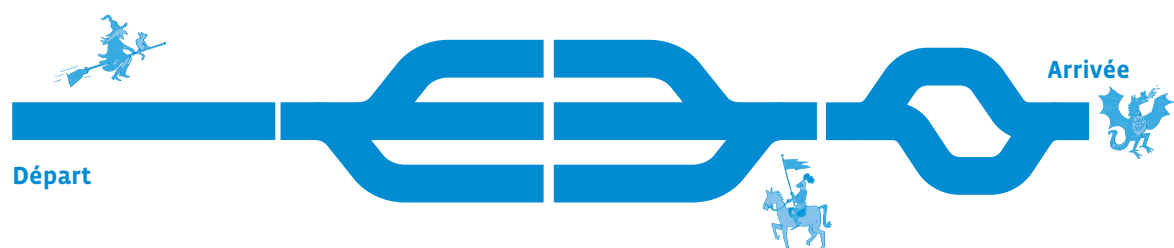
- suive le chemin noir (temps précédent déjà traité)
- détecte la sorcière et joue de la musique
- détecte le chevalier noir et se colorie en rouge et vert (au-dessus et en dessous)

Les personnages seront imprimés et placés «debout» afin que les capteurs du robot Thymio puissent les détecter.

Consigne: Comment programmer le robot Thymio pour qu'il joue un morceau de musique quand il passe devant la sorcière pour l'endormir et qu'il se colore en rouge et vert quand il passe devant le chevalier ténébreux afin de l'éloigner?

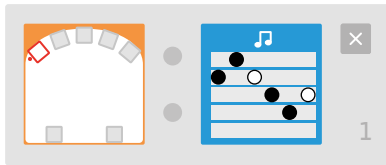
Aide (si besoin): Il faudra bien repérer dans le parcours où se situent la sorcière et le chevalier ténébreux (à droite ou à gauche) du robot Thymio quand celui-ci se déplacera sur la piste noire afin d'identifier les bons capteurs à utiliser.

Le parcours est le suivant:



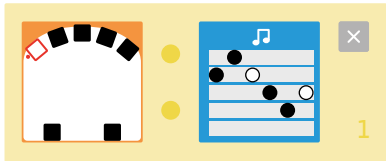
Comment programmer Thymio pour qu'il détecte la sorcière (sur sa gauche) et joue de la musique?

Les élèves se mettent en petits groupes de 3-4 et réfléchissent à la manière de programmer Thymio.

Programme possible en VPL 2.1

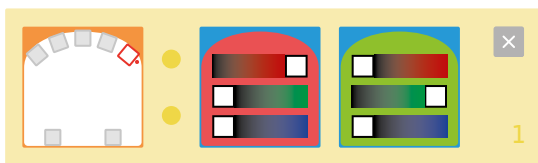
Si le robot Thymio détecte quelque chose sur la gauche, alors il joue de la musique (peu importe le morceau de musique; les élèves peuvent modifier les notes).

On peut également désactiver tous les autres capteurs de proximité en les mettant en noir.

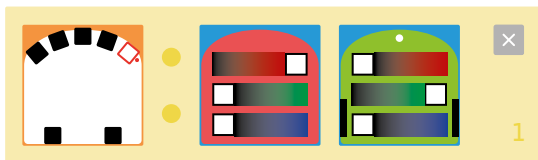


Consigne: Comment programmer le robot Thymio pour qu'il détecte le chevalier ténébreux (sur sa droite) et se colore en vert et en rouge pour éloigner ce dernier? On peut colorer indifféremment le haut ou le bas du robot Thymio en vert et en rouge. L'important est d'avoir la présence des deux couleurs.

Les élèves se mettent en petits groupes de 2-3 et réfléchissent à la manière de programmer Thymio.

Programme possible en VPL 2.1

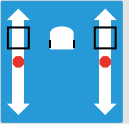
De la même manière que pour la sorcière, on peut désactiver les capteurs en les mettant en noir.



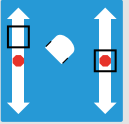
La dernière étape de ce temps va consister à regrouper les morceaux de programmes écrits pour respecter les éléments du conte:

- les instructions pour suivre la ligne noire
- l'instruction pour détecter la sorcière et jouer de la musique
- l'instruction pour détecter le chevalier ténébreux et se colorer en rouge et en vert

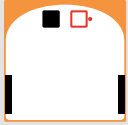
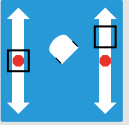
Il est important que les élèves puissent vérifier en testant le programme avec le robot sur l'intégralité du parcours.



×
1

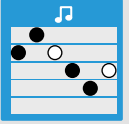
+



×
2

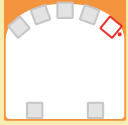
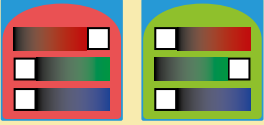
+



×
3

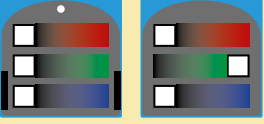
+



×
1

+



×
5

+



×
1

Début de l'histoire

Lis ce début d'histoire.

Noa et Sacha

Il était une fois... Un pays lointain où les humains cohabitent avec des créatures mécaniques. Noa et Sacha, les héros de cette histoire, y vivent heureux, allant ensemble d'aventure en aventure.

Mais un jour, Sor, qui fait régner la terreur sur la Montagne Noire, emporte Sacha dans ses griffes d'acier et l'enferme dans un endroit tenu secret, avec le projet d'en faire son prochain dîner.

Noa part à sa recherche en suivant les traces laissées par Sor, qui brûle tout sur son passage. Mais il faut pour cela faire appel à Tek, qui fabrique alors une machine capable de suivre les traces fumantes tout en supportant la chaleur infernale du brasier. La machine est baptisée Thymio.

Avant d'entreprendre sa quête pour aller délivrer Sacha, Noa doit d'abord apprendre à communiquer avec Thymio.

Fiche 2

Prénom :

Les personnages de l'histoire

Qui sont les personnages de l'histoire ?

Relie chacun d'entre eux à son rôle dans le conte.

Noa



un prince

Sacha



une princesse

Sor



un sorcier

Sor



une sorcière

Tek



un ingénieur

Tek



une ingénieure

Thymio



un robot



une machine

Fiche 2

Corrigé

Les personnages de l'histoire

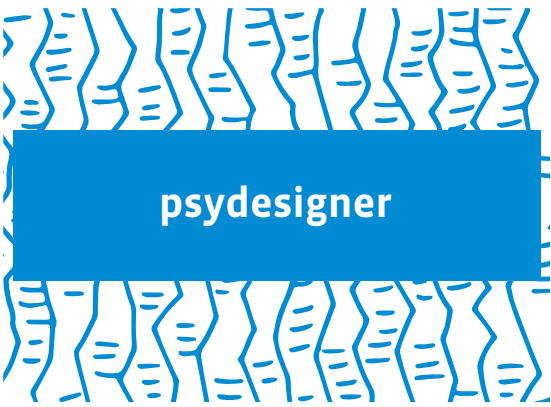
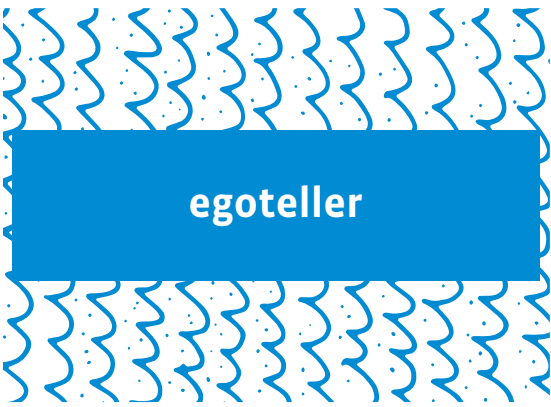
Qui sont les personnages de l'histoire?
Relie chacun d'entre eux à son rôle dans le conte.

Personnages	Rôles	Nombre de votes
Noa	un prince	
	une princesse	
Sacha	un prince	
	une princesse	
Sor	un sorcier	
	une sorcière	
Tek	un ingénieur	
	une ingénieure	
Thymio	un robot	
	une machine	

Fiche 3.1

Jeu de cartes « À la découverte des métiers du numérique »



 architecte Big Data	 consultante ou consultant Big Data
 testeuse ou testeur informatique	 cheffe ou chef de projet informatique
 programmeuse ou programmeur de jeux vidéo	 conceptrice ou concepteur artistique de jeux vidéo
 psydesigner	 egoteller

Fiche 3.2

Jeu de cartes « À la découverte des métiers du numérique »



Fiche 3.3

Énigmes

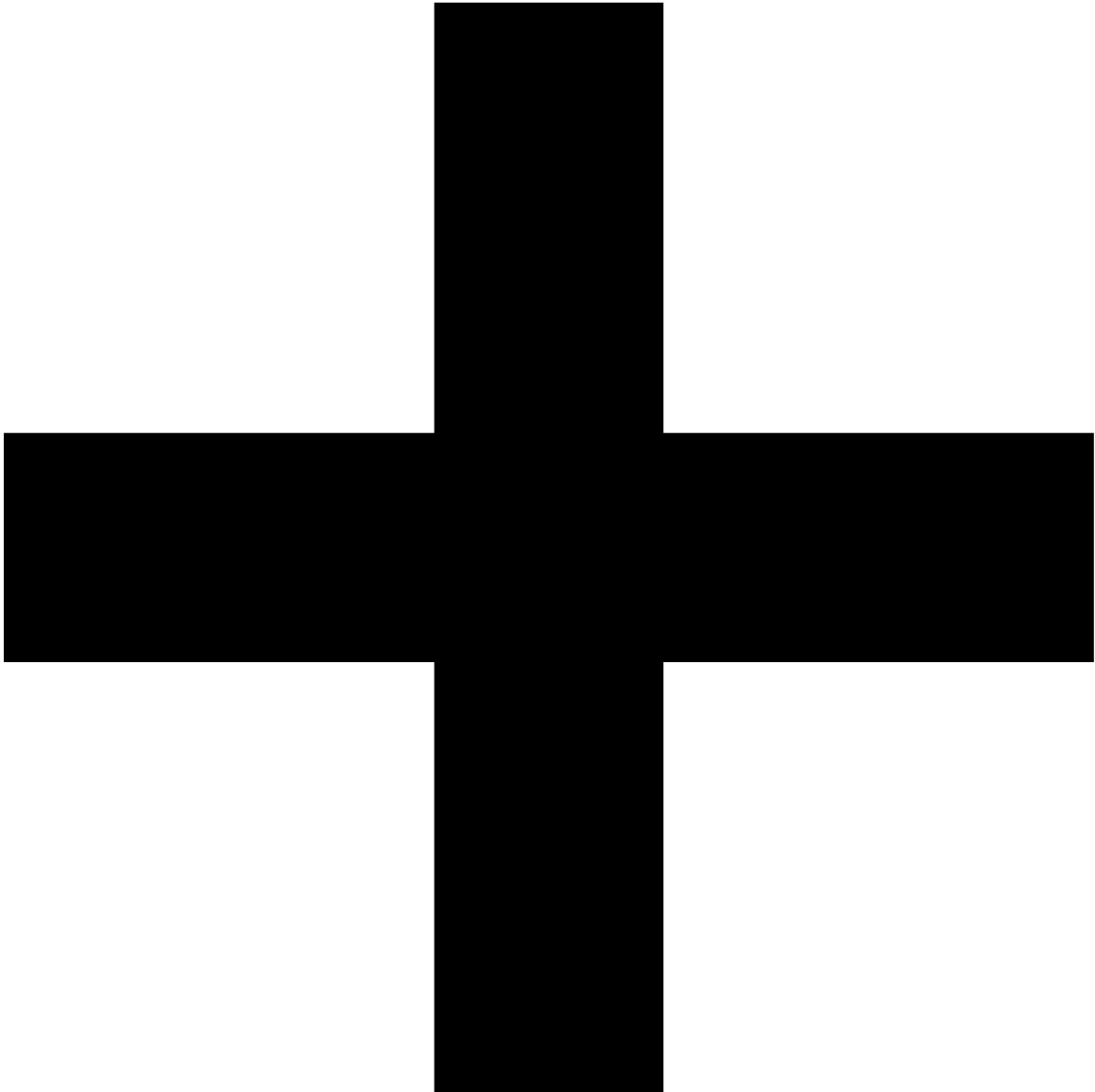
« À la découverte des métiers du numérique »



Je teste et corrige tous les bugs de tes applications.	Pour les projets informatiques, c'est moi qui décide!
Mon travail te permet de jouer.	Grâce à moi, tu peux utiliser tes applications sur smartphone et tablette.
Je crée la narration des personnalités de l'intelligence artificielle.	J'imagine et réalise l'univers et les personnages de tes jeux vidéo.
Je gère le marketing en ligne.	Je veille à la bonne réputation du client et/ou de l'entreprise sur les réseaux sociaux et Internet.
Mon métier fait appel à la fois à la mécanique, à l'électronique et à l'informatique.	Je façonne la personnalité de l'intelligence artificielle.
Mes cartes permettent aux autres de mieux comprendre le territoire.	Je mets en scène des données informatiques.
Personne ne connaît le fonctionnement des robots mieux que moi!	Je comprends et traduis les données informatiques.
Mon cœur balance entre ma passion pour l'informatique et pour la médecine.	Mon métier est à la fois créatif, technique et artistique.

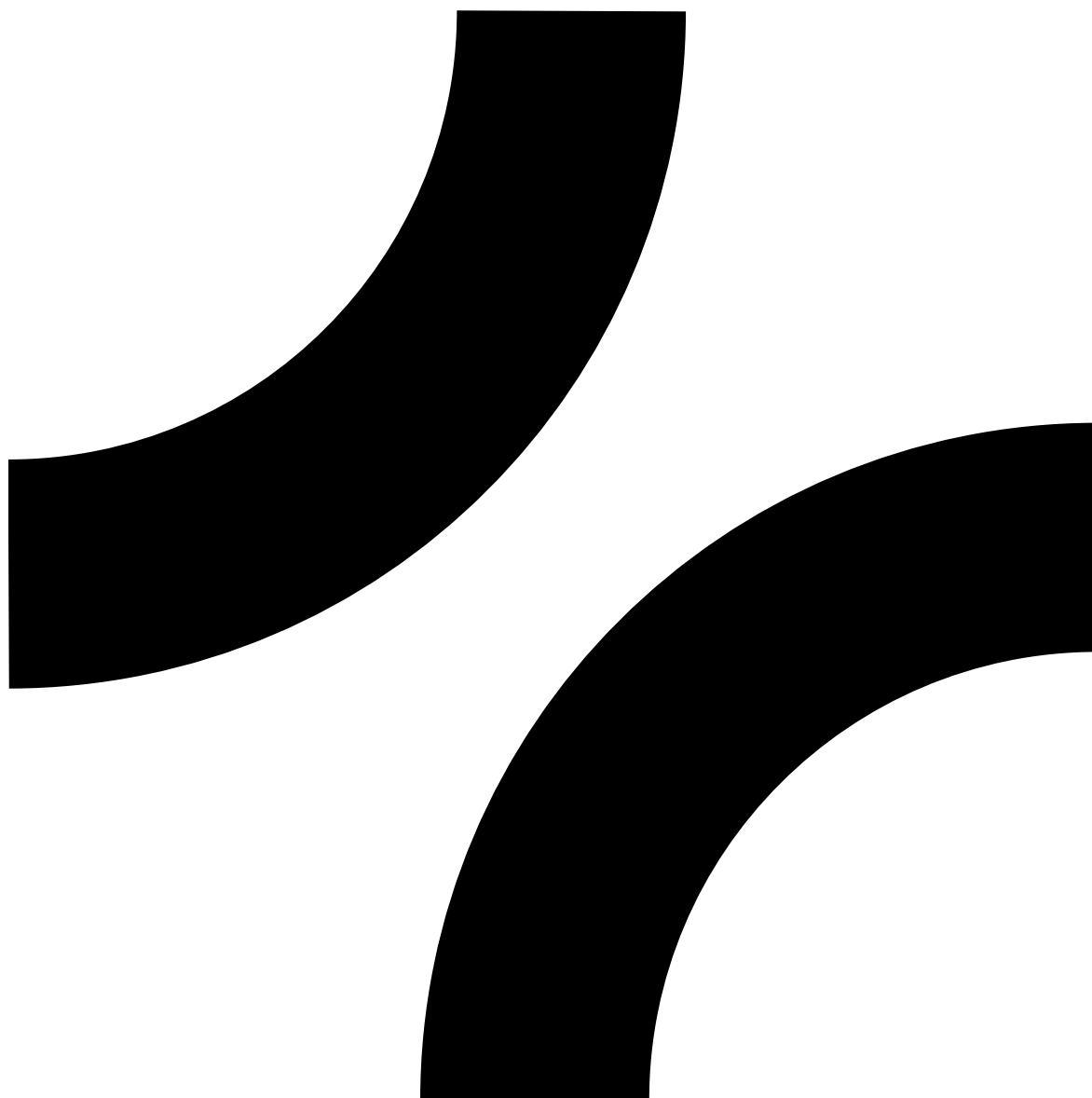
Fiche 4.1

Pistes lignes noires (1)



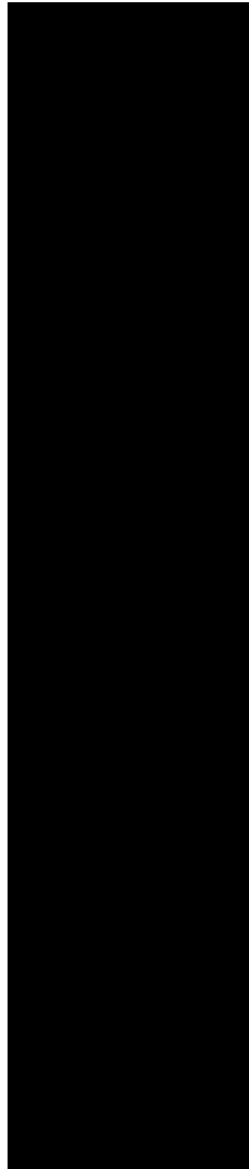
Fiche 4.2

Pistes lignes noires (2)



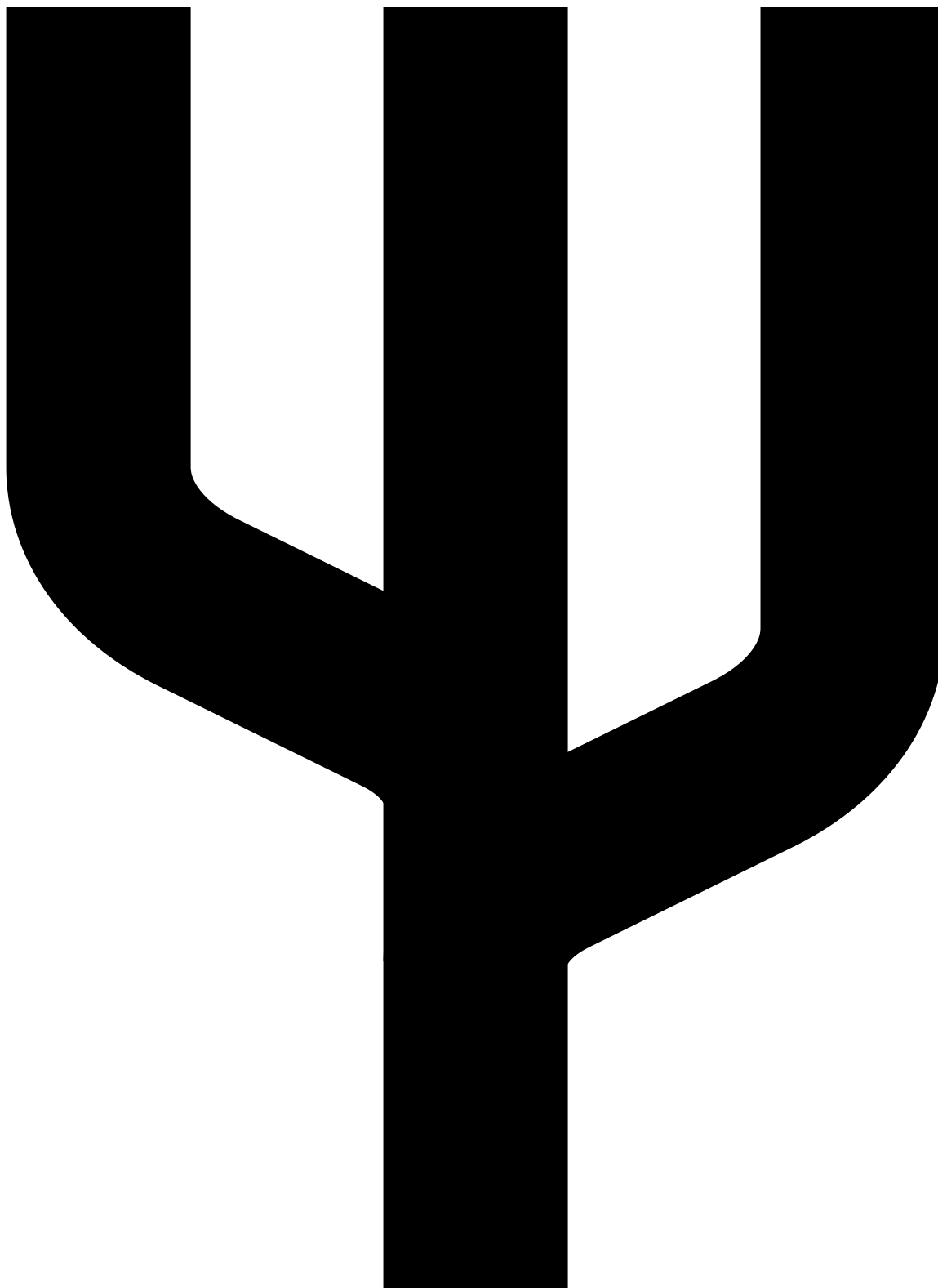
Fiche 5.1

Pistes lignes noires (1)



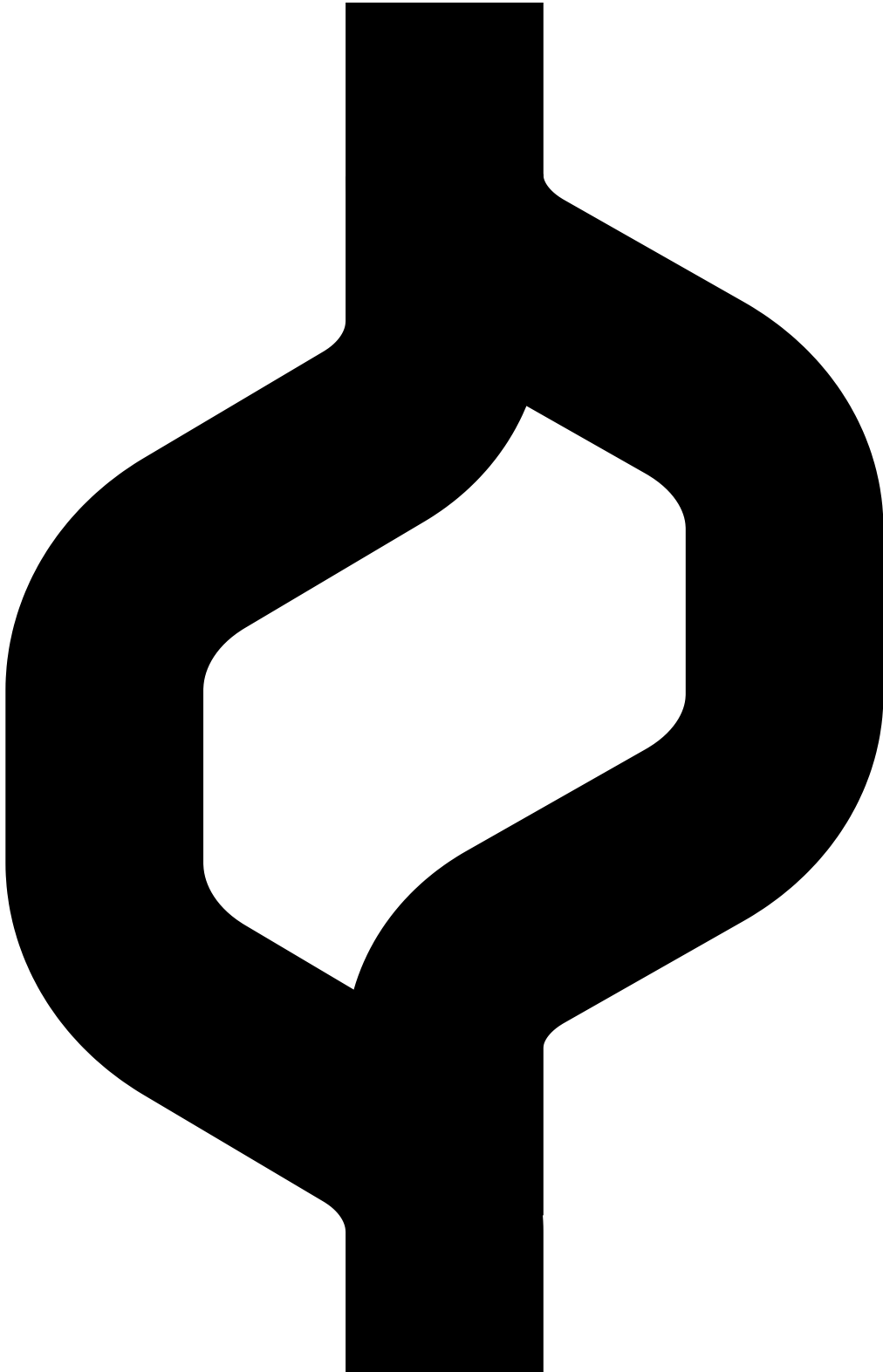
Fiche 5.2

Pistes lignes noires (2)



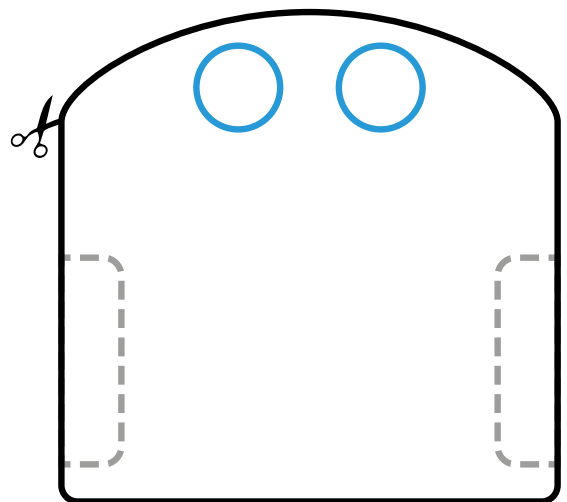
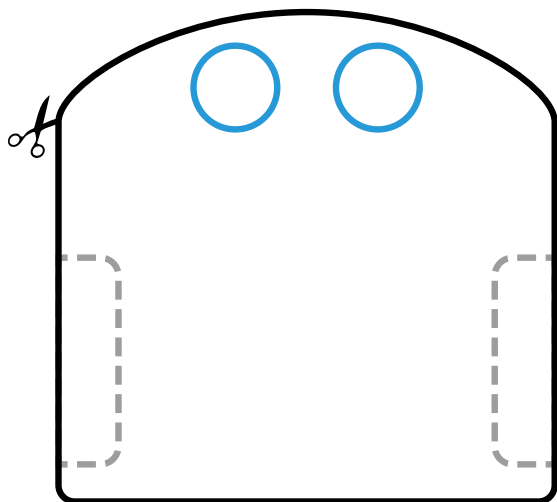
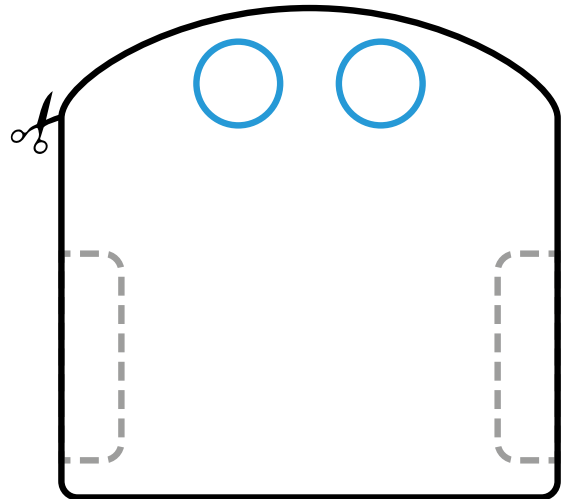
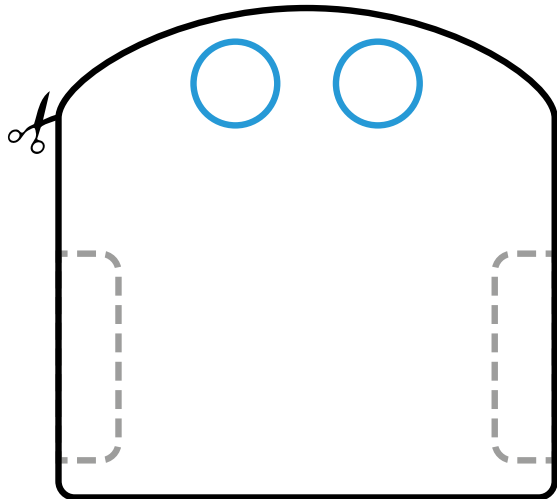
Fiche 5.3

Pistes lignes noires (3)



Fiche 6

Chablons



Prénom :

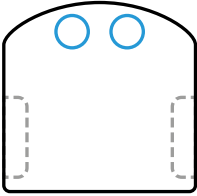
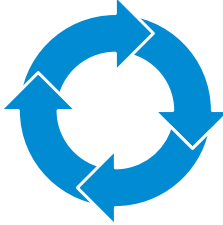
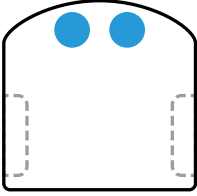
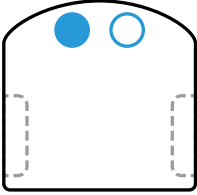
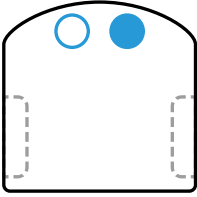
Observations

Test Thymio			
Test chablon			
Hypothèse			
Parcours			

Fiche 8

Prénom :

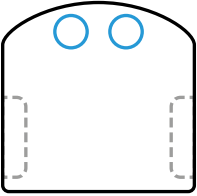
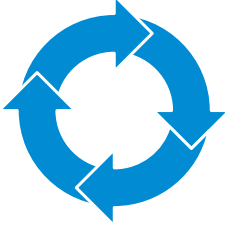
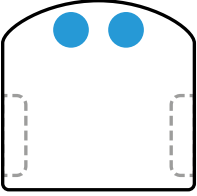
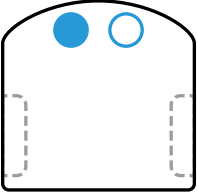
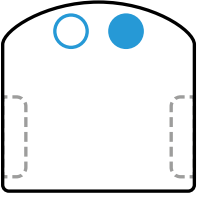
Les capteurs inférieurs du robot Thymio

SI	 Les deux capteurs détectent du blanc.	ALORS	 Thymio → _____ _____
SI	 Les deux capteurs détectent du noir.	ALORS	 Thymio → _____ _____
SI	 Le capteur de gauche détecte du noir.	ALORS	 Thymio → _____ _____
SI	 Le capteur de droite détecte du noir.	ALORS	 Thymio → _____ _____

Fiche 8

Corrigé

Les capteurs inférieurs du robot Thymio

SI	 Les deux capteurs détectent du blanc.	ALORS	 Thymio → tourne sur lui-même.
SI	 Les deux capteurs détectent du noir.	ALORS	 Thymio → va tout droit en suivant la piste noire.
SI	 Le capteur de gauche détecte du noir.	ALORS	 Thymio → tourne vers la gauche.
SI	 Le capteur de droite détecte du noir.	ALORS	 Thymio → tourne vers la droite.

Fiche 9.1

À projeter

La fin de l'histoire

Une fois leur entraînement terminé, Noa et Tek partent à la recherche de Sacha à l'aide de Thymio.

Elles savent qu'elles doivent être très prudentes car de nombreux dangers les guettent.

Sur leur chemin, la sorcière les attend, accompagnée par son fidèle second, le chevalier ténébreux, qui rôde dans la montagne.

Noa et Tek doivent redoubler d'ingéniosité pour les éviter.

Elles continuent de suivre cette longue trace noire fumante laissée par Sor le dragon et parviennent enfin à la grotte où est retenu Sacha. Les deux camps s'affrontent par machines interposées.

Finalement, Thymio prend le dessus. Le dragon est hors d'état de nuire et le prince est sauvé!

Noa et Sacha repartent pour de nouvelles aventures, avec leur nouveau compagnon de route Thymio!

Fiche 9.2

À projeter

La fin alternative de l'histoire

Une fois leur entraînement terminé, Noa et Tek partent à la recherche de Sacha à l'aide de Thymio. Elles savent qu'elles doivent être très prudentes car de nombreux dangers les guettent.

Sur leur chemin, la sorcière les attend, accompagnée par son fidèle second, le chevalier ténébreux, qui rôde dans la montagne.

Noa et Tek doivent redoubler d'ingéniosité pour les désarmer : seule une musique enivrante peut endormir la sorcière, quant au chevalier ténébreux, seule une lumière verte et rouge permet de le repousser.

Elles continuent de suivre cette longue trace noire fumante laissée par Sor le dragon. Elles rencontrent la sorcière, ordonnent à Thymio de jouer de la musique. La sorcière s'endort. Puis elles croisent le chevalier ténébreux, ordonnent à Thymio de se colorer en vert et en rouge et le chevalier s'éloigne.

Elles parviennent enfin à la grotte où est retenu Sacha, et programment Thymio pour qu'il affronte le dragon mécanique. Finalement, Thymio prend le dessus, le dragon est hors d'état de nuire et le prince est sauvé !

Noa et Sacha repartent pour de nouvelles aventures, avec leur nouveau compagnon de route Thymio !

Fiche 10

Les personnages du conte

