

Jouons avec les robots Thymio

Cycle 1

Une séquence du projet *1,2,3... CODEZ !*

Résumé

Les élèves découvrent le robot Thymio et apprennent par eux-mêmes à le manipuler. Ils découvrent que Thymio possède plusieurs modes et que, selon le mode choisi, il se comporte différemment. Ils explorent ensuite le mode cyan du Thymio et préparent un parcours que Thymio pourra suivre tout seul. Enfin, ils construisent un labyrinthe et doivent trouver toutes les façons possibles de faire sortir Thymio de ce labyrinthe.



Séance 1 – Découvrir le robot Thymio

Résumé	Les élèves découvrent le robot Thymio et apprennent par eux-mêmes à le manipuler.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 64)	« Robot » Un robot peut effectuer des actions : bouger, produire un son, émettre de la lumière...
Matériel	Par groupe : - Un Thymio, dont les batteries ont été préalablement chargées Par élève : 2 feuilles A4 - Pour l'enseignant : - Fiche 8, page 93 - Affiche A2 ou poster
Lexique	Thymio, robot
Durée	2 x 30 min

Situation déclenchante

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 font l'objet d'une discussion collective. L'enseignant prépare également l'affiche qui servira à résumer les caractéristiques de ces robots.



Classe de grande section d'Anna Halatchev (Paris)

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 :

- 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...

L'enseignant remplit au fur et à mesure l'affiche : utilité des robots, moyens de locomotion, formes, tailles, outils, etc. Elle servira en fin de séquence à mieux définir ce qu'est, au final, un robot.

Expérimentation : découvrir Thymio (par groupes)

Cette seconde moitié de séance peut se dérouler à la suite directe de la précédente, ou un autre jour, en fonction de l'état de concentration des élèves.

L'enseignant divise la classe en plusieurs groupes qu'il installe autour de grandes surfaces planes (le sol de la classe, des grandes tables, etc.). 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.

Mise en commun

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, lui faire émettre des sons. Ils décrivent enfin comment ils ont appris à éteindre leur Thymio.

Note pédagogique

La Fiche 8 (page 93) est destinée à l'enseignant : elle récapitule les commandes, capteurs, actionneurs et résume les différents modes de fonctionnement du robot Thymio.

Conclusion et traces écrites

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

- *Thymio s'allume et s'éteint grâce au bouton central.*
- *Thymio peut changer de couleur.*
- *Thymio peut émettre des sons.*

Sur la feuille A4, les élèves dessinent alors leur Thymio.



Classe de grande section de Caroline Fayard (Paris)

Note pédagogique

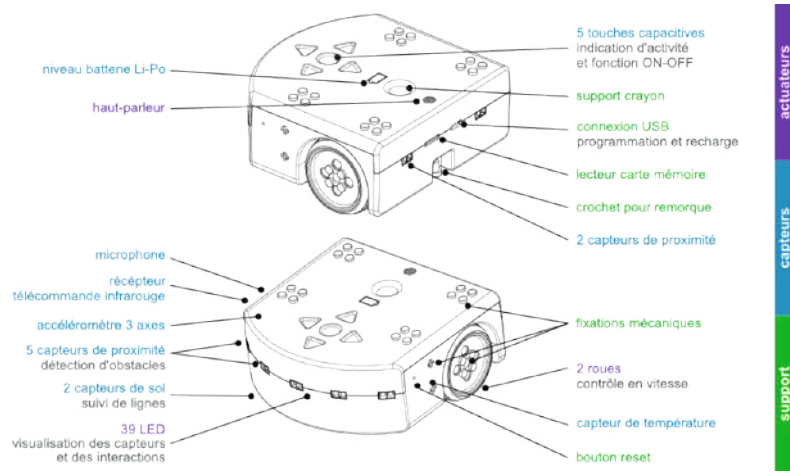
Le dessin du Thymio est peut-être le premier dessin d'observation réalisé par les élèves. Certains ont des difficultés pour décider de l'angle de représentation, d'autres se lancent tout de suite. Beaucoup de dessins sont très construits, avec des détails. Dessiner incite à une observation fine : comment sont placés les boutons ? Comment qualifier la forme avec des mots ? Etc. Les compétences mobilisées sont nombreuses.



Classe de grande section d'Anna Halatchev (Paris)

FICHE 8

Présentation rapide de Thymio



« 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 prend 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.



Séance 2 – Des couleurs et des comportements

Résumé	Les élèves découvrent que Thymio possède plusieurs modes et que, selon le mode choisi, il se comporte différemment.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 64)	« Robot » • Un robot peut effectuer des actions : bouger, produire un son, émettre de la lumière... • Un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement.
Matériel	Par groupe : • Un Thymio préalablement chargé Par élève : • Le dessin de Thymio réalisé la séance précédente Pour l'enseignant : • Fiche 8, page 85 (utilisée dans la séance précédente) • Un poster A3 ou A2
Lexique	Capteur, roues
Durée	30 min

Préparation

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...

Situation déclenchante

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.

Expérimentation : à quoi correspondent les couleurs de Thymio (par groupes)

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 présence. 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.

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 ?

Note pédagogique

Pour bien observer les comportements du Thymio, il faut rapidement instaurer quelques règles :

- Un seul élève à la fois manipule Thymio ;
- Il faut laisser un temps d’observation après chaque manipulation, pour en déduire l’impact ;
- 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).



Classe de grande
section de Caroline
Fayard (Paris)

Mise en commun

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) :

- 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.

On cherche, collectivement, à donner un nom à chaque comportement (« amical », « peureux », « explorateur », « obéissant », par exemple).

L'enseignant termine la mise en commun en demandant comment Thymio fait pour avancer : les élèves désignent rapidement les roues.

Note scientifique

- Les capteurs sont les organes qui permettent à un robot de percevoir son environnement (dont les actions d'un humain).
- Les actionneurs sont les organes qui permettent au robot d'agir sur l'environnement (ici, en s'y déplaçant ou en produisant lumière et son).

Exercice : jouer avec les autres modes

Les élèves s'échangent les robots pour explorer les autres modes.

Conclusion et traces écrites

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

- *Thymio peut être dans différents modes, qui sont repérés par leur couleur : son comportement dépend du mode dans lequel il se trouve.*

Sur leur feuille A4, les élèves complètent le dessin de Thymio, en identifiant les capteurs et les roues.

Au tableau, l'enseignant, lui, 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).

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 (voir page suivante).

Bien que sur la Fiche 8, 6 comportements soient décrits, seuls 5 d'entre eux seront explorés par les élèves. Nous déconseillons effectivement l'utilisation du mode « bleu » : Thymio y réagissant au son, cela peut se révéler rapidement cacophonique dans la classe.



Séance 3 – Thymio en mode pisteur

Résumé	Les élèves découvrent le mode cyan du Thymio et préparent un parcours que Thymio pourra suivre tout seul.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 64)	« Robot » • Un robot peut effectuer des actions : bouger, produire un son, émettre de la lumière... • Un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement.
Matériel	Par groupe : • Un Thymio préalablement chargé • Des grandes feuilles à dessin blanc, de la peinture noire, des petits rouleaux à peinture (4 cm de largeur) Pour l'enseignant : • Fiche 8, page 93 (utilisée depuis la Séance 1) • Le poster A3 réalisé à la séance précédente
Lexique	Capteur, piste
Durée	30 min

Avant-propos

Cette séance peut se vivre de deux façons très différentes.

- Dans un premier cas (proposé ici), l'enseignant prépare en amont une piste que Thymio pourra suivre. En 30 minutes, les élèves pourront explorer le mode cyan et tirer rapidement des conclusions sur la notion de capteur, tout en décrivant les formes de pistes qui fonctionnent bien.
- Une seconde option (proposée en variante) prendra beaucoup plus de temps (1 à 2 h, dont un temps en arts plastiques), car les élèves devront découvrir les capteurs et en explorer la sensibilité, en construisant des pistes dans divers matériaux, efficaces ou non : ils analyseront donc la forme, mais aussi la couleur et la matière des pistes vues par Thymio.

Préparation

La veille de la séance, l'enseignant prépare des tronçons de pistes de couleur noire (rectilignes, courbes, etc.), réalisés au rouleau : la gouache ou la peinture acrylique sont idéales, et il faut que la piste soit d'environ 4 cm de largeur. Étape indispensable : tester soi-même que cela fonctionne bien ! Juste avant la séance, l'enseignant allume les Thymio et les place dans le mode cyan.

Situation déclenchante

Chaque groupe observe que, placé sur la table, le Thymio tourne sur lui-même. L'enseignant explique que Thymio recherche une piste, et que les élèves vont la lui fournir.

Expérimentation : dessinons des pistes pour Thymio cyan (par groupes)

Sur leur grande feuille blanche, les élèves vont coller des tronçons de pistes fournis par l'enseignant. 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 leur feuille, à proximité de la piste. Ils constatent alors que le robot suit la piste tout seul.



Classe de grande section de Caroline Fayard (Paris). Attention, le Canson n'est pas idéal pour une telle piste (voir plus bas la liste des matériaux qui conviennent)

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 « voir » 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 « voir » la piste. La classe se met d'accord sur une petite expérience à faire : cacher les capteurs à l'aide d'une feuille scotchée sous le robot. Thymio est alors incapable de « voir » la piste, ce qui confirme bien l'hypothèse de départ.

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 si on masque les capteurs de châssis avec de la Patafix !

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 »). Éviter 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.*

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).

Prolongement

Les élèves de grande section pourraient vouloir tester d'autres pistes, d'autres formes, pour voir comment réagirait Thymio cyan sur des pistes plus complexes.

Variante

Dans cette variante, l'enseignant laisse les enfants produire eux-mêmes leur propre piste. Cela prend du temps (ne serait-ce que pour le séchage de la peinture), et les résultats sont très variables. Voici quelques critères de matière et de forme que les enfants peuvent explorer :

- Les matières :
 - Fonctionnent : le bristol noir, l'encre, l'acrylique, la gouache, le sac-poubelle ;
 - Ne fonctionnent pas : le Canson, le papier de soie, la feutrine.
- Les formes qui fonctionnent :
 - Pistes ininterrompues ;
 - Virages doux ;
 - Matière uniforme (mécaniquement, le mouvement de Thymio peut être gêné par les irrégularités du matériau, les tapons de colle, les plis, etc.).

Après cette étude sur les matériaux, les élèves de grande section ou cycle 2 peuvent prolonger ce travail en réalisant une étonnante piste noire sur fond noir : une piste de bristol noir serait vue par Thymio même si elle est posée sur un fond en Canson noir.



Les pistes à gauche (gouache, acrylique) fonctionnent bien, mais celle de droite (Canson) n'est pas détectée par Thymio. La piste au crayon (graphite, au centre) est en cours de test. Classe de grande section de Caroline Fayard (Paris).



Séance 4 – Défi : faire sortir Thymio d'un labyrinthe

Résumé	Les élèves construisent un labyrinthe et doivent trouver toutes les façons possibles de faire sortir Thymio de ce labyrinthe.
Notions (cf. scénario conceptuel, page 64)	« Robot » • Un robot est une machine qui peut interagir avec son environnement • Un robot peut effectuer des actions : bouger, produire un son, émettre de la lumière... • Un robot possède des capteurs qui lui permettent de percevoir son environnement.
Matériel	Par groupe : • Un Thymio préalablement chargé Pour la classe : • Des grandes feuilles à dessin blanc, de la peinture noire, des petits rouleaux à peinture (4 cm de largeur) • Des rubans de tissu noir (de 4 cm de largeur) : à tester car efficacité variable en fonction du tissu (coton, soie, laine : ça marche) • Des objets facilement déplaçables et pouvant servir d'obstacles pour Thymio (cubes, livres...) Pour l'enseignant : • Fiche 8, page 93 (utilisée depuis la Séance 1) • Le poster réalisé aux séances précédentes • Un chronomètre (facultatif)
Lexique	Capteur, roue, piste, labyrinthe
Durée	30 min

Préparation

Avant la séance, l'enseignant prépare un labyrinthe à l'aide de cubes, de livres... sur le sol de la classe. Les obstacles doivent être hauts de 5 ou 6 cm, afin d'être bien détectés par les capteurs latéraux, et suffisamment lourds pour que Thymio ne les déplace pas si par hasard il les heurte. Les passages doivent être larges d'une vingtaine de centimètres, et les tournants assez doux. Le labyrinthe peut être ouvert (avec une entrée et une sortie) ou fermé.

Il dispose également les Thymio éteints sur les tables de chaque groupe.

Situation déclenchante

L'enseignant présente le labyrinthe à la classe. Leur défi sera de faire parcourir ce labyrinthe par Thymio. (Le placer à l'entrée et le faire parvenir à la sortie en cas de parcours ouvert ; lui faire parcourir un tour complet en cas de parcours fermé.) Chaque groupe doit proposer une méthode et l'appliquer ensuite pour vérifier l'efficacité de sa stratégie.

Expérimentation : guider Thymio dans un labyrinthe (par groupes)

En cas de besoin, l'enseignant peut ressortir le poster qui décrit les 5 comportements étudiés au cours des séances précédentes :

- Peut-on utiliser le mode vert ? Comment faire ? (Oui, c'est possible : il faut guider Thymio, pas à pas, avec la main ou un objet qui parcourt le labyrinthe juste devant lui.)
- Peut-on utiliser le mode rouge ? (Idem, mais il faut le repousser.)
- Peut-on utiliser le mode jaune ? (Oui, le robot explore et s'arrange pour ne pas percuter les murs du labyrinthe... Thymio finit donc par sortir.)
- Peut-on utiliser le mode mauve ? (Oui, il faut guider Thymio pas à pas à l'aide des boutons avance, droite, gauche..., mais il faut être rapide et habile pour le guider correctement.)
- Peut-on utiliser le mode cyan ? (Oui, il faut dessiner une piste ou placer un ruban noir dans le labyrinthe.)

Note pédagogique :

On peut aussi utiliser le mode bleu, mais comme Thymio réagit cette fois-ci au son, l'exercice est très bruyant !

Si tous les groupes ont des idées identiques, l'enseignant peut, grâce aux questions ci-dessus, proposer à certains groupes d'explorer d'autres options, afin de couvrir les cinq cas de figure.



Les élèves préparent une piste pour Thymio cyan. Classe de grande section de Caroline Fayard (Paris)

Mise en commun

Chaque groupe teste sa solution. Éventuellement, l'enseignant peut chronométrer le temps de parcours. Après avoir effectué au moins 5 tests, avec les 5 modes différents, la classe constate que dans tous les cas, Thymio a pu, plus ou moins facilement, et de façon plus ou moins autonome, sortir du labyrinthe.

Si l'enseignant a chronométré les différents exercices, la classe peut produire un podium, classant les modes du plus rapide au plus lent. Inversement, les élèves peuvent voter sur le mode qui leur a semblé le plus rapide, le plus facile, le plus amusant, le plus reposant...

Conclusion

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

- *Thymio peut sortir d'un labyrinthe : soit tout seul, soit avec l'aide d'un humain.*

Prolongement

Les élèves de grande section peuvent vouloir tester d'autres labyrinthes, d'autres formes, pour voir comment réagit Thymio dans des environnements plus complexes. Cela leur permet de manipuler Thymio davantage, ainsi que de créer leurs propres labyrinthes.

Cette ressource est issue du projet thématique **1,2,3... CODEZ !**, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : <https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques>.

Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes
75006 Paris
01 85 08 71 79
contact@fondation-lamap.org

Site : www.fondation-lamap.org

 **FONDATION**
La main à la pâte
POUR L'ÉDUCATION À LA SCIENCE