

Deviens ingénieur.e
-
Guide de l'enseignant

FICHES des SÉANCES 1 à 6

Les ingénieurs, la maîtrise du risque	
➤ Séance 0 - Préambule	
➤ Séance 1 – La maîtrise du risque	
➤ Séance intermédiaire – suite de la séance 1 - réinvestissement	
Le robot THYMIO, s'arrêter devant un piéton	
➤ Séance 2 – Fonctions élémentaires de Thymio	
➤ Séance intermédiaire – suite de la séance 2 – Programmer avec VPL	
➤ Séance 3 – La table de vérité	
➤ Séance intermédiaire – suite de la séance 3 – le programme complet « <i>Un piéton traverse</i> »	
➤ Séance 4 – Réaliser un audit	
Les embouteillages	
➤ Séance intermédiaire - préparation de la séance 5 – Rouler dans un embouteillage	
➤ Séance 5 – Programme complet « <i>Rouler dans les embouteillages</i> »	
Le véhicule autonome	
➤ Séance intermédiaire – préparation de la séance 6 –	

N°	Sans l'intervenant	Avec l'intervenant
	Nous allons accueillir un ingénieur en classe	
1		Une tâche d'ingénieur : analyser et maîtriser le risque
	Réinvestissement : des ingénieurs célèbres - analyser et maîtriser des risques	
2		Je découvre le robot Thymio : analyse et fonctions élémentaires
	Le langage VPL - Thymio s'arrête devant un piéton	
3		S'arrêter devant un piéton : la table de vérité
	Thymio et les piétons : notre programme complet	
4		Thymio et les piétons : l'audit
	Rouler dans un embouteillage : analyse et premier programme	
5		Rouler dans un embouteillage : le programme complet
	Préparation du défi final	
6		Défi final : rouler sans créer d'accident

Concernant les séances avec intervenant :

Chaque fiche est composée des éléments suivants :

- Une page de **présentation** comprenant :
 - Une description des attentes et les objectifs de la séance ;
 - Un résumé, un minutage et la liste du matériel.
- Une **vue synthétique** à conserver lors de la présentation devant les élèves ;
- Une **description précise** du déroulé, des modes de travail et des consignes. Les étapes sont les suivantes :
 - Rappel de la séance précédente ;
 - Explicitation de l'objectif du jour ;
 - Activité. *En général, l'activité est expliquée à toute la classe et mise en œuvre par groupe ;*
 - Bilan collectif qui permet à chaque élève **d'expliquer** et de **comprendre** ;
 - Une explication de l'objectif de la séance prochaine.

Concernant les fiches intermédiaires :

Chaque fiche présente les attendus et décrit succinctement les étapes à mettre en œuvre. Les activités s'appuient sur des méthodes et des outils connus. Chaque enseignant est libre d'adapter les étapes du déroulement proposé.

Les **prolongements** sont des suggestions d'activités en lien avec la séance, de toute discipline. Ces activités ne sont pas nécessaires pour la réussite du projet.

SEANCE 0 – Nous allons accueillir un ingénieur en classe

Résumé

Cette séance permet :

- De préparer la venue de l'intervenant.
- De recueillir les conceptions des élèves concernant :
 - Les métiers qu'ils envisagent d'exercer plus tard ;
 - Leur connaissance ou leur représentation du métier d'ingénieur.

Déroulement

Distribuer la fiche « sondage : *quel métier voudrais-tu exercer plus tard* » ?

- Répondre individuellement
 - Quels métiers connais-tu parmi ceux de la liste proposée ?
 - Quels métiers penses-tu pouvoir exercer plus tard ?
 - Sais-tu ce qu'est un ingénieur ?
- Partager les réponses, notamment, *qu'est-ce qu'un ingénieur* ?
- **N. B.** : ce sondage (ou un sondage à main levée) pourra être proposé une nouvelle fois après les 6 séances pour reconsidérer l'intérêt des élèves vis-à-vis du métier d'ingénieur.

Informers les élèves du projet : un ingénieur ou un étudiant viendra en classe pendant 6 séances. Il expliquera sa profession et confiera une mission à la classe.

Activité : Les ingénieures et ingénieurs célèbres.

- *En attendant, connaissez-vous ces ingénieurs célèbres ?*

L'activité permet de découvrir 3 femmes et 3 hommes ingénieurs ainsi que leur domaine d'activité.

En général, les enfants connaissent les hommes, mais pas les femmes. C'est là l'occasion de s'interroger sur cette différence.

Prolongements :

- Un jeu de *memory* reprenant ces ingénieurs est proposé et peut être joué à tout moment au cours de la période.
- Recherches de femmes qui ont été effacées de l'histoire dans d'autres domaines.
- Inégalités hommes-femmes
- Exposé consacré à des ingénieures
- Exploitation du sondage en mathématique : tableaux, graphiques

SEANCE 1 – Le métier d'ingénieur, la maîtrise du risque

Résumé

La séance permettra à l'intervenant :

- De présenter son activité professionnelle et son souci de veiller à la sécurité des usagers ;
- De définir le projet des 6 séances : concevoir le prototype d'un véhicule autonome ;
- De donner une méthode d'analyse des dangers dans des situations quotidiennes.

Ce que les élèves devront découvrir et comprendre :

*Le but des séances à venir est de concevoir le **prototype** d'une voiture **autonome** en utilisant des techniques d'ingénieur. Nous ferons particulièrement attention à la sécurité des usagers de la route.*

*Dans une situation donnée : je reconnais le **danger** et le **risque** ; je peux comparer des **gravités** et proposer une solution pour réduire l'**exposition***

Objectifs et compétences

• Définir (<i>ou savoir donner des exemples</i>) : le danger, le risque, l'exposition, la gravité et le risque critique, • S'approprier un outil d'analyse de risque. • savoir analyser une situation à risque.	• Parler en prenant en compte son auditoire. • Adopter une attitude critique par rapport à son propos. • Formuler une problématique. • Interpréter un résultat, en tirer une conclusion.
--	---

Minutage

1-Introduction	5'	3-Définitions	15'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	10'	4-Analyse des risques par groupes	20'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- Pour la classe :
 - Le diaporama ;
 - Une feuille ou une affiche pour prendre des notes (*rôle tenu par un élève ou l'enseignante*).
- Pour chaque groupe :
 - Les jouets et figurines pour la mise en scène ;
 - Les photographies des situations à traiter :
 - **Situation A** : Un piéton *se tient devant un passage piéton / traverse sur un passage piéton*
 - **Situation B** : Un piéton s'apprête à traverser *seul / à côté d'un agent*
 - **Situation C** : Un piéton traverse sur la chaussée un passage piéton devant *un cycliste / une voiture*

Aide à la conduite de la séance

Vous trouverez dans les pages suivantes :

- Un rappel synthétique du déroulé à garder sous les yeux pendant l'intervention ;
- Un déroulement précis à lire avant de présenter la séance.

Ce que vous dites

Ce que les élèves font, disent ou retiennent

Bonjour, je suis un ingénieur...

Nous allons concevoir un prototype de véhicule autonome...

Nom de l'intervenant

Finalité du projet

Oseriez-vous monter dans un bus qui roule sans chauffeur ?

Un véhicule autonome, c'est...

Un prototype, c'est...

Classe entière - diaporama

À vous de réfléchir
Identifiez les **risques** et les **dangers** dans ces situations...

À vous de réfléchir
Identifiez la **gravité** et l'**exposition** dans ces situations

Identifient et définissent

- Le risque, le danger,
- L'exposition, la gravité

Classe entière - diaporama

Remplissons ensemble ce tableau Risque-Gravité
Exemple collectif

Groupes - Matériel

À vous d'agir...
Par groupes, placez une croix dans **votre** tableau.

		Exposition	
		Peu exposé	Très exposé
Gravité	Très grave		
	Peu grave		



Classe entière - diaporama

Regardons ensemble vos analyses

J'explique mon analyse avec les notions **d'exposition** et de **gravité**, je comprends la démonstration des autres groupes

La semaine prochaine, nous utiliserons les robots

Renseignez le cahier du chercheur

Remplissent le cahier du chercheur :

- Le projet
- Les notions : *risque, danger, exposition, gravité*



5'

• Introduction

- Présentation de l'intervenant
 - Mon nom, mon prénom, mon domaine d'activité ;
 - Lien éventuel avec la fiche renseignée précédemment en classe par les élèves et l'activité « les ingénieurs célèbres ».
 - Exemple : *Bonjour, je m'appelle X Y, je travaille à Bourges dans une école appelée INSA. Je deviendrai un ingénieur spécialiste de la sécurité informatique. Savez-vous ce qu'est un ingénieur ? Connaissez-vous des femmes ingénieures ?*
- Présentation de l'objectif final des 6 séances : *Vous allez m'aider à concevoir une voiture autonome, qui roule en toute sécurité sur la route. Ce ne sera pas vraiment une voiture, mais un prototype, un peu comme une maquette.*

• Explicitation de l'objectif du jour : analyser la sécurité dans des situations quotidiennes.

10'

- *Oseriez-vous monter dans une voiture ou un bus autonomes pour aller à l'école ? Pour quelle raison ?*
Expliciter ou demander aux élèves d'expliciter le sens du mot **autonome** : dans ce contexte, il s'agit d'un bus qui roule seul, sans conducteur, dont le comportement est régi par un programme informatique (ou un « ordinateur »).
- *Nous allons apprendre à analyser les risques encourus dans des situations quotidiennes.*
- *Organiser la prise de note : l'enseignant (ou un élève désigné) prendra des notes pour consigner les définitions à venir.*

• Définitions

15'

- Aujourd'hui, vous allez utiliser ce tableau. C'est important, car lorsque vous devrez concevoir notre voiture autonome, il faudra prendre en compte les dangers de la circulation routière.

		Exposition	
		Peu exposé	Très exposé
Gravité	Très grave		
	Moins grave		

- *Nous avons besoin de comprendre le sens des mots suivants : danger, risque, exposition, gravité.*

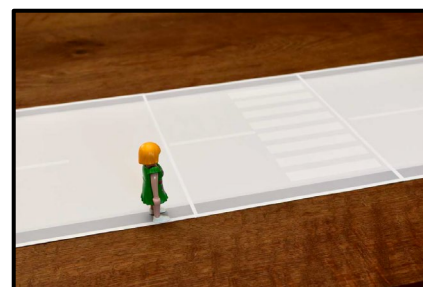
Enseignant : écrire les mots **danger, risque, exposition, gravité** au tableau

- Observation de l'image 1. Mettre en évidence les problèmes de sécurité.

À votre avis, ce piéton est-il en sécurité ?

Que pourrait-il se passer ?

Quels éléments voyez-vous ? Quels sont ceux qui assurent la protection du piéton ?



- **Danger et risque - Optionnel**

Optionnel : les exemples suivants peuvent aider à mieux définir les concepts, selon le niveau de la classe.

- *Pour chaque image du diaporama, nommez le danger et le risque.*

À partir des images présentées dans le diaporama, donner les exemples de **danger** et de **risque** : couteau-coupure ; feu-brûlure ; marteau-coup ; escalier-chute

Couteau	Allumette	Marteau	Escalier	Chaussée
---------	-----------	---------	----------	----------

- La formulation suivante est proposée pour distinguer les 2 concepts :
« un **couteau** est **dangereux** car on **risque** de se **couper**, on **pourrait** se couper sans le vouloir (par malchance ou maladresse, par exemple). ».
- D'autres exemples peuvent être pris à partir de la situation de l'école et de la classe.
- Pour résumer, on peut dire que le danger est l'objet ou la situation qui peut occasionner une blessure ou un dégât. Le risque est l'estimation qu'un accident va **certainement** se produire ou qu'il sera **vraisemblablement** évité (exemple : descendre un escalier en vélo sans tenir le guidon est très risqué, pédaler en tricycle sur du plat est peu risqué).

○ Gravité

- Graduer et ordonner la **gravité** dans des situations simples présentées dans le **diaporama**.
Voici 3 situations. À votre avis, dans quelle situation l'accident serait le plus grave ? Dans quelle situation l'accident serait le moins grave ? Pour quelle raison ?

Une voiture sort de la route...	à côté d'une falaise	À côté d'un fossé
---------------------------------	----------------------	-------------------

- Pour résumer : plus une situation est grave, plus les dégâts et les blessures sont importants.

○ Exposition

- Graduer et ordonner l'**exposition** dans des situations simples présentées dans le **diaporama**.
Voici 3 situations. À votre avis, qui est le moins exposé ? Qui est le plus exposé ?

Rouler sur une route avec verglas	Rouler sur une route sèche
Rouler en téléphonant	Rouler en tenant le guidon à deux mains

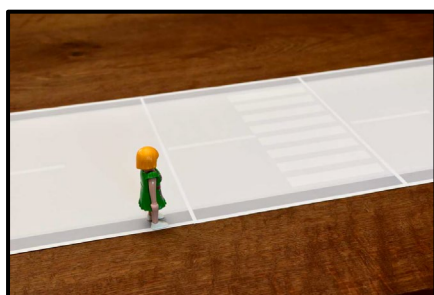
- Pour résumer : plus on est exposé, plus il est probable que l'on ait un accident.

>> Fin de l'activité optionnelle Danger et risque

• Analyse : votre travail d'ingénieur

20'

- Reprenons notre situation initiale. Voici un tableau utilisé par les ingénieurs. Vous devez cocher la case qui correspond le mieux à la situation.
La piétonne est-elle très exposée ? Les blessures éventuelles sont-elles graves ?



		Exposition	
		Peu exposé	Très exposé
Gravité	Très grave		
	Peu grave	X	

- Vous allez maintenant travailler par groupes et étudier d'autres situations. Pour chaque image :
 - Reproduisez la scène avec le matériel suivant ;
 - Placez une croix dans la case qui illustre le mieux l'**exposition** et la **gravité** ;
 - Lorsque je vous le demanderai, vous devrez donner votre avis sur le travail d'une autre équipe.
- Mise en œuvre du travail par groupe (environ 10 minutes)
- Mise en commun et discussion.
- Le cas échéant, demander des solutions permettant de maîtriser le risque (baisser l'exposition par des panneaux lumineux, des barrières, un gilet jaune...). Selon le temps disponible, ce travail peut être demandé à l'oral ou à l'écrit, sur l'ardoise.

- **Conclusion et annonce de la prochaine séance**

10'

Vous avez appris à utiliser le tableau Exposition-Gravité qui aide les ingénieurs à analyser les risques.

La semaine prochaine, vous apprendrez à utiliser les fonctions élémentaires d'un robot, appelé Thymio. C'est ce robot qui sera utilisé pour concevoir notre véhicule autonome.

En attendant, vous allez créer un livret du chercheur dans lequel vous consignerez toutes nos recherches et tout ce que vous avez appris.

- **Le livret du chercheur.** Après le départ de l'intervenant : **trace écrite** sur le livret du chercheur. Le livret est personnel, toute information supplémentaire que les élèves ou l'enseignante considèrent comme importante peut y être ajoutée.

Points essentiels à faire formuler par les élèves :

Le but des séances à venir est de créer le prototype d'une voiture autonome en utilisant des techniques d'ingénieur.

Une voiture autonome est une voiture qui peut adapter automatiquement son comportement en fonction de la situation de circulation : prendre un virage, ralentir ou s'arrêter par exemple.

Dans toute situation, nous pouvons analyser les risques, les dangers, l'exposition et la gravité à l'aide du tableau Gravité-Exposition.

+ 2 Images avec légende et tableau.

*Définition des mots **risques, dangers, exposition et gravité.***

- **Évaluation** : fiche 1

Prolongements :

- La sécurité :
 - Le Code de la route ;
 - Les dangers domestiques ;
- Objets autonomes. **N. B.** : *Les systèmes autonomes désignent tout dispositif qui assiste le conducteur, tel que le régulateur de vitesse.*
 - Les véhicules entièrement autonomes dans la société ;
 - Les autres objets autonomes.

SÉANCE intermédiaire – Suite de la séance 1 – Analyser le danger, maîtriser le risque

Résumé

Cette séance permet

- De s'approprier et d'approfondir l'analyse et la **maîtrise des risques** dans des situations simples.
- Définir le **risque critique** (les situations présentant à la fois l'exposition et la gravité la plus élevée)
- De mettre à jour le cahier du chercheur.

Déroulement

Si la notion n'a pas été bien comprise, choisissez l'une des situations proposées ci-après.

Revoir la situation des piétons peut suffire.

- Des activités d'analyses sont proposées en annexe et dans le diaporama.
 - Présenter d'abord les situations par 2 pour comparer soit l'exposition, soit la gravité.
 - Placer ensuite les 4 situations dans un tableau.
 - Les élèves discutent de la situation et imaginent une manière de **maîtriser le risque**, c'est-à-dire de baisser l'exposition.
 - Les images proposées peuvent être placées dans un tableau Gravité/Exposition. Une situation placée dans la zone supérieure droite est appelée **risque critique**.

		Exposition	
		Peu exposé	Très exposé
Gravité	Très grave		
	Peu grave		

Situations proposées

Le pot de fleurs

- **Gravité** : le pot de fleur est au 2^e étage / le pot de fleur est au rez-de-chaussée.
- **Exposition** :
 - Un enfant passe sans protection / un enfant passe avec un casque ;
 - Pas de condition météorologique particulière / grand vent.
- **Maîtrise du risque** : rentrer le pot de fleurs, placer une protection sur la balustrade.

Promenade du chien

- **Gravité** : un petit chien se promène / un gros chien se promène.
- **Exposition** : le chien est tenu en laisse / le chien n'est pas tenu en laisse
- **Maîtrise du risque** : enfile une muselière

Le cycliste BMX

- **Gravité** : le cycliste descend des escaliers / le cycliste roule sur une piste sans pente
- **Exposition** : le cycliste porte un casque / le cycliste ne porte pas de casque
- **Maîtrise du risque** : porter une protection complète, pratiquer le BMX sur des structures adaptées

Changer une ampoule

- **Gravité** : Changer l'ampoule d'un réverbère / Changer l'ampoule du plafond
- **Exposition** : sur un escabeau / sur le bord d'une table
- Maîtriser le risque** : utiliser une nacelle, dégager les meubles environnants.

Le pot de fleurs		Exposition	
		Peu exposé	Très exposé
Gravité	Très grave	Un pot de fleurs sur le rebord d'une fenêtre au 2 ^e étage, un piéton passe.	Un pot de fleurs sur le rebord d'une fenêtre au 2 ^e étage, le vent souffle fort, un piéton passe sans casque.
	Peu grave	Un pot de fleurs sur le rebord d'une fenêtre au rez-de-chaussée étage, un piéton passe.	Un pot de fleurs sur le rebord d'une fenêtre au rez-de-chaussée étage, le vent souffle fort, un piéton passe sans casque sur la tête..

Promenade du chien		Exposition	
		Peu exposé	Très exposé
Gravité	Très grave	Un gros chien promené en laisse	Un gros chien en liberté
	Peu grave	Un petit chien promené en laisse	Un petit chien en liberté

Cycliste BMX		Exposition	
		moins exposé	Très exposé
Gravité	Très grave	Rouler doucement sur une piste cyclable sans casque	Descendre des escaliers en vélo sans casque
	moins grave	Rouler doucement sur une piste cyclable avec casque	Descendre des escaliers en vélo avec casque

Piéton		Exposition	
		moins exposé	Très exposé
Gravité	Très grave	Un piéton traverse sur le passage piéton d'une route en ville.	Un piéton traverse en dehors du passage piéton d'une route en ville.
	moins grave	Un piéton traverse sur le passage piéton d'une piste cyclable.	Un piéton traverse en dehors du passage piéton d'une piste cyclable.

Séance 2 : le robot Thymio

Résumé

Cette séance permet

- De découvrir et de prendre en main les robots pédagogiques Thymio :
 - Décrire** et **utiliser** les fonctions élémentaires du robot : **sélectionner** un programme.
 - Décrire** et **verbaliser** le comportement du robot (pour 4 couleurs, correspondant à 4 programmes préinstallés ; **explorateur**, **amical**, **peureux**, **obéissant**).
- D'analyser le comportement du robot dans une situation de circulation routière : *un piéton se trouve sur le trajet du robot.*

Ce que les élèves devront découvrir et comprendre

Les programmes installés ne permettent pas à Thymio de rouler en toute sécurité. Il faut apprendre le langage des robots pour écrire notre propre programme.

Objectifs et compétences

- Découvrir un robot et définir ses caractéristiques : - Capteurs, actionneurs, programme ; - Formuler la différence entre les robots et les automates. - Savoir utiliser les fonctions de base du Thymio : allumer, sélectionner et activer un programme préinstallé	- Parler en prenant en compte son auditoire - Observer, analyser et décrire un comportement - Manipuler un robot, exécuter un programme simple commandant un système réel
---	---

Minutage

1-Rappels	10'	3-Présentation du robot	10'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	5'	4-Recherche et partage	25'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- Pour la classe :
 - Le diaporama ;
- Pour chaque groupe :
 - Un robot Thymio par groupe ;
 - Une carte couleur à piocher (rouge-vert-jaune-bleu)
 - Une figurine ;

Aide à la conduite de la séance

Vous trouverez dans les pages suivantes :

- Un rappel synthétique du déroulé à garder sous les yeux pendant l'intervention ;
- Un déroulement précis à lire avant de présenter la séance.

Séance 2 – Le robot Thymio - Vue synthétique

Ce que vous dites

Ce que les élèves font, disent ou retiennent

Classe entière - discussion

Qui se souvient de notre projet ?

Voici Thymio, vous allez apprendre à vous en servir.

Rappellent la finalité du projet : concevoir le prototype d'une voiture autonome.

Classe entière - démonstration

Observez ce piéton...

Placer la figurine et Thymio sur une table.

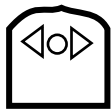


Votre mission consiste à vérifier si Thymio pourra circuler en sécurité

Explicitent le risque et les comportements attendus de Thymio devant la figurine.

Voici brièvement comment il fonctionne.

Allumer – faire défiler les couleurs



À chaque couleur correspond un programme que vous analyserez.

Observent le fonctionnement général, notamment comment changer de couleur.

Avant de prendre votre matériel, et pour des raisons de sécurité, imaginez tous les accidents possibles dans la classe, lors de la manipulation des robots.

Prennent connaissance des précautions à prendre.

Par groupe - recherche

Prenez votre matériel, vous devez...

- Allumer, sélectionner une couleur
- Comprendre un programme (pioché au sort)

Je vais passer dans chaque groupe pour vérifier que tout se passe bien.

En groupe

Découvrir comment allumer et sélectionner un programme.

Piocher une carte-couleur et analyser le comportement préprogrammé.



Classe entière - Démonstration

Un groupe va nous présenter ce qu'il a compris avec le comportement rouge

Passer en revue les couleurs principales, demander aux élèves de démontrer leurs affirmations.

Exemple : Nous avons compris que lorsque l'on déplace la main devant un capteur, Thymio avance

Finalement, Thymio peut-il rouler en toute sécurité ?

Les programmes installés ne permettent pas à Thymio de rouler parfaitement en sécurité.

Grâce à ses capteurs et un langage de programmation, nous pourrons concevoir notre prototype.

- **Rappel de la séance précédente**
 - Demander aux élèves de rappeler les points suivants :
 - Quel est l'objectif final des 6 séances ?
Nous devons concevoir un véhicule autonome en 6 séances.
 - Quel a été notre premier travail d'ingénieur ?
Nous avons appris à analyser la sécurité dans diverses situations.
 - Mise en place : montrer et présenter le robot pédagogique Thymio, poser une figurine et le robot sur une table.
Voici le robot pédagogique Thymio, vous l'utiliserez pour notre projet. Nous allons étudier la situation suivante.
 - Placer une figurine-piéton devant Thymio (*en dehors d'un passage piéton pour le moment, car la première tâche des élèves consiste à vérifier que le robot peut rouler et s'arrêter devant un obstacle*).
 - À votre avis, comment devrait se comporter le véhicule autonome ? Valider les propositions du type il s'arrête, il contourne le piéton.
- **Explicitation de l'objectif du jour**
 - Pour aujourd'hui nous allons simplement vérifier si ce robot peut s'arrêter devant un piéton.
 - Vous devrez savoir utiliser allumer et sélectionner un programme.
 - Vous devrez vérifier s'il peut circuler en toute sécurité, notamment s'il peut s'arrêter devant un piéton.
- **Présentation du robot et des précautions d'usage**
 - Expliquer qu'il s'agit d'un robot pédagogique
 - Faire décrire très succinctement le robot, une description précise sera demandée ultérieurement dans le livret du chercheur.
 - Montrer le défilement des couleurs, préciser qu'il possède 6 programmes. Chaque programme est associé à une couleur : jaune, vert, rouge, bleu clair, bleu foncé, violet.
 - Avant de récupérer votre robot, imaginez les risques et les dangers possibles afin que personne ne l'abime.
 - Imaginer les risques encourus lorsque les enfants utiliseront le robot ;
 - Décider de règles d'usage en classe (*exemples : un enfant utilisateur à la fois, le Thymio doit être au sol ou loin du bord de la table, il doit être posé sur la face arrière lors des mises en commun...*)
- **Recherche**
 - Avant la distribution, donner les consignes :
 - Vous devez trouver comment allumer ou éteindre Thymio
 - Vous devrez trouver comment sélectionner l'un des programmes installés et reconnaissables par une couleur.
 - L'enseignant écrit au tableau ces 3 objectifs : Allumer-éteindre ; Sélectionner un programme ; Comprendre 2 programmes.
 - Lorsque ce sera fait, nous vous distribuerons une étiquette indiquant quelles sont les 2 couleurs que le groupe doit tester.
 - **Si nécessaire**, lorsque tous les groupes ont réussi les premières manipulations, demander le silence, poser les Thymios sur la face arrière (en position de sécurité) et rappeler :
 - Vous devez activer 2 programmes et les analyser. Vous devrez être capable de dire au reste de la classe ce que le robot est en mesure de faire.
 - À la fin de la séance, nous saurons si Thymio peut circuler en toute sécurité.

Alterner les temps de recherche et de mise en commun :

- **Recherche**

- Donne une ou deux couleurs de programme à analyser (en distribuant une carte indiquant de 2 couleurs ou tout autre moyen)
- Chaque groupe doit allumer et activer un premier programme afin de comprendre son fonctionnement.

- **Mise en commun**

- Régulièrement, arrêter les recherches, **poser les robots en position de sécurité** et demander à un groupe de présenter ses conclusions. Chaque explication doit être **appuyée par une démonstration** (exemple : si je place ma main devant un capteur et que je déplace ma main, Thymio avance)
- Poser des questions simples pour mettre en avant de façon claire le comportement des robots.
- Mettre en évidence le rôle des **capteurs**. Donner le terme s'il est inconnu des élèves.
- Lorsque les programmes principaux ont été décrits, poser la question : « **quel programme permettra à Thymio de rouler en toute sécurité lorsqu'un piéton se trouve devant lui ?** »

- **Conclusion**

- **Thymio peut-il aller sur la route sans mettre en danger les piétons ?**
- Le programme le plus adapté est le jaune, mais le robot ne s'arrête pas et même s'il protège le piéton, il peut provoquer des accidents en changeant de direction.
- Aucun programme installé dans Thymio ne permet de circuler en toute sécurité, la classe doit donc écrire un programme, c'est-à-dire les instructions à suivre dans le langage des robots.
- *Il faut apprendre le langage des robots et écrire notre programme.*

- **Annonce de la prochaine séance**

- Lors de la prochaine séance, vous devrez écrire un programme qui permet à Thymio de se comporter conformément au Code de la route à l'approche d'un passage piéton.
- Pour cela, vous apprendrez un langage de programmation avec l'enseignante. La semaine prochaine, vous me montrerez votre programme. Celui-ci doit permettre à Thymio de rouler et de s'arrêter si une figurine est placée sur sa trajectoire.
- Pour vous aider à programmer, je vous présenterai un nouvel outil : **la table de vérité**.
- En attendant, notez ce que vous avez appris dans votre cahier de chercheur.

- **Livret du chercheur.**

- Dessin légendé du robot et description de son comportement. Compter les capteurs et préciser le rôle des capteurs.
- Les 6 couleurs des programmes installés dans Thymio, et l'intitulé du comportement.

- **Évaluation**

- **Prolongements**

- Les robots dans la société
- La métaphore du corps humain : les actionneurs, les capteurs.

Séance intermédiaire – Suite de la séance 2 : le langage de programmation VPL

Résumé

Cette séance permet

- De comprendre comment utiliser le logiciel VPL ;
- D'apprendre à donner des ordres simples au robot :

Quand j'appuie sur le bouton A, il devient vert

Lorsque j'appuie sur le bouton A, il devient rouge ET il avance

Lorsque j'appuie sur le bouton A, il avance

Lorsque Thymio détecte un obstacle devant lui, il s'arrête.

- Apprendre quelques icônes (son, déplacement)

Matériel :

- Jeux de cartes icônes VPL ;
- Un ordinateur avec le logiciel **Thymio Suite** (incluant **VPL 3**) ;
- Un robot Thymio ;
- Du matériel pour projeter ou afficher l'écran de l'interface du logiciel VPL.

Remarque : les élèves prennent en main assez facilement l'interface, mais ils peuvent se trouver confrontés aux écueils suivants :

- Confusion entre le programme codé et ceux qui sont installés (si le programme demande à Thymio d'être rouge, cela **ne signifie pas** qu'il va se comporter comme *Thymio rouge* vu en séance 2) ;
- Les événements doivent **précéder** les actions ;
- Il est nécessaire **d'explicitier** que certaines icônes représentent la silhouette de Thymio et de certains capteurs qu'il faut apprendre à identifier.

Déroulement

Objectif

Annoncer l'objectif : Vous allez apprendre à utiliser l'un des langages de Thymio, le langage VPL. Les 3 lettres VPL sont les initiales de « Visual Programming Language », qui signifient en français « Langage de Programmation Visuel », car ce sont des icônes, des petits dessins, qui permettent d'écrire le code et qui seront interprétés par Thymio.

Découverte de l'interface

Projeter l'interface du logiciel **VPL 3**

Observez l'interface. Combien de zones principales voyez-vous ? Venez les montrer.

Après le passage des élèves :

- Rappeler ou préciser les zones :
 - Zone de programmation
 - Zone événement

- Zone action
- Barre de menu.
- Montrer que les icônes de droite et de gauche ont un **intitulé** (Événements & Actions) ainsi qu'une **couleur** spécifique (orange & bleu).

Expliquer que le programme sera envoyé sans fil au robot par l'intermédiaire du dongle.

Un premier programme

- **Appropriation des icônes**

Arrivez-vous à deviner le sens de certaines icônes ? Lesquelles ?

Éventuellement, désignez vous-même une sélection de 3 icônes :

Appuyer sur un bouton, Capteurs avants, Avancer.

Quelques élèves désignent 2 ou 3 icônes qui leur semblent claires. Des essais pourront avoir lieu ultérieurement lorsque les élèves auront compris comment vérifier le fonctionnement d'un programme.

- **Le programme de la maitresse.**

Je vais coder un premier programme, essayez de comprendre par vous-même.

Montrer un premier programme et dire à haute voix les différentes opérations. Il est possible de demander à un élève d'exécuter les actions décrites par l'enseignante :

Quand j'appuie sur la touche « Flèche avant », Thymio devient vert.

Exemple : Je clique sur cette icône avec les flèches et je la déplace dans ma zone de travail. Je vois deux points apparaître. J'active le bouton « Flèche vers l'avant ». Ensuite je choisis l'icône avec les couleurs. Je la place à droite et je règle les curseurs pour obtenir du rouge.

Remarque : les élèves ne remarquent pas tous naturellement la forme des touches reproduites et ne peuvent pas deviner que l'on peut en activer une.

À votre avis, quel programme ai-je écrit ? Comment pouvons-nous vérifier ? Voyer vous une icône qui permet de lancer le programme ?

- **Les élèves modifient le programme de la maitresse**
 - Distribuer les cartes (une série pour deux élèves) et leur demander de poser les cartes devant eux pour coder le programme demandé.
 - Pour chaque situation, observer la manière dont sont posées les cartes puis demander à un groupe de tester son programme sur VPL.
 - Lorsque j'appuie sur le bouton A, il devient avance
 - Lorsque j'appuie sur le bouton A, il devient rouge ET il avance
 - Lorsque Thymio détecte un obstacle devant lui, il devient bleu.
 - Lorsque Thymio détecte un obstacle devant lui, il s'arrête.
 - Lorsque Thymio détecte un obstacle devant lui, il s'arrête et joue un son.

Au cours des essais, faire expliciter progressivement par les élèves les points suivants :

- Les icônes sont sur une même ligne
- Les icônes orange sont à gauche, les icônes bleues sont à droite
- On peut écrire plusieurs lignes
- Chaque ligne peut se lire avec une phrase du type « **LORSQUE** Événement A **ALORS** Action B »
- Une alerte est émise en cas d'erreur
- Il existe un bouton pour lancer le programme et un autre pour l'arrêter.

- Un événement ne peut apparaître qu’une fois, sur une ligne unique.
- Un événement peut conduire à plusieurs actions.

- **Le programme commandé par l’intervenant**
 - Rappeler la commande de l’intervenant : Thymio doit rouler et s’arrêter si une figurine se trouve sur sa trajectoire.
 - Remarques : s’ils n’y pensent pas, il est préférable de demander aux élèves de prévoir une ligne de commande qui permet d’arrêter Thymio (Bouton central > Stop), même si cette précaution ne figure pas dans la demande de l’intervenant.
- **Carnet du chercheur** : coller ou dessiner le programme qui sera montré à l’intervenant. Illustrer par un schéma et une phrase ou un court texte.

Séance 3 : la table de vérité, situation de référence 1 : un piéton traverse la route

Résumé

Cette séance permet

- De découvrir et utiliser **progressivement** une table de vérité
- De décrire le comportement d'une voiture autonome dans une situation de référence : *un piéton traverse*

Ce que les élèves devront découvrir et comprendre :

*La table de vérité permet de décrire le comportement de la voiture dans **toutes** les situations imaginables. Chaque comportement est ensuite traduit en langage informatique pour programmer le robot Thymio.*

Objectifs et compétences

Minutage

1-Rappel	5'	3-Définitions	15'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	10'	4-Analyse des risques par groupes	20'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- Pour la classe
- Pour chaque groupe :
 - Un kit Thymio ;
 - Un tableau de vérité ;
 - Les feuilles A3 **Passage Piéton** et leur **panneau Passage piéton**.
 - Un piéton

Séance 3 - Vue synthétique

Ce que vous dites

Ce que les élèves font, disent ou retiennent

Classe entière - discussion

Quel est notre projet ?

Avez-vous réussi à programmer Thymio ?

Les élèves montrent le programme de la classe :
Thymio avance et s'arrête devant un piéton.

Lors des prochaines séances, vous allez améliorer votre programme.

Dites-moi dans quelles situations une voiture peut rencontrer un piéton.

Analysent la situation : le piéton peut être sur le passage ou en dehors.

Attirer l'attention des élèves sur le témoin lumineux associé au capteur de droite, qui s'allume à une certaine distance.

Observez Thymio...

Comment peut-il savoir qu'il arrive devant un passage piéton ?

Nous vérifions que le panneau est placé pour être détecté par le capteur avant-droit.

Aujourd'hui je vais vous montrer un outil : la table de vérité

Remplissons la première ligne ensemble

Je m'entraîne à lire le tableau
La classe choisit et met en scène une première situation

Par groupe- recherche

À vous d'agir.
Renseignez par groupe la deuxième ligne.

Commencez votre programme

Les élèves complètent le tableau et tentent de programmer Thymio.

Rappel : l'erreur est formatrice

Classe entière - discussion

Nous allons ranger le matériel et regarder le travail d'un groupe.

Observent le travail d'un groupe et donnent un avis.

Je vous donne un travail pour la prochaine fois

Vous devez compléter le tableau (les 4 situations imaginables) et terminer le programme.

Les élèves disposent d'une semaine pour remplir le tableau et écrire le programme.

- **Rappel de la séance précédente**

- Nous savons utiliser Thymio et connaissons un langage de programmation qui permettra de créer notre prototype de voiture autonome.
- *Êtes-vous en mesure de me montrer un programme qui permet à Thymio de rouler puis de s'arrêter devant un piéton placé devant lui ?*
- Valider le programme présenté par la classe ou expliquer aux élèves comment le modifier, signaler d'éventuelles erreurs ou lignes inutiles.
- Comment utiliser Thymio dans le groupe : rappel des règles et de la position de sécurité.

- **Explicitation de l'objectif du jour**

- **Mise en place de la situation**

- Disposer Thymio, le panneau « **Passage piéton** » et la figurine sur la route ;
- *Quelles situations devons-nous prévoir ?*
- À votre avis, comment Thymio pourrait-il reconnaître le passage piéton ?
- Montrer une solution viable, sans montrer le programme (*Thymio s'arrête s'il capte le panneau avec le capteur avant droit*)

- **Explicitation de l'objectif du jour**

- *Vous devez programmer Thymio pour qu'il puisse réagir correctement lorsqu'un piéton traverse la route. C'est un travail difficile, vous aurez besoin de deux séances pour réussir.*
- *D'abord, nous allons imaginer que Thymio s'approche d'un passage piéton ; il doit respecter le Code de la route.*
- *Que se passe-t-il lorsqu'une voiture s'approche d'un passage piéton ?*
- Mettre en avant les points suivants : ralentir, s'arrêter si un piéton traverse, allumer les feux arrière en rouge.



- **Analyse**

- Avant de rédiger un programme, il faut prévoir toutes les situations et bien définir le comportement attendu de Thymio. Vous allez apprendre à utiliser une table de vérité.
- Qu'est-ce qu'une table de vérité ? Il s'agit d'un outil qui permet à l'ingénieur de contrôler que toutes les situations imaginables aient une solution prévue.
- Nous ne savons pas combien de lignes nous devons remplir, nous allons commencer aujourd'hui et vous finirez pour la semaine prochaine.
- Dévoiler le tableau et le lire progressivement :

Table de vérité : un piéton traverse la route				
Situation, capteurs		Actionneurs		
Thymio est devant un passage piéton	Un piéton traverse	Moteur	Voyants	Son

- Au niveau des capteurs et de l'environnement
- Au niveau des actionneurs
- Placer les éléments matériels (Thymio, passage piéton et figurine) pour illustrer une situation.
- Disposer le matériel : Thymio est devant un passage piéton, signalé par un panneau. Renseigner collectivement la première ligne. Le principe consiste à montrer la situation avec le matériel puis de demander aux élèves si l'on écrit **Oui** ou **Non** dans les deux premières cases de la première ligne.
- Compléter la partie actionneur : *nous devons respecter le code de la route, que faut-il écrire dans les cases **Actionneur** de la première ligne ?*

Table de vérité : un piéton traverse la route				
Situation, capteurs		Actionneurs		
Thymio est devant un passage piéton	Un piéton traverse	Moteur	Voyants	Son
Les élèves choisissent collectivement d'écrire oui ou non	Les élèves choisissent collectivement d'écrire oui ou non			
Les élèves choisissent par groupe d'écrire oui ou non	Les élèves choisissent par groupe d'écrire oui ou non			

Pour information : le tableau complet pour la fin de la séance ou la séance suivante avec l'enseignante.

Table de vérité : à l'approche d'un passage piéton				
Situation, capteurs		Actionneurs		
Thymio est devant un passage piéton	Un piéton traverse	Moteur	Voyants	Son
Oui	Oui	Arrêt	Rouge	Non
Oui	Non	Ralentir	Rouge	Non
Prochaine séance :				
Non	Oui	Arrêt	Vert	Non
Non	Non	Rouler	Vert	Alerte

- **Recherche par groupe**
 - **Consigne**
 - Complétez la deuxième ligne de votre tableau
 - Programmez le robot : traduisez chaque ligne du tableau en code dans VPL et vérifiez que le programme fonctionne. Thymio détecte le panneau **Passage piéton** à l'aide du capteur avant-droit.
 - **Recherche**
 - Aider chaque groupe
 - Vérifier les tableaux
 - Vérifier les programmes
 - Si des groupes ont complété les 2 premières lignes, ils peuvent commencer à compléter les lignes suivantes.
- **Mise en commun**
 - Projeter une table de vérité avec les deux premières lignes complètes
 - Vérifier quelques programmes, ligne par ligne.
 - Compléter collectivement les 2 dernières de la table. Préciser que la table permet de couvrir toutes les possibilités, il n'y en a que quatre.
 - **Les élèves n'auront pas le temps de coder la totalité de la table lors de la séance, le travail sera poursuivi au cours de la semaine et présenté à l'intervenant lors de sa venue.**
- **Conclusion**
 - La table de vérité permet :
 - De prévoir toutes les situations
 - De concevoir un programme, car chaque ligne du tableau doit être traduite en code dans VPL.
 - L'ingénieur doit vérifier les programmes qu'il écrit.
- **Annonce de la prochaine séance**
 - Vous me montrerez votre programme terminé, il doit traduire les 4 lignes de la table de vérité.
 - Un ingénieur a préparé un programme que vous devrez vérifier. Cela s'appelle « réaliser un audit ».

- Les élèves devront analyser une situation, lire une table de vérité, vérifier le comportement du robot et corriger le programme si besoin.
- **Exemple de trace écrite sur le livret du chercheur.**
 - Les programmes écrits le jour même et la table de vérité complétée
- **Évaluation**

Prolongements

- Problèmes de mathématiques avec table de vérité.

Séance intermédiaire – Suite de la séance 3 : le passage piéton

Résumé

- Cette séance est le prolongement de la séance 3 et prépare la séance 4.
- Elle permet de concevoir et vérifier un programme qui permet de s'arrêter si un piéton est placé sur la trajectoire de Thymio. Le comportement est différent si le piéton est sur un passage piéton ou en dehors d'un passage piéton.
- Terminer de renseigner la table de vérité commencée en séance précédente.
- Coder les comportements et les vérifier
- Le programme sera montré à l'intervenant lors de la prochaine séance.
- Si les élèves n'arrivent pas à résoudre toutes les situations, ce n'est pas grave, car un programme complet sera proposé en séance 4 et pourra inspirer les élèves.

Minutage

1-Introduction	5'	3-Définitions	15'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	10'	4-Analyse des risques par groupes	20'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- Cartes de codage
- 1 robot Thymio et un ordinateur avec le logiciel Thymio Suite
- Fiches *Programme VPL* à compléter

Déroulement

- Reprendre la table de vérité utilisée avec l'intervenant en séance 3 ;
- Compléter par groupe ou collectivement la table de vérité ;
- Il est recommandé de définir une table unique pour toute la classe.
- Les élèves codent les lignes du tableau à l'aide des cartes puis une vérification est menée avec le Thymio laissé en classe.

Séance 4 : situation de référence 1 – Thymio et les piétons – audit (ou test de validité)

Résumé

Cette séance permet :

- De découvrir et réaliser un audit :
 - Lire et comprendre une table de vérité remplie ;
 - Réaliser un test « *en laboratoire* » avec un Thymio déjà programmé
 - Corriger ou améliorer le programme
 - Vérifier le bon comportement du robot en situation de circulation

Ce que les élèves devront découvrir et comprendre

Nous savons réaliser un audit pour vérifier le travail d'un ingénieur. Notre prototype évite maintenant les accidents avec les piétons et peut circuler à l'approche d'un passage piéton.

Objectifs et compétences

Minutage

1-Rappel	5'	3-Définitions	15'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	10'	4-Analyse des risques par groupes	20'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- Kit Thymio complet : **attention**, le programme à tester doit être installé dans les robots Thymio
- Pour chaque groupe :
 - Boîtes, petite voiture ou tout autre élément simulant un véhicule placé devant Thymio dans un embouteillage ;
 - Crayons (pour activer un capteur précis) ;
 - Table de vérité complète ;
 - Copie du programme.
- Diaporama

Séance 4 – Un piéton traverse : l'audit - Vue synthétique

Ce que vous dites

Ce que les élèves font, disent ou retiennent

Classe entière - discussion

Quel est notre projet ?

Avez-vous terminé le programme ?
Thymio doit s'approcher d'un passage piéton...

Les élèves montrent le programme de la classe

Aujourd'hui vous devez réaliser un audit

Voici la table de vérité et le programme imaginé par un ingénieur

Découvrent et commentent les documents. Posent des questions.

Par groupe - recherche

À vous de vérifier si tout est conforme...

Chaque groupe vérifie le bon fonctionnement du programme et le corrige.

Classe entière - démonstration

Vérifions ensemble...

Un groupe procède au test devant la classe et apporte la correction au programme.

Savez-vous ce qu'est un embouteillage ?

La semaine prochaine, vous devrez programmer Thymio pour qu'il circule dans des embouteillages.

Vous avez une semaine pour écrire la table de vérité.

- **Rappel de la séance précédente**
 - Les élèves ont commencé à concevoir un programme complet permettant d'approcher un passage piéton en toute sécurité pour les piétons.
 - **Avez-vous terminé le programme demandé ?** Vérifier avec les élèves la validité de la proposition.
- **Explicitation de l'objectif du jour**
 - Aujourd'hui, les élèves vont réaliser un audit.
 - Un ingénieur a programmé les robots Thymio. Il vous transmet sa table de vérité et vous devez vérifier que le programme fonctionne conformément à ce qui est prévu dans la table.
 - Si le programme contient des erreurs, il faut les repérer et les corriger.
- **Analyse**
 - Piéton (+ redémarrer ?)
 - Coder en direct et vérifier devant les élèves le programme : si Thymio capte un obstacle à droite, il s'arrête. C'est de cette manière que l'on détecte la présence d'un passage piéton (l'emplacement est représenté sur la route).
- **Consigne**
 - Montrer le tableau de vérité complété

Table de vérité : à l'approche d'un passage piéton				
Situation, capteurs		Actionneurs		
Thymio est devant un passage piéton	Un piéton traverse	Moteur	Voyants	Son
Oui	Oui	Arrêt	Rouge	Non
Oui	Non	Ralentir	Orange	Non
Non	Oui	Arrêt	Rouge	Alerte
Non	Non	Rouler	Vert	Non

- Vous devez vérifier les situations du tableau ligne par ligne :
 - En position de sécurité (Thymio posé sur la face arrière) et utiliser un crayon pour activer des capteurs précis.
 - En situation réelle
- Demander à un élève de vérifier le programme pour la première ligne. C'est l'occasion de montrer comment activer précisément un capteur avec un crayon. Rappeler que Thymio capte le panneau Passage piéton avec le capteur avant droit.
- **Recherche**
 - Vérification du programme
 - Correction
 - **Pour les experts.** Au choix de l'enseignant, et si les élèves ont une bonne connaissance de VPL, du temps peut être consacré à la règle suivante : **Thymio doit redémarrer lorsque le piéton a fini de traverser.**
- **Mise en commun**
- **Conclusion**
 - Un audit consiste à vérifier le travail d'un groupe.
 - Cela permet de corriger des erreurs éventuelles.

- Les tests sont réalisés sous contrôle, en situation ou « virtuellement »
- **Annonce de la prochaine séance**
 - Un nouveau défi : rouler dans un embouteillage
- **Exemple de trace écrite sur le livret du chercheur.**
 - Le tableau de vérité et la ligne de programme à corriger
- Évaluation
- Prolongements

Séance intermédiaire – Préparation de la séance 4 : l'embouteillage

Résumé

- La séance permet de décider du meilleur comportement à adopter pour le robot lorsqu'il est pris dans un embouteille
- Analyse d'une image
 - Décrire et mettre en avant les dangers
 - Les élèves partagent leurs premières idées sur le comportement adopté par les conducteurs.
- Complétion d'une table de vérité
 - Les élèves décrivent formellement dans le tableau de vérité le comportement choisi
 - Imposer les situations suivantes (ajouter celles qui manquent)
 - Le véhicule qui précède Thymio est à l'arrêt
 - Le véhicule qui précède Thymio roule lentement
 - Il n'y a pas de véhicule devant Thymio

Minutage

1-Introduction	5'	3-Définitions	15'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	10'	4-Analyse des risques par groupes	20'	6-Livret du chercheur	Libre

Déroulement

- Observer une photographie d'embouteillage
- Discuter des dangers repérés
- Définir un comportement selon la situation et les capteurs en jeu.
- Demander de renseigner le tableau avec les 3 conditions imposées du capteur avant.
- Montrer dans VPL la gestion de la détection avancée.

Table de vérité : détecter et rouler dans un embouteillage					
Situation, capteurs		Actionneurs			
Capteur avant	Capteur arrière (optionnel, selon le niveau de la classe)	Moteur	Voyants	Son	
L'obstacle est loin	Non	Ralentir	Orange	Non	
L'obstacle est proche	Non	Arrêter	Rouge (ou clignoter)	Non	
Il n'y a pas d'obstacle	Non	Avancer	Vert	Non	
L'obstacle est loin	Oui	Ralentir	Orange	Klaxon	
L'obstacle est proche	Oui	Arrêter	Rouge	Klaxon	
Il n'y a pas d'obstacle	Oui	Avancer	Vert	Klaxon	

Séance 5 : situation de référence 2 – les embouteillages

Résumé

La séance permet

- De valider avec l'ingénieur la *table de vérité* imaginée par la classe ;
- De réaliser le programme par groupe et vérifier le comportement du robot.

Les élèves découvrent et comprennent

Nous pouvons régler la sensibilité du capteur afin qu'il distingue les obstacles proches et les obstacles lointains.

Notre programme permet de rouler en sécurité dans des embouteillages.

Objectifs et compétences

Analyser une situation pour définir un comportement de déplacement sécurisé Programmer le robot pour qu'il adopte le comportement défini collectivement	Développer un programme pour répondre à un problème à partir d'instructions simples d'un langage de programmation
---	--

Minutage

1-Rappel	5'	3-Programmation	20'	5-Conclusion et ouverture	10'
2-Objectif	10'	4-Mise en commun	20'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- La **table de vérité** imaginée par les élèves en **séance intermédiaire 4** ;
- Le diaporama comprenant une photographie d'un embouteillage ;
- Les kits Thymio complets.

Séance 5 - Vue synthétique

Ce que vous dites

Ce que les élèves font, disent ou retiennent

Classe entière - discussion

Quel est notre projet ?

Avez-vous analysé la situation des embouteillages ?

Les élèves montrent la table de vérité et répondent aux questions de l'intervenant

Classe entière - recherche

Essayons de comprendre comment fonctionne le niveau de sensibilité du capteur

Projeter l'interface de VPL pour procéder à des tests.

Les élèves réalisent collectivement des tests pour mettre en avant la possibilité de différencier les obstacles proches et lointains

Par groupe - recherche

Vous êtes en mesure de programmer en groupe

N'oubliez pas de vérifier le bon fonctionnement du programme

Programment Thymio.



Classe entière - Vérification

Regardons les programmes de quelques groupes

Je peux vous donner des conseils.

Statuent sur le bon fonctionnement de programmes, évoquent d'éventuelles difficultés.

La semaine prochaine, tous les Thymios devront circuler en ville en même temps

Vous avez une semaine pour vous préparer

- **Rappel de la séance précédente**
 - Vous deviez analyser la situation d'embouteillage. Pouvez-vous me montrer votre table de vérité ?
- **Explicitation de l'objectif du jour**
 - Lire la table et vérifier que le comportement choisi par les élèves pourra être programmé et que la table est cohérente.
 - Interpréter explicitement la table et poser des questions aux élèves pour s'assurer de la bonne compréhension de tous.
 - Aujourd'hui, vous devez coder le programme qui permet à Thymio de circuler tel que vous l'avez décrit dans la table.
- **Une nouvelle instruction**
 - Montrer l'icône *Capteur et distance* dans VPL
 - Proposer un programme simple et demander aux élèves de l'interpréter (distance courte > Thymio devient rouge)
 - Demander à un élève le programme suivant :
 - Conclure : déplacer le curseur à droite pour les objets proches, à gauche pour détecter les objets proches.
- **Programmation par groupe**
 - Les élèves codent et vérifient le programme
 - Selon l'organisation de la classe et la vitesse de travail des groupes, des audits peuvent être mis en place entre les groupes.
- **Mise en commun**
 - Vérification de plusieurs programmes
- **Conclusion**
 - Vous savez programmer Thymio pour qu'il puisse circuler en toute sécurité dans les situations suivantes :
 - A l'approche d'un passage piéton
 - Devant un piéton qui traverse
 - Dans un embouteillage
- **Annonce de la prochaine séance**
 - Pour la dernière séance, vous devrez proposer un programme qui permettra à tous les robots de circuler dans la ville en même temps, sans créer d'accident.
- **Exemple de trace écrite sur le livret du chercheur.**
 - Le programme et la table de vérité de la situation « embouteillages »
- Evaluation
- **Prolongements**
 - Détecter des obstacles : exemple de la chauve-souris

Séance intermédiaire – Préparation de la séance 6 : le défi final

Résumé

Cette séance permet

- De préparer le défi proposé en séance 6 (les Thymios sont placés dans une aire délimitée par des barrières physiques et doivent circuler sans se heurter).
- D'aider les élèves à réfléchir aux comportements à adopter et le traduire en programme
- De découvrir éventuellement de nouvelles icônes proposées par l'enseignant : minuteur, états...

Matériel

- Logiciel **VPL**
- Un Thymio
- Cartes **de programmation**

Déroulement

Les élèves devraient pouvoir s'organiser en autonomie.

C'est l'occasion d'utiliser les connaissances acquises précédemment :

- Décrire les risques
- Décrire les comportements, éventuellement à l'aide d'une table de vérité
- Essayer des lignes de programme

Évaluation directe :

La dernière semaine est aussi l'occasion de procéder à une évaluation avec le matériel présent dans la classe en demandant à un élève de résoudre une situation simple (le piéton) en réussissant la programmation du robot.

Séance 6 : L'ultime défi

Résumé

Cette séance permet

- De vérifier ou d'adapter les programmes conçus en séance intermédiaire 5 pour réussir le défi.
- De mettre en œuvre toutes les compétences de séances précédentes pour concevoir un véhicule autonome dans la situation proposée (un programme permettant à chaque robot de circuler dans la ville délimitée par un pourtour suffisamment haut pour être capté par Thymio).
- D'évaluer les compétences des élèves du point de vue de la coopération et de la programmation.

Les élèves découvrent et comprennent

En coopérant et en mettant en œuvre les méthodes d'ingénieur – éventuellement avec son aide-, ils peuvent concevoir un véhicule autonome qui se déplace en évitant les accidents.

Minutage

1-Rappel	5'	3-codage	5'	5-Conclusion	10'
2-Objectif	5'	4-Programmation et vérification	40'	6-Livret du chercheur	Libre

Matériel

- Kit Thymio complet
- Aire de test : aire de la classe délimitée par un contour physique

Séance 6 - Vue synthétique

Ce que vous dites

Ce que les élèves font, disent ou retiennent

Classe entière - discussion

Avez-vous préparé des programmes ?

Aujourd'hui nous allons placer le plus de Thymios possible en circulation dans la ville.

Les élèves

- Expliquent leurs programmes,
- Rappellent les critères de réussite, annoncent ce qu'ils veulent vérifier.

Par groupe - recherche

Je peux vous aider si vous êtes confrontés à une difficulté.

Je peux valider votre programme en cas de réussite.

Les élèves programment et vérifient le comportement du robot.

Classe entière - discussion

Félicitations ! Vous êtes devenues des ingénieures !

Déroulé

La séance est l'aboutissement du travail engagé avec les élèves. Le déroulé consiste simplement à mettre en avant les critères de réussite du défi et à placer les élèves en autonomie pour qu'ils puissent vérifier leurs programmes.

- **Rappel des apprentissages depuis la première séance :**
 - Analyser et maîtriser les risques
 - Apprendre le langage des robots
 - Utiliser une table de vérité
 - Vérifier la conformité d'un programme par un audit.
- **Objectif**
 - Construire la zone urbaine
 - Décrire le défi
 - Faire définir les critères de réussite de l'épreuve par les élèves
 - Existe-t-il des comportements que vous avez déjà codés et qui figurent dans le livret du chercheur ?
- **Codage, programmation et vérification**
 - Les élèves agissent en autonomie et en concertation
 - L'intervenant aide ponctuellement les groupes en cas de besoin
- **Conclusion**
 - Vérification par l'intervenant de la réussite du défi, mettre en avant les réussites.
 - Message de remerciement
 - Remise des diplômes
 - Remarque : selon la situation, un rendez-vous peut être fixé pour visiter une école d'ingénieur.

Exemples de défis :

Choisissez un niveau de difficulté en fonction de l'âge des élèves et de leur connaissance de Thymio. Si les élèves ont déjà participé l'année dernière, vous pouvez augmenter la difficulté.

Niveau de difficulté 1

- Le passage à niveau : 2 véhicules doivent se croiser.
- Le passage piéton : 2 véhicules doivent se croiser.

Niveau de difficulté 2

- **L'arène (ou robot-drome) :** prévoir une aire carrée de 1m de côté. Les robots Thymio doivent rouler sans se percuter (si possible former deux groupes avec 3 robots). Les arrêts courts sont acceptés, mais le robot doit pouvoir reprendre sa route.
- **Le virage :** prendre un virage avec le suiveur de ligne.

Niveau de difficulté 3

- Le carrefour : 4 véhicules se croisent sans se percuter ?

Remarques. De nouvelles connaissances peuvent être introduites pour faciliter le travail des élèves :

- Le compte à rebours ;
- La distance (naturellement abordée avec les embouteillages).