

CYCLE 4	Les voitures autonomes, ou comment conduire une voiture sans chauffeur ?	NIVEAU CINQUIÈME						
<p><u>Présentation de la séquence</u></p> <p>Une voiture autonome désigne une voiture dont la conduite est en partie ou entièrement automatisée.</p> <p>L'objectif de cette séquence est de familiariser les élèves de 5e aux principes de la robotique.</p> <p>L'exploration, la programmation et le dépannage du robot MBot permettra de comprendre et simuler le fonctionnement d'une voiture partiellement autonome en étudiant différents cas inspirés de situations réelles :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le parcours programmé d'un véhicule pour se rendre d'un point A à un point B 2. Le dépannage du véhicule 3. La gestion du déplacement d'un véhicule dans un embouteillage 4. L'arrêt du véhicule devant un piéton qui traverse la rue. 								
Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre								
Attendu de fin de cycle : Décrire et caractériser l'organisation interne d'un objet ou d'un système technique et ses échanges avec son environnement (énergies, données)								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px dashed black;">Compétences</th> <th style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px dashed black;">Connaissances</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Identifier des constituants de la chaîne d'énergie d'un objet technique (l'organisation de la chaîne d'énergie étant fournie).</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Les fonctions des constituants suivants : batterie, relais/interrupteur. Les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, thermique, lumineuse</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Identifier des constituants de la chaîne d'information d'un OST (l'organisation de la chaîne d'information étant fournie).</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc..</td> </tr> </tbody> </table>			Compétences	Connaissances	Identifier des constituants de la chaîne d'énergie d'un objet technique (l'organisation de la chaîne d'énergie étant fournie).	Les fonctions des constituants suivants : batterie, relais/interrupteur. Les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, thermique, lumineuse	Identifier des constituants de la chaîne d'information d'un OST (l'organisation de la chaîne d'information étant fournie).	Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc..
Compétences	Connaissances							
Identifier des constituants de la chaîne d'énergie d'un objet technique (l'organisation de la chaîne d'énergie étant fournie).	Les fonctions des constituants suivants : batterie, relais/interrupteur. Les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin Les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, thermique, lumineuse							
Identifier des constituants de la chaîne d'information d'un OST (l'organisation de la chaîne d'information étant fournie).	Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc..							
Attendu de fin de cycle : Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px dashed black;">Compétences</th> <th style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px dashed black;">Connaissances</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Repérer visuellement une pièce défectueuse Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">La fiabilité, la durabilité, l'indice de réparabilité ; La technologie et les caractéristiques des composants à remplacer : capteurs, actionneurs, composants, microcontrôleurs, générateurs ;</td> </tr> </tbody> </table>			Compétences	Connaissances	Repérer visuellement une pièce défectueuse Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.	La fiabilité, la durabilité, l'indice de réparabilité ; La technologie et les caractéristiques des composants à remplacer : capteurs, actionneurs, composants, microcontrôleurs, générateurs ;		
Compétences	Connaissances							
Repérer visuellement une pièce défectueuse Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.	La fiabilité, la durabilité, l'indice de réparabilité ; La technologie et les caractéristiques des composants à remplacer : capteurs, actionneurs, composants, microcontrôleurs, générateurs ;							
Attendu de fin de cycle : Comprendre et modifier un programme associé à une fonctionnalité d'un objet ou d'un système technique								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px dashed black;">Compétences</th> <th style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px dashed black;">Connaissances</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST.</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black; padding: 5px;">Algorithmique et programmation</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité.</td> <td style="padding: 5px;">Programmation graphique par blocs</td> </tr> </tbody> </table>			Compétences	Connaissances	Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST.	Algorithmique et programmation	Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité.	Programmation graphique par blocs
Compétences	Connaissances							
Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST.	Algorithmique et programmation							
Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité.	Programmation graphique par blocs							

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

1h30	<p>Séance 1</p> <p><u>Compétences</u> Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST. Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité.</p> <p><u>Connaissances</u> Algorithmique et programmation : séquences (bloc) d'instructions ; Programmation graphique par blocs.</p>
10min	<p>➤ Mise en situation</p> <p>Les élèves visionnent l'extrait de l'émission Esprit Sorcier : « la voiture autonome, Késako? » https://www.chercan.fr/POD/video/5502-la-voiture-autonome-quest-ce-que-cest/</p> <p>Les élèves notent sur leur feuille ce qu'ils ont retenu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une voiture autonome se conduit sans l'intervention humaine • Il y a 5 niveaux d'autonomie
10min 5min	<p>Problème 1 : Comment la voiture peut-elle se déplacer seule jusqu'au collège ?</p> <p>➤ Observations</p> <p>Les élèves allument l'ordinateur, se connectent sur Capytale, et saisissent le code de l'exercice : https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/9bbe-2651226</p> <p>Ils observent le programme existant et décrivent ce que fait le robot sur la simulation</p> <p><u>Réponse attendue</u> : La voiture va tout droit, tourne vers la gauche puis s'arrête</p>
10min 5min	<p>➤ Propositions</p> <p>Les élèves proposent individuellement une solution sous la forme d'un algorithme pour que le robot finisse le parcours jusqu'à la maison</p> <p>En équipe, ils comparent leurs solutions pour allonger ou diminuer le déplacement du robot et pour tourner à droite ou à gauche d'un angle de 90°</p> <p><u>Réponse attendue</u> : La voiture se déplace tout droit de 2 cases, tourne vers la gauche de 90°, se déplace tout droit d'une case, tourne à gauche de 90°, se déplace tout droit de 2 cases puis s'arrête</p>
30min	<p>➤ Investigations,</p> <p>En équipe, sur Capytale, les élèves modifient le programme initial en utilisant la programmation par bloc</p> <p>Ils testent et modifient leur programme</p>
10min	<p>➤ Bilan des recherches</p> <p>Les élèves notent sur leur feuille ce qu'ils ont fait et ce qu'ils ont appris pour programmer le déplacement du robot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comment commander les déplacements robot ? pour aller tout droit ? pour tourner ? • Comment régler la distance et l'angle de rotation du robot ?

10min	<p><u>Le bilan écrit par la classe avec le professeur</u></p> <p>Le robot s'est déplacé en autonomie grâce au programme informatique que nous avons écrit sur Capytale à partir de l'algorithme que nous avons écrit sur notre feuille L'algorithme est la suite ordonnée d'instructions permettant de faire l'action désirée. Pour programmer notre robot nous avons utilisé la programmation par bloc sur Capytale.</p> <p>Distribution de la fiche de synthèse « S1 synthèse algorithme et programmation »</p>	
	<p><u>Travail personnel à la maison</u></p> <p>Observer la vidéo interactive sur la constitution du robot Mbot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître les différents composants du robot et indiquer leur fonction • Répondre aux questions sur la fonction des composants et la circulation de l'énergie <p>Une fiche DM Constitution du robot.pdf peut -être distribuée aux élèves ne possédant pas d'ordinateur</p> <p>Le parcours interactif : DM Constitution du robot Mbot.html peut être déposé sur Moodle ou envoyé sur Pronote pour que l'élève puisse lire la vidéo, faire des exercices interactifs et avoir une correction et un bilan personnalisé de son travail</p> <p><i>(ce parcours a été créé avec le logiciel NolejAI à partir de la vidéo de Alain Le Berre)</i></p>	
	<p>Ressources pour le professeur</p> <p><u>Vidéo</u> la voiture autonome Késako</p> <p><u>Exo Capytale correction</u> https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/64fc-3542796</p>	<p>Ressources pour les élèves</p> <p><u>Fiches destinées aux élèves</u> S1 Eleve–le robot se déplace.pdf S1 Synthèse - Algorithmique et programmation.pdf</p> <p><u>Exo Capytale :</u> https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/9bbe-2651226</p> <p>S1 DM Constitution de Mbot</p>
1h30	<p>Séance 2 pré requis : avoir réalisé le DM constitution du robot Mbot</p> <p><u>Compétences</u> Repérer visuellement une pièce défectueuse. Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.</p> <p><u>Connaissances</u> indice de réparabilité ;</p> <p><u>Compétences</u> Associer des solutions techniques à une ou des fonctions techniques. Identifier des constituants de la chaîne d'énergie d'un objet technique (l'organisation de la chaîne d'énergie étant fournie). Indiquer la nature des énergies en entrée et en sortie des constituants de la chaîne d'énergie.</p> <p><u>Connaissances</u> les différentes formes d'énergie : électrique, cinétique, potentielle, thermique, lumineuse ; les conversions d'énergie des constituants suivants : moteur électrique, lampe, radiateur, génératrice, vérin ; les fonctions des constituants suivants : batterie, relais/interrupteur ;</p>	

10min	<p>➤ Mise en situation Les élèves observent la photo</p> <p>➤ Observations Les élèves décrivent ce qu'ils voient : le robot Mbot en panne sur la route car il y a un triangle sur le coté, une dame téléphone au dépanneur.</p>
10min	<p>Problème 2 : Pourquoi le robot ne fonctionne-t-il pas ?</p> <p><i>Avant la séance, le professeur aura causé différentes pannes sur les robots</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La batterie usée et/ou le câble d'alimentation coupé • Une roue abimée, le trou central trop grand (la roue est alors libre sur son axe) • Un moteur défectueux et/ou l'axe du moteur cassé <p><i>Par groupe de 4/5 élèves, un robot Mbot est à disposition sur la table de l'ilot Un des élèves du groupe met en marche le robot ..., le robot ne s'allume pas, le robot n'avance pas</i></p> <p>➤ Propositions Seuls, les élèves proposent des raisons de la panne du robot Mbot</p> <p>Le professeur liste au tableau les solutions proposées <u>Réponses attendues</u> : Panne de batterie, problèmes mécaniques : moteur, engrenage</p>
15min 15min 10min	<p>➤ Résolution de problème</p> <p>En équipe, les élèves observent les composants du robot (sur le robot), relient (sur le dessin) les pièces visibles qui permettent de faire circuler l'énergie dans le robot</p> <p>A l'aide du Protocole de réparation du robot Mbot, les élèves identifient la panne du robot de leur ilot et en suivant le protocole de réparation.</p> <p>Suivant le niveau de difficulté choisi par le professeur, les élèves doivent</p> <ul style="list-style-type: none"> • remplacer la roue abimée (niveau facile) • changer la batterie défectueuse, (niveau normal) • changer/réparer le moteur (niveau difficile) <p>Ils appellent le professeur pour valider leur travail et tester le bon fonctionnement du robot</p> <p>Les élèves lisent l'infographie sur la réparabilité et évaluent la réparabilité du robot Mbot. En fonction de leur vécu, ils complètent le tableau d'évaluation et colorient le logo ,</p>
15 min	<p>➤ Bilan des recherches</p> <p>Les élèves complètent la chaine d'énergie du robot pour associer les solutions aux fonctions techniques de l'objet et rédigent une phrase pour expliquer la panne de leur robot</p> <p>Le robot ne fonctionnait pas correctement car pièce était défectueuse, l'énergie circulait mal Le robot n'avait pas assez d'énergie électrique dans la batterie pour alimenter les autres composants</p> <p>Le robot ne fonctionnait pas car la roue était abimée ou son axe était cassé, l'énergie mécanique (la rotation du moteur) n'était pas transmise à la roue. La roue ne pouvait pas tourner donc ne pouvait pas faire déplacer le robot par frottement sur le sol.</p>

10 min	<p><u>Le bilan écrit par la classe avec le professeur</u></p> <p>Le robot est constitué de plusieurs composants qui permettent d'alimenter/stocker, distribuer, convertir et transmettre l'énergie. La chaîne d'énergie est un schéma qui représente le lien entre ces composants.</p> <p>A notre avis le robot a un bon indice de réparabilité car nous avons réparé plutôt facilement le robot en vérifiant la conductivité électrique entre les composants de la chaîne d'énergie grâce à la documentation fournie. Les pièces de rechange étaient rapidement disponibles, peu chères et faciles d'accès</p> <p>Distribution de la fiche Synthèse « chaîne énergie réparabilité.pdf »</p>	
	<p>Travail personnel à la maison</p> <p>Niveau facile : Compléter et expliquer la chaîne d'énergie de la trottinette électrique</p> <p>Niveau difficile : Compléter et expliquer la chaîne d'énergie du vélo électrique</p>	
	<p>Ressources pour le professeur</p> <p><u>Sites</u> https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite</p> <p><u>Fichiers</u> S2 DM correction -chaîne énergie vélo.pdf S2 DM correction -chaîne énergie trottinette.pdf</p>	<p>Ressources pour les élèves</p> <p><u>Vidéo interactive</u> : les composants du robotMbot</p> <p><u>Fichiers Ressource</u> : Protocole Réparation Robot Mbot.ppsx Réparabilité – info.jpg</p> <p><u>Fiche destinées au élèves</u> S2 Fiche élève S2 le robot en panne S2 synthèse Chaîne energie réparabilité.pdf S2 DM chaîne énergie</p>
1h30	<p>Séance 3</p> <p><u>Compétences</u> Identifier des constituants de la chaîne d'information d'un OST (l'organisation de la chaîne d'information étant fournie).</p> <p><u>Connaissances</u> ☒ Les fonctions des constituants suivants : capteurs (température, présence, distance, etc.), microcontrôleur, composants d'une interface entre l'humain et la machine (IHM) : boutons, afficheurs, etc.</p> <p><u>Compétences</u> Comprendre et traduire en un algorithme en langage naturel le programme associé à une fonctionnalité d'un OST. Modifier les paramètres d'un programme et identifier ou évaluer ses effets en termes de fonctionnalité.</p> <p><u>Connaissances</u> Algorithmique et programmation</p> <ul style="list-style-type: none"> ☒ instruction conditionnelle ; ☒ séquences (bloc) d'instructions ; ☒ événement ; ☒ déclenchement d'une séquence d'instructions par un événement ; <p>☒ Programmation graphique par blocs.</p>	
20 min	<p>Correction DM</p>	
10min	<p>➤ Mise en situation</p> <p>Les élèves observent la vidéo sur les embouteillages</p> <p>➤ Observations</p> <p>Les élèves notent sur leur feuille ce qu'ils observent</p> <p><i><u>Réponse attendue</u> : il avance quand la voiture de devant avance et s'arrête quand la voiture de devant s'arrête</i></p>	

<p>10 min</p> <p>10 min</p>	<p>Problème 3 : Comment se comporte la voiture dans les embouteillages ?</p> <p>➤ Propositions</p> <p>Les élèves observent le programme existant sur Capytale, https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/15b3-3335430</p> <p>ils décrivent le problème, et proposent une solution pour plus de sécurité et mettent en commun leur solutions</p> <p>En équipe, ils comparent leurs solutions</p> <p><i>Réponse attendue : Le robot s'arrête trop tard quand la voiture devant s'arrête, il faut laisser une plus grande distance de sécurité, il faut un signal sonore quand la voiture de devant est très proche.</i></p>	
<p>10min</p>	<p>➤ Investigations,</p> <p>Par équipe, les élèves modifient le programme initial en utilisant la programmation par bloc</p>	
<p>10 min</p>	<p>➤ Bilan des recherches</p> <p>Les élèves notent sur leur feuille ce qu'ils ont fait et ce qu'ils ont appris</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quel élément permet au robot de détecter la voiture de devant ? • Quel élément permet au robot de savoir ce qu'il doit faire ? • Ils complètent la chaîne d'information 	
<p>10min</p> <p>10min</p>	<p>➤ Le bilan écrit par la classe avec le professeur (bilan commun)</p> <p>La chaîne d'information est la partie du système technique qui capte des informations issues de l'utilisateur ou de l'environnement extérieur, et qui la traite avant de communiquer avec la chaîne d'énergie. Elle est composée de trois fonctions élémentaires ou blocs fonctionnels : Acquérir (capteurs ou informations de l'utilisateur), Traiter (microcontrôleur, composants électroniques), Communiquer (câbles, voyants,...)</p> <p>Distribuer la fiche synthèses sur la chaîne d'information</p>	
	<p>Travail personnel à la maison</p> <p>Réviser les fiches synthèses : programmation par bloc, chaînes énergie et information</p> <p>Réaliser le parcours de révision</p>	
	<p>Ressources pour le professeur</p> <p><u>Vidéo</u> : « 3 Les embouteillages »</p>	<p>Ressources pour les élèves</p> <p><u>Fiches destinées aux élèves</u></p> <p>S3 Fiche Elève – le robot dans les embouteillages.pdf</p> <p>S3 Synthèse – Chaîne d'information.pdf</p> <p><u>Parcours interactifs</u></p> <p>5^e-révision-la voiture autonome.html</p>

1h	Séance 4 Réinvestissement et évaluation des notions abordées aux séances précédentes	
30min	<p>➤ Mise en situation Les élèves observent la photo d'un piéton qui traverse</p> <p>➤ observations</p> <p>Les élèves notent sur leur feuille ce qu'ils voient : un piéton qui traverse</p> <hr/> <p>Problème 4 : Comment la voiture peut-elle détecter le piéton et le laisser passer en toute sécurité ?</p> <p>➤ Propositions (évaluation)</p> <p>Seul à l'aide du croquis légendé, l'élève complète les chaînes d'information et d'énergie du robot</p> <p>il propose un algorithme pour que le robot laisse traverser le piéton</p> <p>Il améliore le programme donné pour que la voiture s'arrête lorsqu'elle détecte un piéton et redémarre quand le piéton a eu le temps de traverser jusqu'au trottoir d'en face</p> <p>Il propose une solution pour réparer le robot qui ne détecte pas le piéton</p> <p style="text-align: center;"><u>La fiche des élèves est ramassée pour être évaluée individuellement</u></p>	
30 min	<p>➤ Investigations,</p> <p>En équipe, pour que le piéton puisse traverser en toute sécurité, les élèves modifient le programme initial en utilisant la programmation par bloc sur Capytale</p> <p>https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/9af9-3544480</p> <p>Ils complètent le programme pour que la voiture s'arrête lorsqu'elle détecte un piéton et redémarre quand le piéton a eu le temps de traverser jusqu'au trottoir en face</p>	
	<p style="text-align: center;">Ressources pour le professeur</p> <p>S4 correction – le robot et les piétons</p> <p>S4 Grille évaluation – le robot et les piétons</p>	<p style="text-align: center;">Ressources pour les élèves</p> <p><u>Fiche à distribuer aux élèves</u> S4 évaluation – le robot et les piétons</p> <p><u>Lien vers capytale</u> https://capytale2.ac-paris.fr/web/c/9af9-3544480</p>