

SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Outils pour concevoir la progressivité des apprentissages

Matériaux et objets techniques

L'exploration spatiale

Éléments de contexte

Références au programme et au socle commun

| COMPÉTENCES TRAVAILLÉES | DOMAINES DU SOCLE |
|---|---|
| <p>Pratiquer des démarches scientifiques et technologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Démarches scientifiques Conception, création, réalisation | <p>Domaine 4 - Les systèmes naturels et les systèmes techniques.</p> |
| <p>Pratiquer des langages</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit. | <p>Domaine 1 - Les langages pour penser et communiquer.</p> |
| <p>S'approprier des outils et des méthodes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Organisation du travail personnel Coopération et réalisation de projets Médias, démarches de recherche et de traitement de l'information Outils numériques pour échanger et communiquer | <p>Domaine 2 - Les méthodes et outils pour apprendre</p> |

Matériaux et objets techniques

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE

- Identifier les principales évolutions du besoin et des objets.
- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions.
- Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.
- Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.

CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

**Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, économique, culturel).
Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions, leurs constitutions.**

- Comparaison de solutions techniques : constitutions, fonctions, organes

Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.

Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.

- Notion de contrainte
- Recherche d'idées (schémas, croquis ...)
- modélisation du réel

Matière, mouvement, énergie, information**ATTENDUS DE FIN DE CYCLE**

- Observer et décrire différents types de mouvements.

CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES**Identifier différentes formes de signaux (sonores, lumineux, radio...).**

- Mouvements d'un objet : trajectoire et vitesse, unités et ordre de grandeur
- Exemples de mouvements simples

La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement**ATTENDUS DE FIN DE CYCLE**

- Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre.
- Identifier des enjeux liés à l'environnement.

CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES**Situer la Terre dans le système solaire.****Caractériser les conditions de vie sur Terre (température, présence d'eau liquide).**

- Le Soleil, les planètes
- Position de la Terre dans le système solaire

Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons).

- Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil
- Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère)

Intentions pédagogiques

L'intention pédagogique de cette ressource est, à travers un projet intitulé « L'exploration spatiale », d'engager les élèves dans la réalisation d'une maquette permettant de reconstituer à échelle réduite l'environnement de la planète Mars. Elle devra permettre le déplacement d'un robot dans des conditions transposables à celles que rencontre « le robot curiosity » utilisé pour l'exploration du sol de la planète Mars.

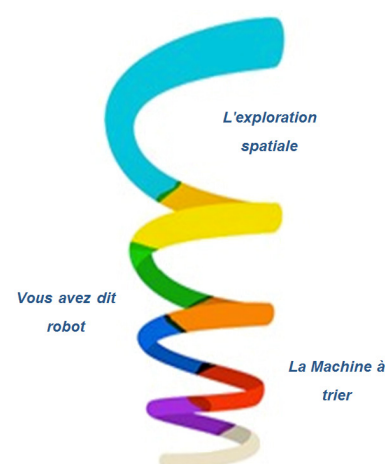
Ce projet est articulé autour de trois thèmes :

- matériaux et objets techniques ;
- matière, mouvement, énergie, information ;
- la planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement.

Il propose par une approche spiralaire, une manière de réinvestir les mêmes compétences et connaissances et de reprendre les notions d'algorithmes et de programmation introduites par les séquences « La machine à trier » et « Vous avez dit robot ? ».

Cette ressource est une proposition de pistes de réflexion autour d'un défi entre élèves du cycle 3 du même établissement ou de différents établissements. Seules quelques séances relatives au thème « Matériaux et objets techniques » sont développées.

La partie relative à la réalisation de la maquette reconstituant l'environnement de la planète Mars à échelle réduite pourra être mise en œuvre de façon interdisciplinarité avec l'art plastique. Elle n'est pas présentée dans ce document.



Description de la ressource

Cette ressource se décompose en deux parties « Comment réaliser l'exploration de Mars » et « Un robot pour notre challenge ? ». Chaque équipe de professeurs pourra exploiter les contenus pour construire des séquences en les adaptant à leur contexte didactique, au nombre d'élèves et à leur progression pédagogique.

1ère Partie : Comment réaliser l'exploration de Mars ?

Le contexte de la séquence est l'exploration du sol de la planète Mars par le « robot curiosity ».

L'objectif de cette 1^{ère} partie du projet est de permettre aux élèves :

- d'identifier les principales évolutions du besoin et des objets utilisés dans le cadre de l'exploration de Mars ;
- de décrire le fonctionnement du « robot curiosity », ses fonctions et constituants ;
- de comparer des solutions techniques : constitutions, fonctions, organes ;
- d'appréhender la notion de contrainte liée à un environnement d'utilisation ;
- de recherche des idées (schémas, croquis ...) pour représenter un environnement.

Où sommes-nous dans le système solaire ?

L'objectif de cette activité est, à l'aide d'un logiciel (Stellarium, celestia...), de modéliser le système solaire.

À partir de cette localisation, l'enjeu est de situer la Terre dans le système solaire, positionner le soleil, les planètes et la Terre dans le système solaire à l'aide d'un Planétarium.



Consigne

Qu'est-ce que le système solaire ?

Éléments de réponse : C'est un ensemble de planètes qui orbitent plus ou moins loin du Soleil étoile au centre du système.

Il est possible de s'appuyer sur une vidéo de 3,05' « [Le système solaire](#) » éditée par le réseau Canopé.

La robotique qu'est-ce que c'est ?

Cette activité permet une première appropriation des notions d'objet technique programmable, de la fonction d'usage et de ses solutions techniques ainsi que les évolutions des besoins et des objets programmables.

Objectif

- Recueil des représentations initiales : Qu'est-ce qu'un robot ? (système automatisé) et comment lui faire réaliser des actions que l'on souhaite qu'il accomplisse ?
- Faire découvrir un système automatisé.
- Décrire l'évolution des robots et ce qu'ils peuvent faire.

Matériels nécessaires

Ordinateurs avec connexion Internet et vidéo projecteur. Un outil de présentation tel que PowerPoint est également nécessaire.

Retrouvez Éduscol sur



Description de l'activité

Dans un premier temps, de simples recherches permettront aux élèves d'enrichir leur prérequis sur la robotique et de représenter un robot qui exécutera les tâches requises lors des missions dans l'espace.

Les élèves vont découvrir que les robots peuvent avoir de nombreuses formes et tailles, et qu'ils sont utilisés pour faire toutes sortes de choses dans l'espace.

L'activité commence par une discussion sur les robots. L'enseignant demande aux élèves ce qu'ils connaissent des robots et s'ils sont capables de définir ce qu'est un robot. Ils ont probablement déjà lu des histoires, vu des films ou reportage TV avec des robots qui font des choses extraordinaires.

Consignes

- **Qu'est-ce qu'un robot ? Que peut-il faire ? Vous avez peut-être déjà lu un livre ou vu un programme TV avec des robots. Que pouvaient-ils faire ? Quelles sont leurs fonctions et comment peuvent-ils travailler dans l'espace ?**
- **Pensez-vous qu'il existe des différences entre les robots décrits dans les fictions et ceux qui sont utilisés dans la réalité ?**

À travers ce questionnement, l'enjeu est de développer l'esprit scientifique en invitant l'élève à faire preuve de rationalité en distinguant ce qui relève d'un fait, d'une opinion, du réel de l'imaginaire collectif (science-fiction), en évitant toute démarche anthropomorphique.

Une fois la discussion et l'argumentation terminée, les élèves sont invités à proposer une représentation d'un robot en indiquant de quoi il serait constitué.

Consignes

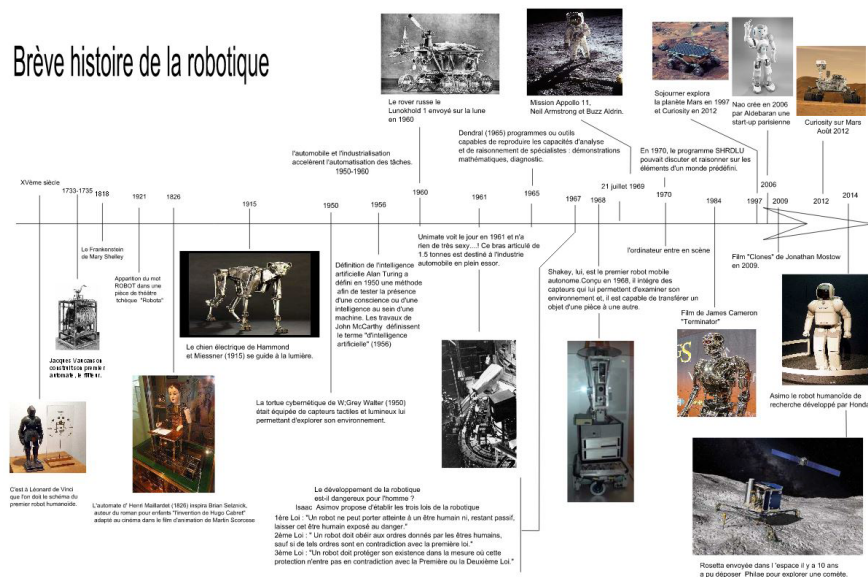
- **À quoi ressemblerait-il ?**
- **Que pourrait-il faire ?**
- **Où puiserait-il son énergie ?**
- **En quoi ce robot peut-il être utile dans l'espace et comment peut-il nous aider à explorer l'Univers ?**

Enfin, il est demandé aux élèves, en binôme, de lister des robots dans la réalité ou leur quotidien et ensuite d'indiquer la façon dont ils peuvent aider l'être humain dans divers domaines. Un court inventaire des différentes utilisations des robots et des domaines où l'être humain peut s'en servir est proposé par l'enseignant. Les différents aspects de la robotique seront abordés, de la physionomie des robots à la façon dont leur conception leur permet de fonctionner.

À l'issue de leur recherche, chaque binôme présente une image ou croquis d'un ou de plusieurs robots, le travail pour lequel il a été conçu et son domaine d'application.

Le professeur conclut le travail des élèves en présentant une brève frise chronologique de l'évolution de la robotique.

Brève histoire de la robotique



Auteur : L. LIRANTE

Ce qu'il faut retenir

Les robots sont utiles afin de répondre à différents besoins. Ils effectuent, à la place de l'être humain, dans des domaines divers et variés, des missions :

- à la maison comme par exemple l'aspirateur autonome ;
- pour l'armée lors d'opération de déminage ;
- en industrie pour des tâches répétitives ;
- dans l'espace pour explorer des zones inaccessibles ou hostiles à l'homme...

La robotique à l'aide de la conquête spatiale

Lors de cette activité il est demandé aux élèves, à partir de leur représentation des robots, de proposer une reproduction d'un robot permettant l'exploration de l'espace. L'intention est ici de faire émerger les notions de contraintes eu égard à l'environnement d'exploitation des robots.

Consignes

- Quelles sont les fonctions nécessaires à l'exploration spatiale ? De quoi doit être capable le robot pour se déplacer en sécurité sur le sol accidenté d'un terrain extra-terrestre ?
- N'oubliez pas de réfléchir à la façon de l'alimenter en énergie, car c'est très important pour les robots spatiaux.

Chaque groupe doit discuter, identifier les points intéressants et faire des recherches complémentaires sur un point en particulier. Il doit consigner les points essentiels de leur discussion dans un tableau reprenant les éléments suivants :

Fonction de service : **à quoi je sers ?**

Fonctions Techniques : **comment ?**

Quels sont les constituants qui réalisent les fonctions techniques : **avec quoi ?**

Pour leurs investigations, les élèves peuvent utiliser Internet ou consulter des livres de la bibliothèque. Des personnes extérieures spécialisées dans la robotique peuvent être conviées.

Durant leurs recherches, les élèves peuvent recueillir des informations sur le robot spatial idéal et noter leurs découvertes. Ils peuvent également imprimer des photos des robots et noter les détails de ceux dont ils trouvent les fonctions particulièrement utiles.

Sur la base des informations qu'ils auront recueillies, les élèves pourront réaliser un collage ou faire un dessin détaillé de leur robot. Ils peuvent ensuite proposer des solutions pour alimenter leur robot en énergie dans le rude environnement de l'espace.

Les élèves présenteront une représentation de leur robot devant la classe. Ils auront pris soin de donner un nom à leur robot en rapport avec sa fonction, de répertorier ses fonctions et ses éléments importants. Pour finir, ils rédigeront un petit paragraphe présentant leur robot, sa fonction et développeront des éléments qui montrent en quoi le robot pourrait changer leur vie et ce qu'il apporterait à l'exploration spatiale.

Comment explorer Mars? Pourquoi un robot ?

Il est proposé ici d'introduire cette activité par la présentation de la mission du « robot curiosity » à l'aide d'une vidéo de 1'57 [Mission Curiosity, le grand défi sur Mars](#) (en VOD - ARTE Boutique). Cette situation déclenchante permet de faire verbaliser les élèves à l'aide d'un questionnaire.

- Pourquoi n'envoie-t-on pas un homme ?
- Pourquoi utilise-t-on un robot ?
- Est-ce l'image que vous avez d'un robot ?
- Quelle est la mission du « robot curiosity » ?



En 2003, la NASA envoie sur Mars deux robots, Spirit et Opportunity, pour explorer la surface de la planète rouge. Quand ces explorateurs martiens se sont posés, en janvier 2004, leur mission ne devait pas dépasser plus de trois mois.

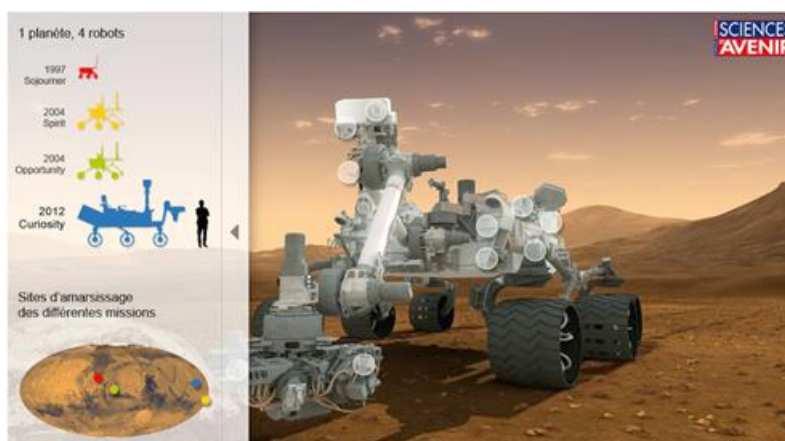
Pourtant, quatre ans plus tard, les deux petits robots poursuivent leur travail, fournissant des milliers d'images. Par une température de -67°C , ces robots de 174 kilos, capables de parcourir une quarantaine de mètres par jour, ont exploré à eux deux 11 kilomètres. Ils ont survécu à des pannes, à des tempêtes, et leur histoire continue de s'inscrire tous les jours.

Depuis le 5 août 2012, le « robot curiosity » a rejoint ces robots. Il inspecte la surface martienne pour y trouver des traces de vie. Si aujourd'hui la planète rouge semble être un désert inhabitable, en a-t-il toujours été ainsi ?

Objet de nombreuses investigations scientifiques, la vie sur Mars intrigue aussi le commun des mortels. Et la toute récente découverte d'eau dans le sous-sol de la surface conforte l'hypothèse de la présence d'une vie microbienne. « le robot curiosity » réalise les actions souhaitées en toute autonomie.

Travail demandé aux élèves

À partir de l'image interactive (Sciences et Avenir), les élèves identifient la chronologie d'évolution des différents robots ayant participé à l'exploration de Mars en précisant la mission qui leur était confiée.



Consignes

- Compléter les années et nom des différents robots.
- Préciser les missions des différents robots.
- Qu'est-ce qui a changé lors des différentes missions ? (c'est le besoin)

Les investigations des élèves permettent de conclure sur le fait que l'objet technique utilisé dans le cadre de l'exploration spatiale est un robot. Et pour qu'il soit efficace et qu'il réponde à nos besoins en réalisant des fonctions, il est nécessaire qu'il tienne compte de différentes contraintes :

- recevoir des données pour se diriger ;
- transmettre des données (sons, photos et vidéos) ;
- se déplacer en autonomie sur terrain et un environnement extra-terrestre ;
- faire des prélèvements (sol, gaz, etc.).

Le professeur conclut par le fait que « Chaque objet, d'un point de vue « utilisateur », répond à un besoin ».

En synthèse, le professeur présente à l'aide de la frise chronologique de l'exploration de la planète Mars comment du « robot sojourner » qui avait pour mission de prospecter la surface à proximité de son atterrissage, l'objet technique a évolué jusqu'au « robot curiosity » qui se déplace pour explorer le sol de la planète Mars afin de détecter des traces de vie.

Ce qu'il faut retenir

Le besoin évolue, l'objet technique évolue pour répondre au besoin.

Comment fonctionne-t-il ? De quoi est-il constitué ?

À partir de deux ressources, [l'image interactive de Sciences et Avenir](#) et la vidéo de 1'38 réalisée par l'AFP « [Le robot Curiosity à la conquête de Mars](#) », les élèves travaillent par groupe en îlot.

Ils doivent créer une affiche ou un diaporama qui sera le support de leur présentation orale en vue :

- d'expliquer les besoins des scientifiques et ingénieurs ;
- d'identifier les différentes parties du « robot curiosity » ;
- de préciser les noms et fonctions des constituants du robot ;
- d'identifier les contraintes auxquelles il faut faire face (impossibilité d'envoyer un homme sur la planète, nécessité d'être piloté à distance, nécessité de communiquer les résultats de ses analyses...).

Retrouvez Éduscol sur

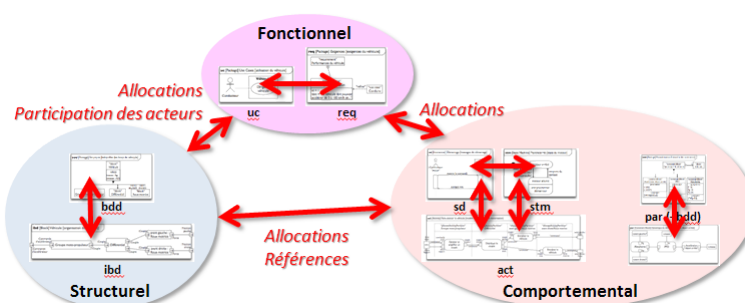


La présentation sera réalisée en équipe, ils devront s'assurer que chaque membre du groupe prenne la parole. Elle doit expliquer comment l'inventaire des solutions techniques répertoriées permet de résoudre les problèmes posés pour permettre à l'être humain d'explorer l'espace. Elle devra préciser pour le « robot curiosity » :

- le besoin auquel il répond ;
- sa fonction d'usage ;
- ses fonctions techniques et solutions techniques ;
- son fonctionnement sous forme de schéma ou croquis.

Pour guider les élèves

Les questions suivantes peuvent-être posées aux élèves pour les guider dans la réalisation de leur présentation :



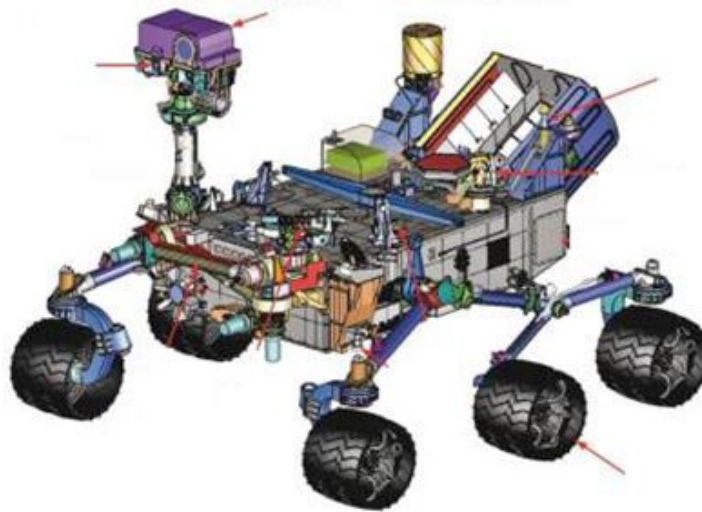
- pourquoi cela existe-t-il ?
- que souhaite-t-on en faire ?
- comment s'en sert-on ?
- comment cela fonctionne-t-il ?
- en quoi est-ce fait ?
- comment est-ce fait ?
- avec quoi cela fonctionne-t-il ?
- d'où viennent les matériaux utilisés ?

À l'aide d'un document proposé ou d'une production libre, les élèves identifient les fonctions et les solutions techniques dont le robot a besoin pour :

- se « déplacer » - fonction réalisée par l'intermédiaire de moteurs de roues
- « détecter » - fonction assurée par des capteurs d'obstacles.
- « commander » - fonction effectuée par un programme informatique permettant de gérer les déplacements en autonomie au milieu d'obstacles.

Exemples de documents proposés aux élèves

Compléter la représentation suivante en indiquant le nom du sous-ensemble et la fonction réalisée.



Source : robot Rover la NASA

Autres types de production d'élèves possibles :

| | | | |
|-------|------------|-----------------|--------|
| CARLA | GIACOMELLI | 6 ^{ES} | ELDT 6 |
| MATT | FICHERA | 6 ^{ES} | ELDT 6 |

CURIOSITY LE ROBOT SUR MARS

Fonction technique: Prendre des photos et des vidéos
Solution technique: Utiliser une caméra
Non / Oui: Non / Oui
Chemin: Chemin

Fonction technique: Mesurer la température du sol
Solution technique: Utiliser un capteur de température
Non / Oui: Non / Oui
Chemin: Chemin

Fonction technique: Analyser la composition chimique du sol
Solution technique: Utiliser un spectromètre
Non / Oui: Non / Oui
Chemin: Chemin

Curiosity

| | |
|-------------------|--|
| Bois | Il répond au besoin d'explorer sans |
| Fonction d'usage | Sa fonction d'usage est de trouver des données sur notre planète |
| Fonction d'estime | Sa fonction d'estime est d'être performant |
| Non | Fonctions techniques |
| MastCam | Prendre des photos et des vidéos |
| ChemCam | Pour analyser les roches |
| Remis | Servir la mission |
| Chemin & sam | Mesure la température du sol |
| Mardi | L'instrument de prise de vue |
| RAD | Mesure les radiances |
| DAN | Mesure de la température émise par le sol |
| APXS | analyser la composition chimique du sol |
| Mahli | Observer à une échelle microscopique |

<http://www.observatoiredeparis.fr/observatoire/curiosity/curiosity-les-vertiges-de-la-robotique>

Comment décrire un objet technique?

Son décrire un objet technique et fait grâce des recherches. Il s'agit d'identifier les fonctions techniques et des solutions techniques ainsi que le schéma pour comprendre l'objet technique.

Translation
 Chassis
 Rotation
 Brais
 Trottoir

La 1ère partie pour réaliser des expériences des, une deuxième partie pour organiser cela, s'appelle la description quand le robot avance et réalise cela s'appelle la translation

paquet junior
Bot n°5

fonction du robot Curiosity

| | |
|---|---|
| Le besoin | Explorer la planète Mars |
| Sa fonction d'usage | Trouver des signes de vie |
| Sa fonction d'estime | Être à la pointe de la fonction |
| Fonctions techniques | Solutions techniques |
| 1. Pour analyser les roches | ChemCam : un laser, une caméra, un spectromètre |
| 2. Pour prendre des photos et des vidéos | MastCam : une caméra à 2,1 m de hauteur |
| 3. Pour mesurer la température du sol | Remis : une station de météo |
| 4. Pour évaluer la température | Chemin : une cloque |
| 5. Pour analyser | APXS : un laser, un spectromètre |
| 6. Pour mesurer la température émise par la surface | Chemin et Sam des laboratoires médicaux |
| 7. Pour évaluer des radiances émise par la surface | RAD : un instrument de mesure |
| 8. Pour évaluer l'humidité dans le sol | Pan : un mesure de laur |
| 9. A analyser pendant la phase d'atterrissage | Mardi : un instrument de prise |

Retrouvez Éduscol sur



Afin de clarifier la notion de contrainte, il sera demandé aux élèves de répondre aux questions suivantes.

- Est-ce que le robot « Thymio » se déplace de la même manière que le « robot curiosity » ?
- Peuvent-ils évoluer sur les mêmes surfaces (sable, roche...) et dans les mêmes conditions (pente...) ?
- La fonction se « déplacer » est-elle assurée par le même organe ? Pourquoi ?

La synthèse proposée par l'enseignant permettra de préciser qu'un objet technique est constitué d'éléments ou composants qui peuvent être regroupés en sous-ensembles et que chaque sous-ensemble assure une fonction, appelée fonction technique.

Les solutions techniques permettent de réaliser les fonctions techniques correspondantes : il peut y avoir plusieurs solutions techniques répondant à une même fonction technique en fonction du besoin et des contraintes d'utilisation.

L'ensemble des solutions techniques permet de réaliser la fonction d'usage correspondant au besoin de l'exploration spatiale. Pour cet objet technique, la fonction d'estime n'a pas d'incidence fonctionnelle et usuelle. Il faudra néanmoins faire la relation avec d'autres objets techniques programmables où elle a une valeur commerciale (Design).

2^e Partie : Un robot pour notre challenge ?

Cette partie reprend les mêmes thèmes et la même structure que la 1^{ère} Partie. Elle propose à partir d'un robot en kit, de faire travailler les élèves en équipe par îlot afin :

- d'assembler un prototype permettant de réaliser des déplacements prédéfinis ;
- d'observer et décrire les différents mouvements du robot ;
- d'identifier les différences entre mouvement circulaire ou rectiligne (mouvements d'un objet : trajectoire et vitesse, unités et ordre de grandeur).



Les activités proposées permettront l'assemblage des différents sous-ensembles du robot en kit à l'aide d'une procédure. Le robot construit devra répondre aux besoins de déplacement d'un point A à un point B selon une trajectoire rectiligne uniforme. Celle-ci sera matérialisée sur le sol de la salle de classe à l'aide de ruban adhésif de couleur, de bâtonnets...

L'introduction d'obstacles au sein de la trajectoire nécessitera de faire évoluer le robot en intégrant des capteurs. L'implémentation de l'évitement d'un obstacle permettra de faire fonctionner un programme qui traitera le signal transmis par le capteur pour faire avancer le robot au sein de la nouvelle trajectoire. Celle-ci sera tracée afin de définir les différents points qui permettent de rédiger l'algorithme (Si... Alors). Le programme permettant de respecter la nouvelle trajectoire sera fourni par le professeur. Il s'agira enfin de faire observer aux élèves le déplacement du robot afin d'inférer les différents types de mouvements à vitesse constante (rectiligne – circulaire – rectiligne accéléré). Ils seront amenés à élaborer et mettre en œuvre un protocole pour permettre la mesure de la vitesse de déplacement du robot.

Les connaissances suivantes, abordées lors des séquences « La machine à trier » et « Vous avez dit robot ? » seront ici approfondies. : La notion d'algorithme, le paramètre « durée », la notion de vitesse et de mouvement d'un mobile.

Retrouvez Éduscol sur



Comment construire notre robot ? Comment commander le déplacement du robot ?

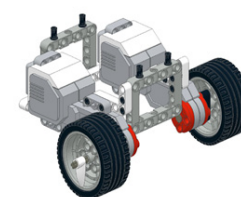
Préciser aux élèves qu'ils ont à leur disposition le kit de base et une notice de montage aux formats numérique et papier.

L'objectif est ici de proposer en groupes une organisation permettant d'assembler le robot en kit pour assurer la fonction « se déplacer ».

Ils doivent comprendre que pour réaliser une fonction, il faut trouver une solution technique ; ici faire tourner des roues pour que le robot avance avec un mécanisme (moteur + roue).

Les élèves sont placés en groupe par îlot, ils doivent effectuer le travail suivant :

- à partir du document technique, proposer un ordre d'assemblage des sous-ensembles ;
- désigner les organes qui assurent la fonction « Se déplacer ».

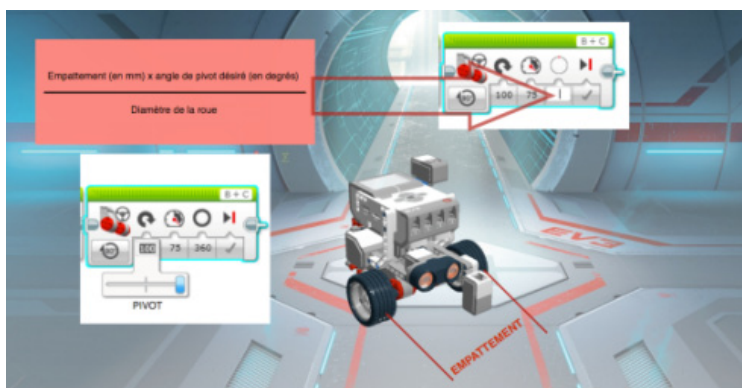


Comment commander le déplacement du robot ?

Pour assurer la fonction « commander » du robot, le programme sera fourni par le professeur.

Les élèves devront néanmoins déterminer le nombre de rotations de roue pour parcourir la distance entre le point A et B.

Le logiciel de programmation utilisé sera présenté par le professeur en classe entière.



Retrouvez Éduscol sur



Les élèves sont placés en groupe par îlot, et doivent effectuer le travail suivant :

- à l'aide d'une règle ou d'un réglé, mesurer le diamètre de la roue en mm ;
- à l'aide d'un mètre, mesurer la distance entre le point A et le point B en mm ;
- calculer la circonférence de la roue (périmètre) en mm ;
- calculer le nombre de tours de roue à faire effectuer au robot ;
- intégrer dans le programme à l'aide du logiciel, la valeur calculée ;
- faire un essai et constater le résultat obtenu (remarque : si le nombre de tours est faux, le robot dépasse ou n'atteint pas le point B).

Une fois le nombre de tours exact trouvé, les élèves devront proposer un protocole de mesure de la durée du déplacement du robot afin de déterminer sa vitesse. Les résultats obtenus seront comparés.

Consigne

Comment pouvons-nous augmenter la vitesse de déplacement du robot ?

Les investigations des élèves les conduiront à proposer plusieurs solutions (changer de moteur, modifier le programme, changer le diamètre de la roue...).

Exemple de document ressource permettant de calculer le périmètre de la roue (coup de pouce)

Il faut pouvoir écrire dans le programme le nombre de tours de roue que doit faire le robot entre le point A et le Point B (distance AB).

Procédure afin d'obtenir le nombre de rotations de roue entre deux points, il faut utiliser la formule mathématique suivante :

Distance à parcourir = Circonférence de la roue x Nombre de tours fait par la roue pour ce déplacement

1. On connaît la distance à parcourir (AB) en la mesurant sur le plateau de déplacement du robot

Distance (AB) = _____ en mm

2. On peut connaître la circonférence de la roue avec le diamètre de la roue du robot et la formule de la circonférence.

A. mesurer, avec une règle ou la règle, le diamètre de vos roues.

Remarques : Les roues font exactement un diamètre de 43,2 millimètres. Prenez un pneu et regardez par vous-même, il y est inscrit 43.2 x 22. Cela veut dire que le diamètre de ce pneu est de 43,2 millimètres et que sa largeur mesure 22 millimètres.

Diamètre de la roue du robot = _____ en mm

B. Calculer la *circonférence* de la roue

Remarque : La circonférence d'une roue, ou de tout cercle en général, représente la longueur de la ligne courbe fermée qui représente un cercle.

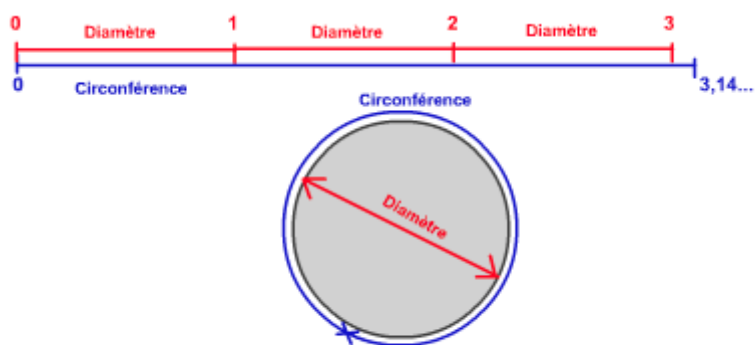
Circonférence = π x Diamètre de la roue

Qu'est-ce que ce nombre π (pi)? Le nombre pi, c'est le fameux nombre 3,14. π (pi) est le rapport constant entre la longueur d'un cercle (le périmètre du cercle) et son diamètre (le double de son rayon).

Circonférence



Circonférence = $\pi \times$ _____ = _____ en mm



Circonférence = 3,14 x Diamètre

Cette circonférence représente la longueur de la ligne courbe de notre roue. En mettant à plat cette ligne courbe, vous obtenez une ligne droite. La longueur de cette ligne droite est exactement la même que la ligne courbe, c'est à dire égale à la circonférence.

La ligne droite correspond à la distance que parcourt la roue en faisant un tour sur elle-même.

C. Calcul du nombre de tours de roue

Distance (AB)

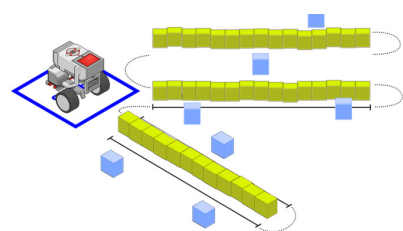
Nombre de tours de roues = _____ = _____ tours de roue

Circonférence

Cette valeur doit être saisie dans le programme pour permettre la réalisation du déplacement.

Quels déplacements peut effectuer le robot ? À quelle vitesse ?

Afin de permettre le déplacement du robot dans un espace comprenant des obstacles à éviter, il est nécessaire de lui intégrer des capteurs d'obstacles. La trajectoire du robot se voit ici modifiée. Ceci impacte le mouvement du robot qui n'est plus rectiligne uniforme. Il s'avère donc complexe de calculer le nombre de tours de roue et de définir les directions à même de garantir le déplacement du robot du point A au point B selon une trajectoire non rectiligne. Un autre type de capteur est intégré, il permet de définir le déplacement angulaire.



Selon la technologie utilisée sur le robot, la trajectoire pourra être matérialisée au sol à l'aide de repère de couleur, de ligne noire... permettant de guider le robot.

Pour cette partie, l'utilisation d'un tableau est vivement préconisée. Les résultats seront notés par chaque groupe d'élèves.

Les élèves sont placés en groupe, par îlot, et doivent effectuer le travail suivant :

1^{ère} étape

Fournir aux élèves le programme permettant de réaliser le déplacement en évitant les obstacles sans l'adjonction de capteurs au robot :

- télécharger un programme préétabli ;
- réaliser un essai ;
- observer les mouvements du robot ;
- mesurer la durée du déplacement et déterminer sa vitesse.

2^e étape

- À partir du document technique, identifier le capteur exerçant la fonction technique « détecter un obstacle » et « se positionner dans l'espace » ou « détecter un marquage au sol ».
- Intégrer les capteurs au robot.
- Réaliser un essai.
- Observer les mouvements du robot.
- Mesurer la durée du déplacement et déterminer sa vitesse.
- Comparer les résultats obtenus, avec ou sans capteur et conclure.

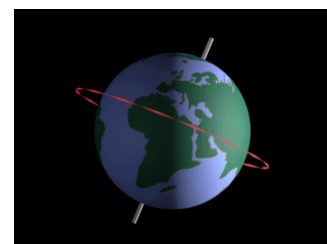
La synthèse proposée par l'enseignant permettra de mettre en évidence que l'emploi de capteurs facilite la gestion du déplacement du robot et donc un gain sur la durée totale du trajet.

Quels mouvements effectuent les planètes et les astres dans le système solaire ?

À partir de la localisation de la Terre au sein du système solaire, réalisée dans la 1^{ère} partie, l'objectif est de décrire les mouvements de la Terre, les représentations géométriques de l'espace et des astres (ellipse, sphère).

Les connaissances relatives à la description d'un mouvement et l'identification des différences entre mouvement circulaire et rectiligne traitées lors de l'étude des déplacements du robot seront ici réinvesties.

Le mouvement de rotation de la Terre est présenté par le biais d'une vidéo de 1,28' intitulée « [Rotation de la terre](#) »



Objectifs

Le Soleil, la Terre, la Lune sont animés de différents mouvements les uns par rapport aux autres :

- **Comment décrire le mouvement de ces astres ?**
- **Quelles sont les conséquences de ces mouvements ?**

La Terre effectue une révolution autour du Soleil. Sa trajectoire est très proche d'un cercle.

La trajectoire circulaire de la Terre peut être représentée sur une surface plane appelée le plan de l'elliptique.

