



Carnet de bord

Nom :

Prénom :



TECHNIFUTUR®
CENTRE DE COMPETENCES

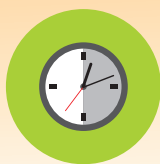
Bienvenue

Depuis de nombreuses années, Technifutur® s'efforce de valoriser les métiers techniques auprès des enfants de l'enseignement primaire.

Désireux d'amener les filles et les garçons de l'enseignement secondaire à acquérir des compétences dans les domaines technologiques, Technifutur® propose maintenant le TechniTeen's.

Cette journée d'animation fait partie intégrante du cours «Éducation par la technologie». Les domaines, tels que, Électronique - contrôle technologique, Technologie de l'information et de la communication, Technologie des matériaux, Structures et mécanismes, Techniques de production de processus, seront abordés lors de la journée.





Groupe 1

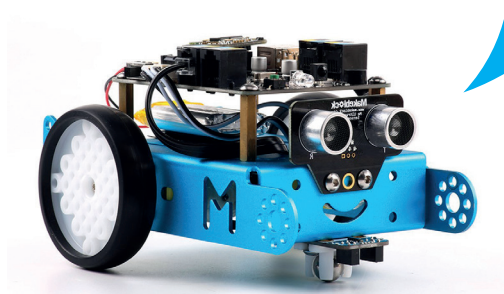
09h00	Initiation à la CFAO	p5
10h00	Additive Manufacturing	p7
11h00	Programmation d'un mBot	p8
13h00	Usinage conventionnel et CNC	p10
14h00	Maintenance	p15
15h00	Soudage	p21

Groupe 2

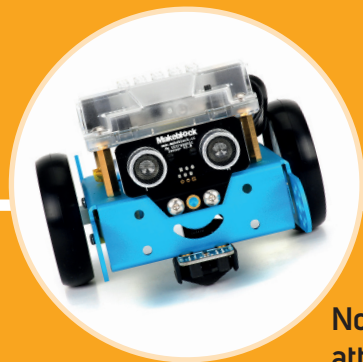
09h00	Usinage conventionnel et CNC	p10
10h00	Soudage	p21
11h00	Maintenance	p15
13h00	Initiation à la CFAO	p5
14h00	Additive Manufacturing	p7
15h00	Programmation d'un mBot	p8

Tout au long de cette journée, nous te demanderons de **respecter scrupuleusement les consignes de sécurité**.

Le respect des consignes de sécurité te permettra de vivre ta journée en toute sérénité.



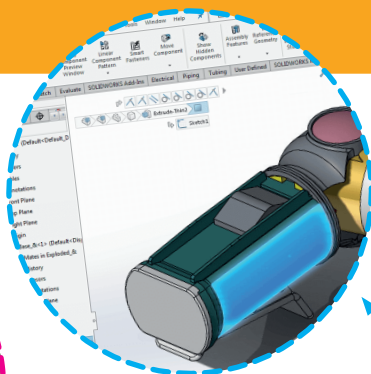
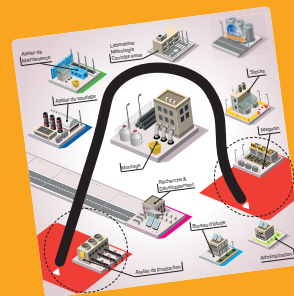
Scénario de la journée



Notre robot mBot doit se rendre de l'atelier vers le magasin dans lequel il est attendu pour livrer une pièce.

Pour y arriver, mBot devra être programmé. La pièce à livrer au magasin devra être fabriquée en répondant aux spécifications du client.

En passant dans différents ateliers, tu pourras t'initier à de **nombreux métiers techniques** et aider notre robot à réaliser sa livraison.



Ateliers

Dessin 3D

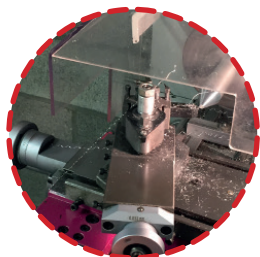
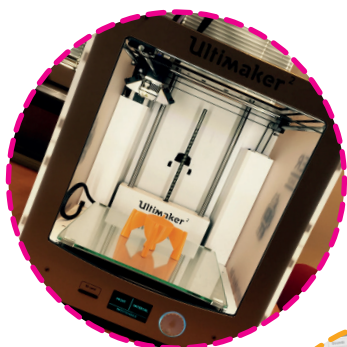
Impression 3D

Programmation d'un robot en Scratch

Usinage sur un tour

Maintenance


Soudage en réalité augmentée

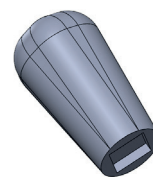




Au départ, la CFAO visait surtout à commander les **machines-outils** pour la réalisation des maquettes et **prototypes**, mais la fiabilité du procédé fait aujourd’hui intervenir l’**ordinateur** sur tout le **cycle de production**. Les maquettes sont devenues virtuelles, mais peuvent être imprimées en 3D grâce à différents procédés.

Tu pourras ainsi la **modéliser** en 3D et en faire un **prototype**.

 La clé à douille est un outil de serrage à ouverture fixe, dont l'usage est réservé aux vis et écrous. L'extrémité de la clé (la douille) est amovible et sa taille est à adapter à la vis ou l'écrou que l'on veut (des)serrer.



La Conception et fabrication assistée par ordinateur fait partie des métiers et secteurs suivants:

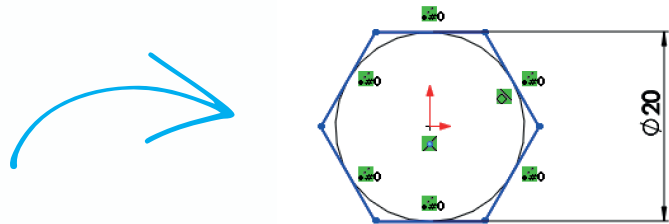
Initiation à la CFAO

SolidWorks

- Présentation de l'application
- Présentation de l'interface

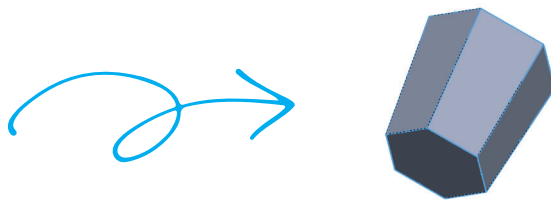
Ma première pièce

- Un hexagone
 - Activer le «Plan de dessus»
 - Ajouter une «Esquisse»
 - Dessiner un «hexagone»
 - Cotation intelligente (20mm)
 - Enregistrer l'esquisse
- Extrusion
 - Fonction > Base Bossage/Extrudé
 - Profondeur 50mm
 - Valider



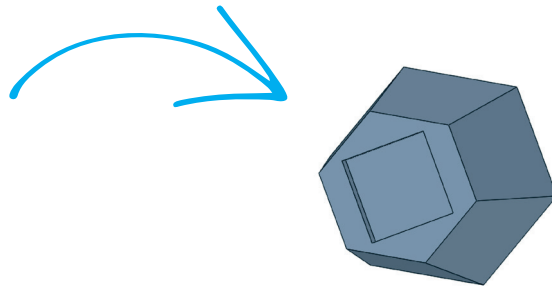
Ajouter une dépuille

- Cliquer sur «Dépuille»
 - Choisir le plan neutre (le dessous)
 - Choisir les faces à dépuiller
 - Angle de dépuille 5°



Percer la pièce

- Sélectionner la face
 - Ajouter une esquisse
 - Dessiner un «Carré» par son centre
 - Cotation intelligente (12,5mm)
 - Enregistrer l'esquisse
- Enlèvement de matière
 - Enlèvement de matière (4mm)
 - Valider



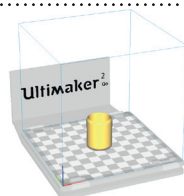
Les congés

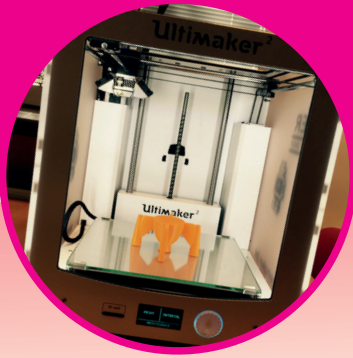
- Ajouter un congé de 10mm sur la face du dessus et sur les arêtes



Exporter le fichier dans un format universel

- Enregistrer en .stl





Impression 3D

Le prototypage rapide est une **méthode de fabrication pilotée par ordinateur**. La méthode la plus connue est celle utilisant la superposition de matière.

On parle aussi d'Additive Manufacturing (par addition de matière) en opposition aux méthodes soustractives (par exemple fraisage ou tournage).

Le prototypage rapide permet de produire, en quelques heures, des pièces avec précision, directement à partir de modèles de Conception Assistée par Ordinateur.

Vous pouvez imprimer du plastique par «**Dépôt de Matière en Fusion**». Il est également possible d'imprimer du métal grâce au «**Frittage laser**». Il existe encore beaucoup d'autres procédés d'impression 3D.

Avec l'imprimante 3D, tu vas pouvoir imprimer ta pièce en plastique (**PLA**).



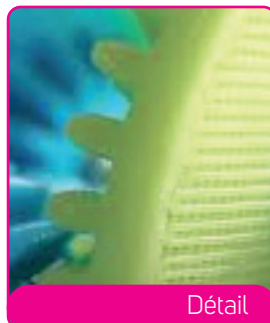
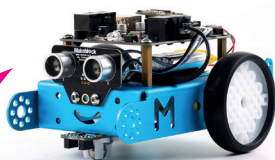
PLA



À partir d'un fichier réalisé à l'aide d'un logiciel de CFAO, tu peux rapidement obtenir un prototype. Pour imprimer ta pièce, n'oublies pas de l'enregistrer dans un format universel d'impression 3D : .stl



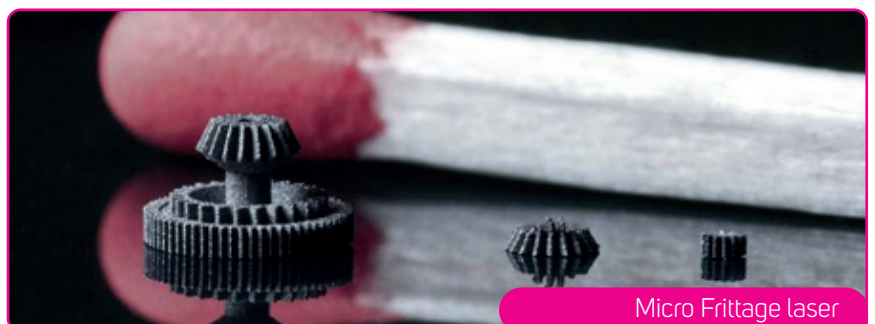
.stl



Détail



Dépôt de fil



Micro Frittage laser

L'additive manufacturing fait partie des métiers suivants:

Tous les métiers de l'industrie de production qui font intervenir une phase de prototypage.

Bureau d'étude

Dessinateur industriel

Architecte

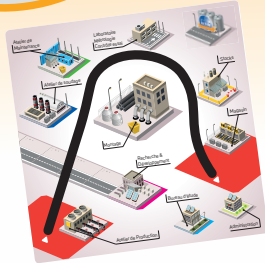
Designer

Domaine Médical

Aéronautique



Programmation du mBot

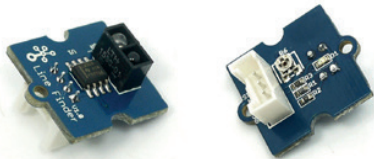


De nos jours, presque tout le monde utilise un ordinateur. Un ordinateur peut exécuter des tâches très variées (gestion de texte, calcul complexe, retouche de photos ...)

De même, un robot peut être amené à effectuer un grand nombre de tâches. Demander au robot de faire ces tâches, c'est le programmer.

Afin de l'aider à se déplacer de l'atelier au magasin, tu vas devoir programmer le mBot.

La programmation va te permettre de commander les différents éléments composant le robot. **Moteurs** et **capteurs** te permettront de te déplacer d'un endroit vers un autre.



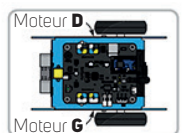
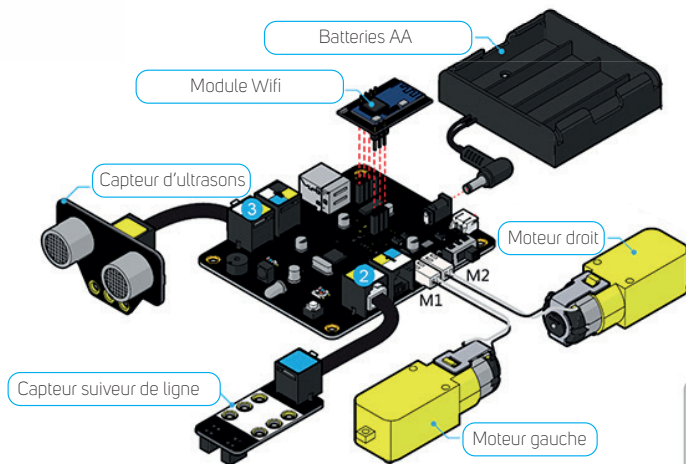
Un capteur est un système qui sert à détecter un phénomène physique afin de le représenter. Ici, le capteur «Follow Line» va permettre au robot de se déplacer en suivant un trait.

Suiveur de ligne



Chaque roue du mBot est commandée par un moteur.

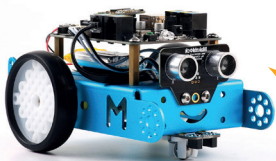
Motorisation du mBot



(x)

Une variable est une petite boîte qui permet de stocker une information qui peut évoluer.

Variable





Tu retrouveras de la **programmation** dans les métiers suivants:

Automaticien	Programmeur PC	Roboticien
Electro Mécanicien	Secteur Industriel	



Programmation du mBot

L1 Lorsque le mBot(mcore) démarre
 L2 jouer la note C2 pendant 0.25 pulsations
 L3 LED tout affiche la couleur 
 L4 attendre 1 secs
 L5 jouer la note D2 pendant 0.25 pulsations
 L6 LED tout affiche la couleur  pendant 1 secondes
 L7 attendre 1 secs

Premier programme :

Jouer une note & allumer les leds en bleu

L1: Démarrer le programme quand j'allume mon Mbot;

L2: Joue une note de musique la C2;

L3: Allume les LED du Mbot en Rouge;

L4: Attendre 1 seconde;

L5: Joue une note de musique la D2;

L6: Allume les LED du Mbot en Bleu;

L7: Attendre 1 seconde.

Deuxième programme :

répéter 10

Troisième programme :

le capteur de suiveur de ligne port2 détecte côté gauche noir ?

si alors

si alors sinon

Cinquième programme :

Suiveur de ligne

L1: Démarrer le programme quand j'allume mon Mbot;

L2: créer une boucle;

L3: «Si» les 2 capteurs voient du noir alors;

L4: Avancer à 50% de la vitesse max;

L5: «Sinon»;

L6: «Si» les 2 capteurs voient du blanc «Alors»;

L7: S'arrêter;

L8: Attendre 1 seconde;

L9: Faire demi-tour;

L10: attendre jusqu'à ce que les 2capteurs voient du noir;

L11: S'arrêter;

L12: «Sinon»;

L13: «Si» le capteur gauche voit du blanc «Alors»;

L14: Tourner à droite à 50% de la vitesse;

L15: «Sinon»;

L16: «Si» le capteur de droite voit du blanc «Alors»;

L17: Tourner à gauche à 50% de la vitesse.

Lorsque le mBot(mcore) démarre

pour toujours

si le capteur de suiveur de ligne port2 détecte tout noir ? alors

avancer à 50 % de puissance

sinon

si le capteur de suiveur de ligne port2 détecte tout blanc ? alors

stopper le mouvement

attendre 1 secs

roue gauche tourne à -50 % de puissance, roue droite à 50 % de puissance

attendre jusqu' à le capteur de suiveur de ligne port2 détecte tout noir ?

stopper le mouvement

sinon

si le capteur de suiveur de ligne port2 détecte côté gauche blanc ? alors

tourner à droite à 50 % de puissance

sinon

si le capteur de suiveur de ligne port2 détecte côté droit blanc ? alors

tourner à gauche à 50 % de puissance

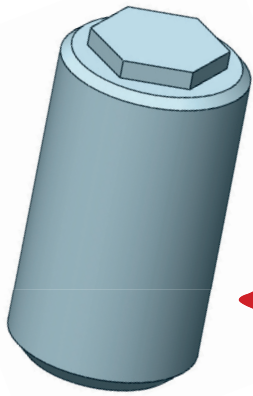


Usinage

L'usinage est un **procédé de fabrication** de pièces mécaniques.

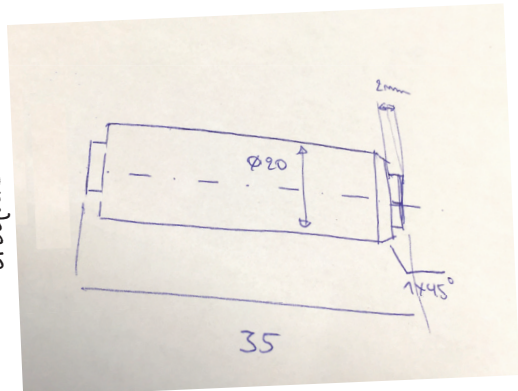
T'es-tu déjà demandé comment étaient fabriqués les objets en métal ? Certains objets vont être fabriqués à partir d'une pièce brute. Ensuite, il faudra enlever de la matière à la pièce brute pour lui donner la forme et les dimensions voulues.

La machine (le **tour** ou la **fraiseuse**) est actionnée par un opérateur. Avec l'usinage, on fabrique des pièces d'une très grande précision.



Voici la pièce à réaliser dans le cylindre **d'aluminium**.

croquis du client

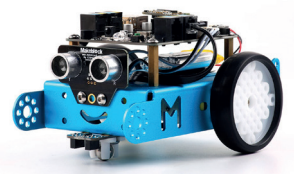


Comment s'appelle cet outil?

1.

À quoi sert-il?

2.



Tu retrouveras de l'**usinage** dans les métiers suivants:

Fraiseur en commande numérique

Mécanicien

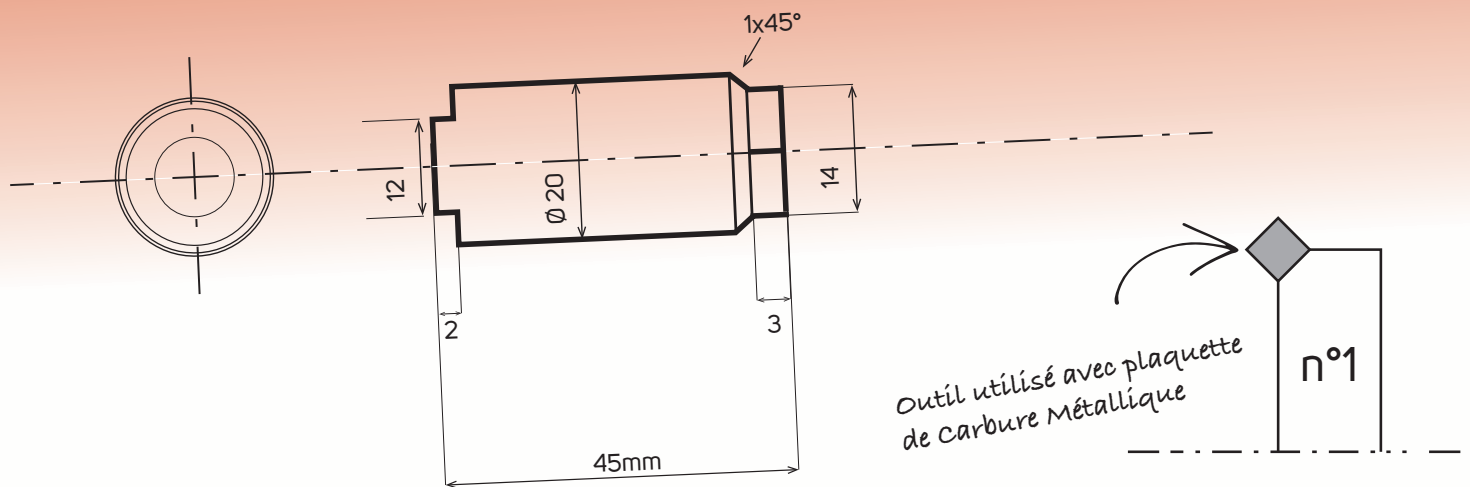
Electro Mécanicien

Fraiseur

Tourneur

Tourneur en commande numérique

Usinage conventionel



Consignes de sécurité aux machines

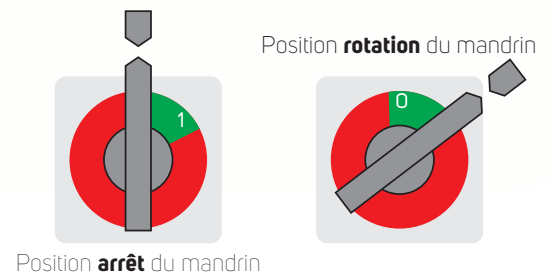
Respecter les consignes de sécurité énoncées par le formateur.

NB. Pour les opérations d'usinage, la pièce doit être en rotation.

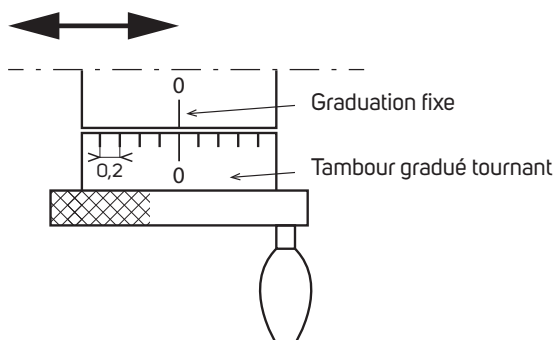
Pour les opérations de contrôle, de changement d'outil, de changement de position de pièce, la machine doit être à l'arrêt.

Matière usinée : Al (Aluminium)

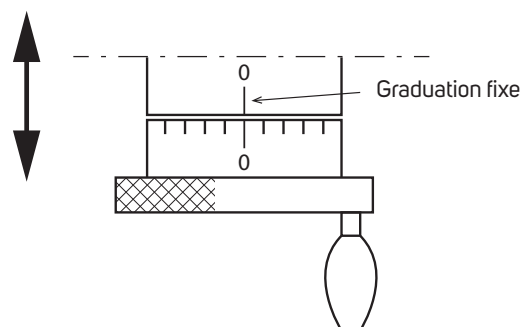
La vitesse de rotation pour les opérations d'usinage est élevée ± 2000 trs/min.



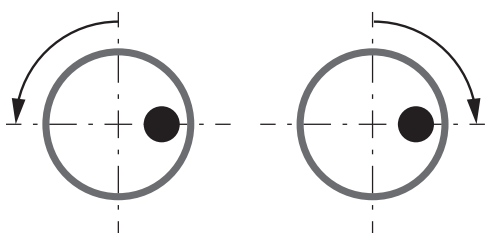
Volant longitudinal



Volant transversal



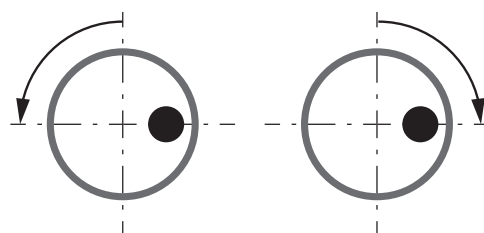
Sens de rotation du volant



Donne un déplacement de l'outil vers la gauche.

Donne un déplacement de l'outil vers la droite.

Sens de rotation du volant



L'outil recule.

L'outil avance.

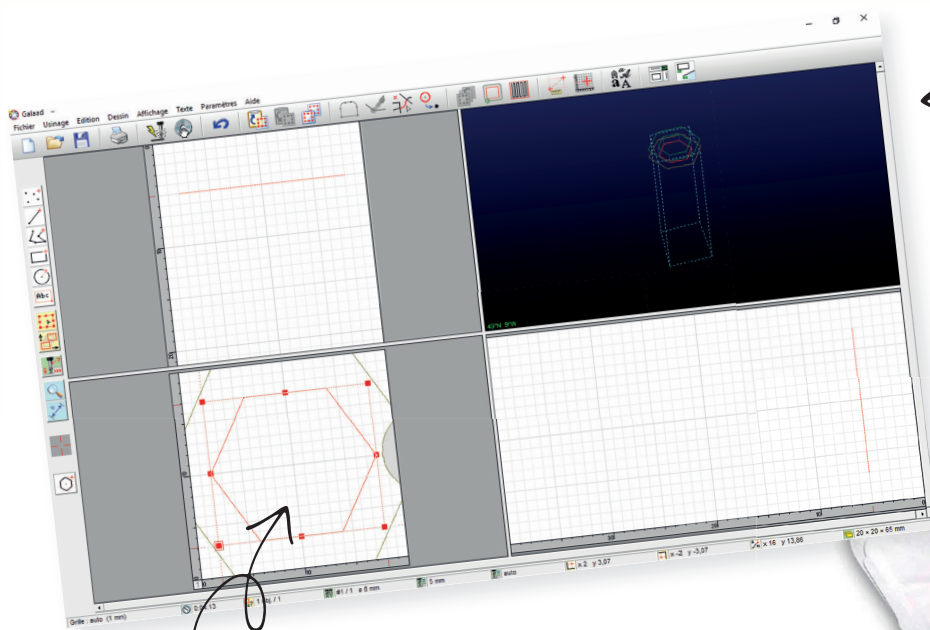


Usinage numérique

L'usinage numérique.

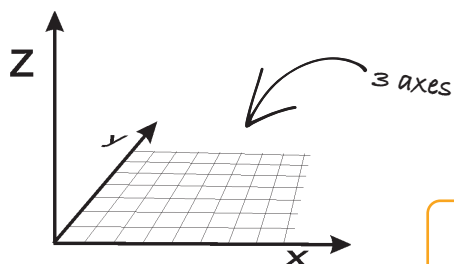
L'**usinage numérique** permet de fabriquer en petite et en grande quantité des pièces mécaniques utilisées dans l'industrie aéronautique, automobile ou encore médicale. L'opérateur écrit un **programme** et c'est celui-ci qui pilote la machine-outil.

Le programme que nous allons utiliser est Galaad sur une fraiseuse numérique Sigea 3 axes.



Pièce vue du dessus

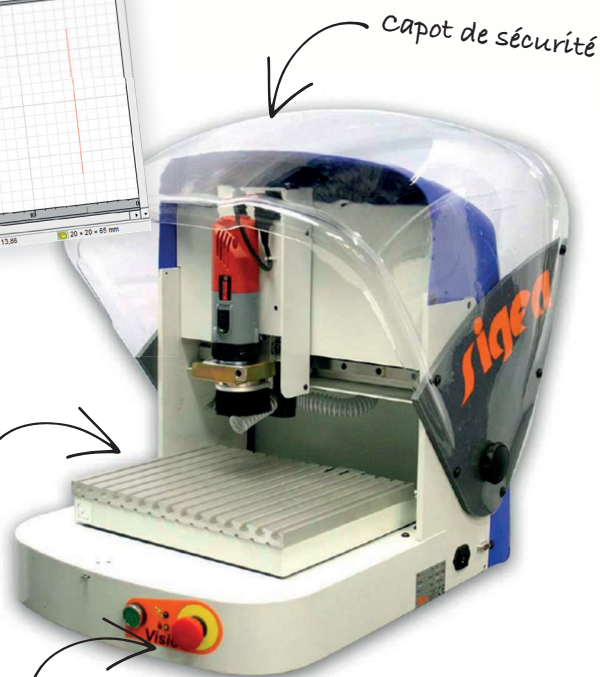
Pièce vue 3D



3 axes

Table de travail

Arrêt d'urgence

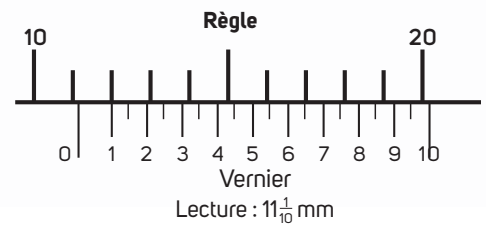
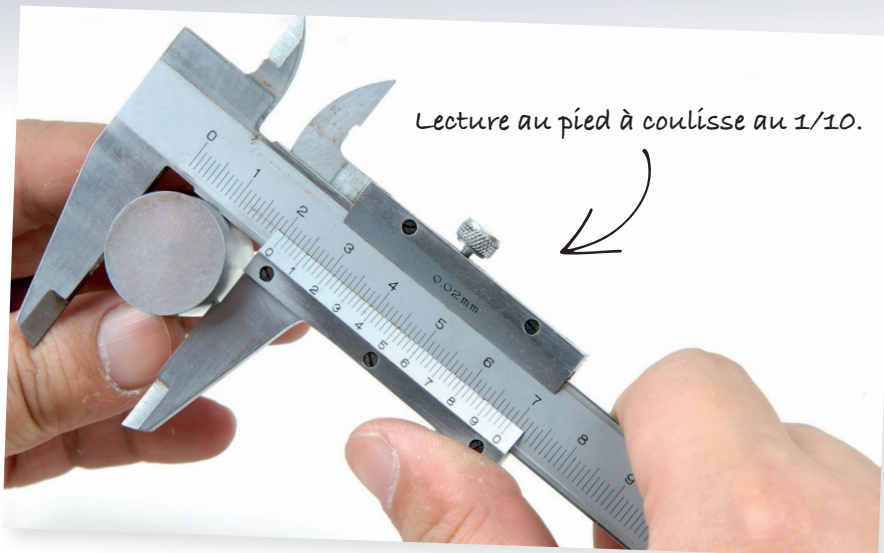


L'usinage 5 axes fournit de multiples possibilités quant aux tailles et aux formes de pièces que vous pouvez usiner. Le terme «5 axes» se rapporte au nombre de directions dans lesquelles l'outil d'usinage peut se déplacer.

Centre d'usinage 5 axes

L'usinage 5 axes

Le pied à coulisse avec vernier au 1/10, 1/20.

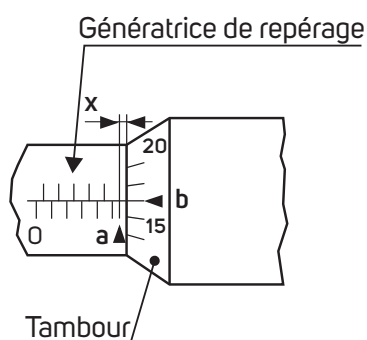


Le micromètre.

Principe de lecture sur micromètre d'extérieur à vernier

- Lire le nombre entier de millimètres et de 1/2 mm sur la génératrice de repérage (dernière graduation découverte par le tambour) : **5,5**
- Lire la fraction de millimètre (X) sur le tambour gradué en 0,01 : $17 \times 0,01$: **0,17**

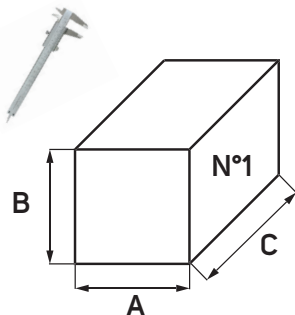

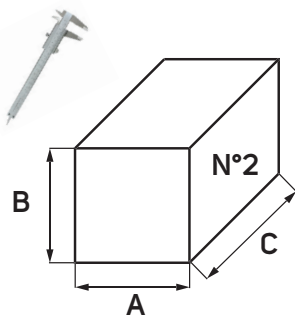

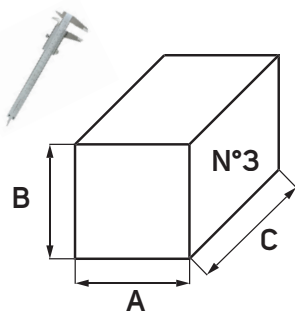

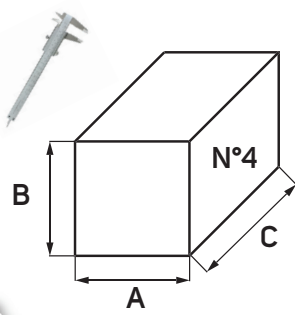

Expression du résultat brut de mesurage $M = 5,5 + 0,17 = 5,67$



Précision 1/100 mm



Vérification **au pied à coulisse** et **au micromètre**.

 <p>A = $\pm 0,1$ B = $\pm 0,1$ C = $\pm 0,1$</p>	 <p>A = $\pm 0,01$ B = $\pm 0,01$ C = $\pm 0,01$</p>
 <p>A = $\pm 0,1$ B = $\pm 0,1$ C = $\pm 0,1$</p>	 <p>A = $\pm 0,01$ B = $\pm 0,01$ C = $\pm 0,01$</p>
 <p>A = $\pm 0,1$ B = $\pm 0,1$ C = $\pm 0,1$</p>	 <p>A = $\pm 0,01$ B = $\pm 0,01$ C = $\pm 0,01$</p>
 <p>A = $\pm 0,1$ B = $\pm 0,1$ C = $\pm 0,1$</p>	 <p>A = $\pm 0,01$ B = $\pm 0,01$ C = $\pm 0,01$</p>



Maintenance

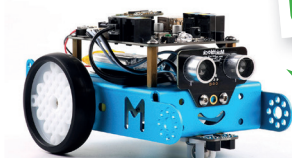
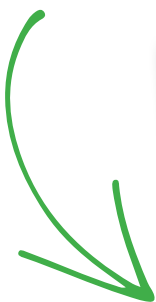
La maintenance, c'est l'entretien et la réparation des machines

Les machines de l'industrie sont composées de beaucoup de pièces électriques, hydrauliques, pneumatiques et mécaniques qui tournent et bougent. Avec tous ces mouvements, elles s'usent.

Il faut donc régulièrement vérifier que tout est en ordre pour éviter une panne. Lors de cette vérification, on remplacera les pièces trop usées, on nettoiera la machine et on vérifiera s'il y a assez d'huile de graisse et de liquides divers qui servent au bon fonctionnement de la machine. Toutes ces opérations font partie de la maintenance préventive, on agit avant d'avoir un problème.

Malheureusement il y a malgré tout de temps en temps une panne, il faudra alors **diagnostiquer la cause de la panne** et puis la réparer. On parle alors de maintenance curative.

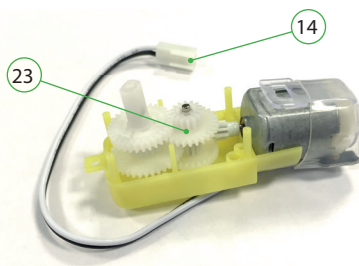
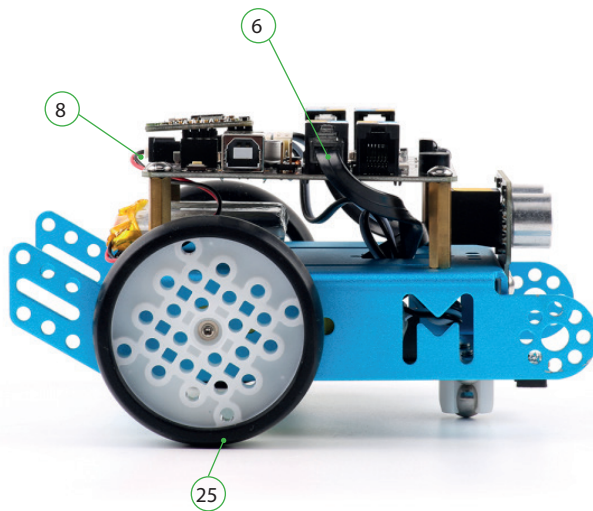
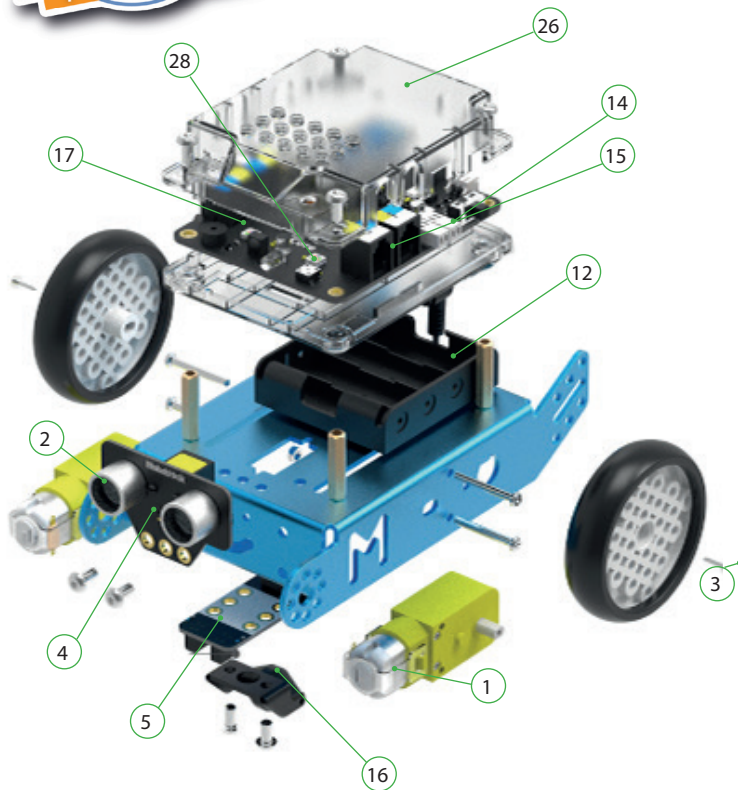
Un de nos robots ne fonctionne pas correctement. À toi de réaliser un diagnostic de panne afin de trouver une solution pour rendre ce mBot opérationnel.



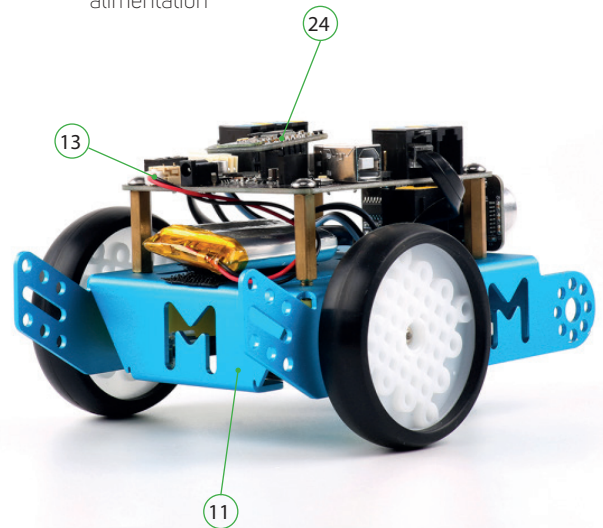
La **maintenance** fait partie des métiers suivants:

Électricien industriel	Mécanicien industriel	Electro Mécanicien
Automaticien	Technicien frigoriste	Technicien maintenance éolienne
Mécanicien automobile & engins		

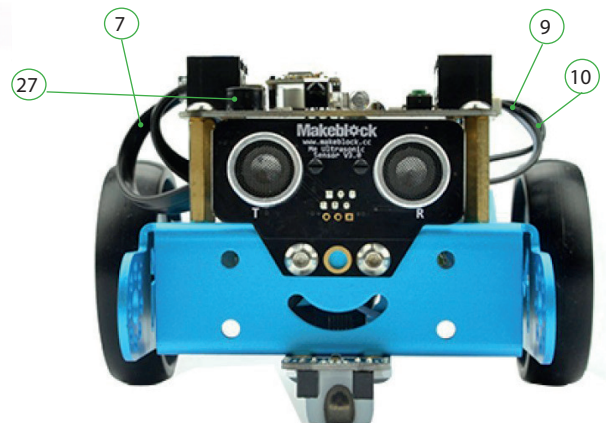




- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Moteur gauche | 14. Connecteurs moteurs |
| 2. Moteur droit | 15. Connecteurs capteurs |
| 3. Visserie roue | 16. Roue avant |
| 4. Capteur de distance | 17. Cerveau |
| 5. Capteur suiveur de ligne | 18. Programmation |
| 6. Câble capteur distance | 19. Frottement |
| 7. Câble capteur suiveur | 20. Encrassement |
| 8. Câble alimentation | 21. Lubrification |
| 9. Câble alimentation | 22. Faux contact |
| 10. Câble alimentation | 23. Engrenages |
| 11. Châssis | 24. Carte wifi |
| 12. Piles | 25. Pneus |
| 13. Connecteur | 26. Cache |
| alimentation | 27. Buzzer |
| | 28. LED |



18. mBot - générer le code
joue la note **E5** beat **un demi**
attendre **5** secondes
régler la DEL sur la carte n° **1** tout en Rouge **0** Vert **0** Bleu **255**





Diagnostic de panne

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nom du composant :
.....
.....
.....

Nom du composant :
.....
.....
.....

Nom du composant :
.....
.....
.....

Nom du composant :
.....
.....
.....

Nom du composant :
.....
.....
.....

Nom du composant :
.....
.....
.....

Analyse de la panne

Observez votre mBot ainsi que le mBot en pièces détachées et répondez aux questions suivantes :

De quelle manière se manifeste la défaillance ?

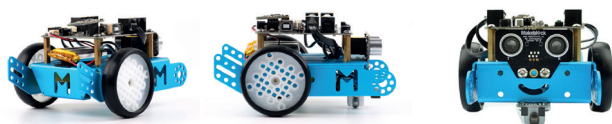
-

Que peut-on observer ?

-

Avez-vous déjà une première idée permettant de cerner la défaillance ?

-



Est-ce que le problème vient du cerveau ?

Le voyant bleu clignote	😊	😞
Le voyant rouge d'alimentation est allumé	😊	😞
Les voyants des capteurs s'allument	😊	😞

😊 Si tes trois réponses sont vertes, l'Arduino est en ordre.

😞 Si une des trois réponses est rouge, l'Arduino rencontre un problème.

Est-ce que le problème vient des moteurs ?

Les deux moteurs tournent correctement	😊	😞
Les moteurs ne sont pas encrassés	😊	😞
Les deux moteurs sont présents	😊	😞
Les moteurs sont connectés correctement	😊	😞

😊 Si tes quatre réponses sont vertes, les moteurs sont en ordre.

😞 Si une des quatre réponses est rouge, la panne vient probablement d'un des moteurs.

Est-ce que le problème vient du châssis ?

Le châssis ne frotte pas au sol	😊	😞
Les grandes roues ne frottent pas sur le châssis	😊	😞

😊 Si tes deux réponses sont vertes, le châssis est en ordre.

😞 Si une des deux réponses est rouge, la panne vient probablement d'un châssis endommagé.

Est-ce que le problème vient des capteurs ?

Le capteur suiveur de ligne est désactivé	😊	😞
Le capteur de distance est désactivé	😊	😞
Aucun autre capteur n'est installé sur le robot	😊	😞

😊 Si tes trois réponses sont vertes, les capteurs ne perturbent pas le bon fonctionnement du robot

😞 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement d'un des moteurs.

Est-ce que la mobilité du robot est freinée par un élément ?

Les câbles d'alimentation ne frottent pas contre les roues	😊	😞
Les câbles des capteurs ne gênent pas la mobilité	😊	😞
Les grandes roues ne sont pas encrassées	😊	😞

😊 Si tes trois réponses sont vertes, le robot n'est pas freiné

😞 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement d'un élément extérieur qui empêche la mobilité du robot

Est-ce que le problème vient d'une pièce anormalement usée ?

Les grandes roues sont en bon état	😊	😞
On entend nettement le moteur quand on tourne les roues	😊	😞
La petite roue est en parfait état	😊	😞

😊 Si tes trois réponses sont vertes, la panne n'est pas due à une usure de pièce

😞 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement d'une usure de pièce

Conclusion :

Quelle partie est abîmée :

Quelle réparation conseillez-vous :

Analyse de la panne

Observez votre mBot et répondez aux questions suivantes : **Votre mBot est programmé pour avancer**

De quelle manière se manifeste la défaillance ?

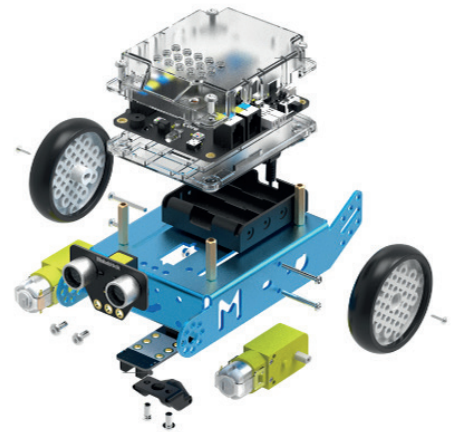
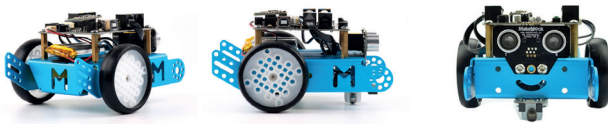
-

Que peut-on observer ?









-

Avez-vous déjà une première idée permettant de cerner la défaillance ?







-






Est-ce que le problème vient du cerveau ?

Le voyant bleu clignote		
Le voyant rouge d'alimentation est allumé		
Les voyants des capteurs s'allument		
 Si tes trois réponses sont vertes, l'Arduino est en ordre.		
 Si une des trois réponses est rouge, l'Arduino rencontre un problème.		









Est-ce que le problème vient du câblage ?

Les câbles de capteurs sont correctement branchés		
Les câbles des moteurs sont correctement branchés		
 Si tes deux réponses sont vertes, le câblage est en ordre.		
 Si une des deux réponses est rouge, la panne vient probablement du câblage.		









Est-ce que le cerveau rencontre un bug ?

Le cerveau a été réinitialisé		
 Si un «reset» a été fait et que rien ne se passe, passes à l'étape suivante.		

Est-ce que le problème vient des capteurs ?

Le capteur suiveur de ligne est désactivé		
Le capteur de distance est désactivé		
Aucun autre capteur n'est installé sur le robot		
 Si tes trois réponses sont vertes, les capteurs ne perturbent pas le bon fonctionnement du robot		
 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement des capteurs.		

Est-ce que le problème vient de l'alimentation ?

Le câble d'alimentation est branché		
Les piles sont dans le bon sens		
Toutes les piles sont présentes		
 Si tes trois réponses sont vertes, l'alimentation est en ordre		
 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement de l'alimentation		

Conclusion :

Quelle est la panne ? :

Que conseillez-vous ? :

Analyse de la panne

Observez votre mBot et répondez aux questions suivantes : **Votre mBot est programmé pour avancer**

De quelle manière se manifeste la défaillance ?

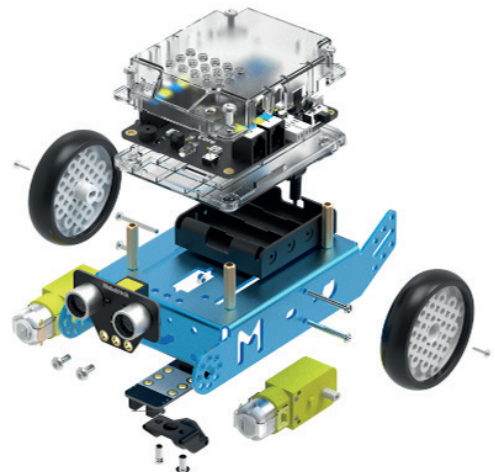
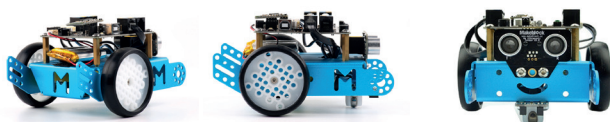
-

Que peut-on observer ?







-


Avez-vous déjà une première idée permettant de cerner la défaillance ?


-









Est-ce que le problème vient des capteurs ?


Le capteur suiveur de ligne est désactivé		
Le capteur de distance est désactivé		
Aucun autre capteur n'est installé sur le robot		


 Si tes trois réponses sont vertes, les capteurs ne perturbent pas le bon fonctionnement du robot

 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement des capteurs.



Est-ce que le problème vient de l'alimentation ?

Le câble d'alimentation est branché		
Les piles sont dans le bon sens		
Toutes les piles sont présentes		







 Si tes trois réponses sont vertes, l'alimentation est en ordre


 Si une des trois réponses est rouge, la panne vient probablement de l'alimentation


Est-ce que le programme est correct ?

La réponse du programmeur : «Tout est en ordre»	
 Le programme est correct, il faut réfléchir à autre chose	





Est-ce que le problème vient du cerveau ?


Le voyant bleu clignote		
Le voyant rouge d'alimentation est allumé		
Les voyants des capteurs s'allument		


 Si tes trois réponses sont vertes, l'Arduino est en ordre.

 Si une des trois réponses est rouge, l'Arduino rencontre un problème.

Est-ce que le problème vient du câblage ?

Les câbles de capteurs sont correctement branchés		
Les câbles des moteurs sont correctement branchés (Moteur 1 sur M1 et Moteur 2 sur M2)		

 Si tes deux réponses sont vertes, le câblage en ordre.

 Si une des deux réponses est rouge, la panne vient probablement du câblage.

Conclusion :

Quelle est la panne ? :

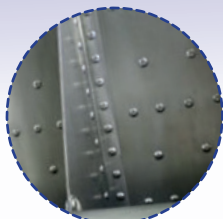
Que conseillez-vous ? :



Assemblage

L'assemblage comprend l'**ensemble des techniques** qui permettent **d'assembler des composants**.

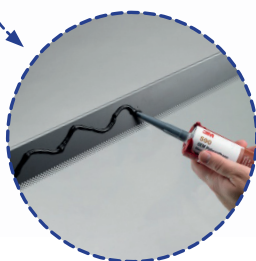
Voici quelques méthodes d'assemblage :



• **le rivetage** : méthode d'assemblage qui utilise des rivets



• **le soudage** : méthode d'assemblage par fusion des matières. Les procédés les plus couramment utilisés sont le soudage à l'arc électrique par résistance, le plasma, le laser ...

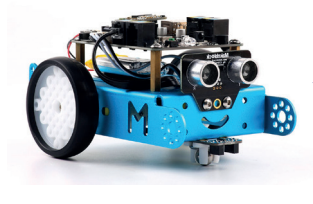


• **le collage** : méthode d'assemblage qui consiste à coller des composants de différentes façons.

La passerelle de l'atelier a été déformée par une charge trop lourde. Notre robot ne peut plus circuler dessus.

Pour la rendre à nouveau opérationnelle, il faudra travailler en deux étapes :

- Découpe de la partie abîmée (**démo plasma**)
- Soudage de la nouvelle pièce (**manipulation simulateur de soudage en réalité augmentée**)



Découpe plasma



Simulateur de soudage

Tu pourras pratiquer du **soudage** dans les métiers suivants:













Soudeur	Tuyauteur	Electro Mécanicien de maintenance
Mécanicien	Soudeur scaphandrier	Tourneur en commande numérique
Chaudronnier	Charpente métallique	Chauffagiste

Espace notes















Conclusion de ta journée

Avant de participer au TechniTeen's, tu pensais que les métiers techniques étaient:

Intéressants					Pas intéressants
Innovants					Dépassés
Valorisants					Dévalorisants

Maintenant que tu a participé au TechniTeen's, que penses-tu des métiers techniques ?

Intéressants					Pas intéressants
Innovants					Dépassés
Valorisants					Dévalorisants

Que retiens-tu de la journée?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

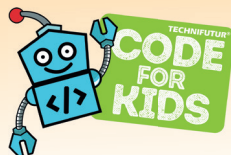
.....

.....

.....

Frédéric Moës

Tel. : +32 (0)4 382 44 77
frederic.moes@technifutur.be
www.technifutur.be



TechniTeen's et TechniKid's® c'est également des stages pour les **9-12 ans** et pour les **12-16 ans**.

N'hésitez pas à nous contacter pour plus d'information.



Les associés de TECHNIFUTUR®

AGORIA

ArcelorMittal

AVICORP
METEA

CNE

LE FOREM

METALLUS MWB

setca

LIÈGE
université

PLUS HAUT
ET PLUS PROCHE

ifp