

GUIDE DE L'UTILISATEUR

$$F = ma$$

$$c = 2 \cdot \pi \cdot r$$

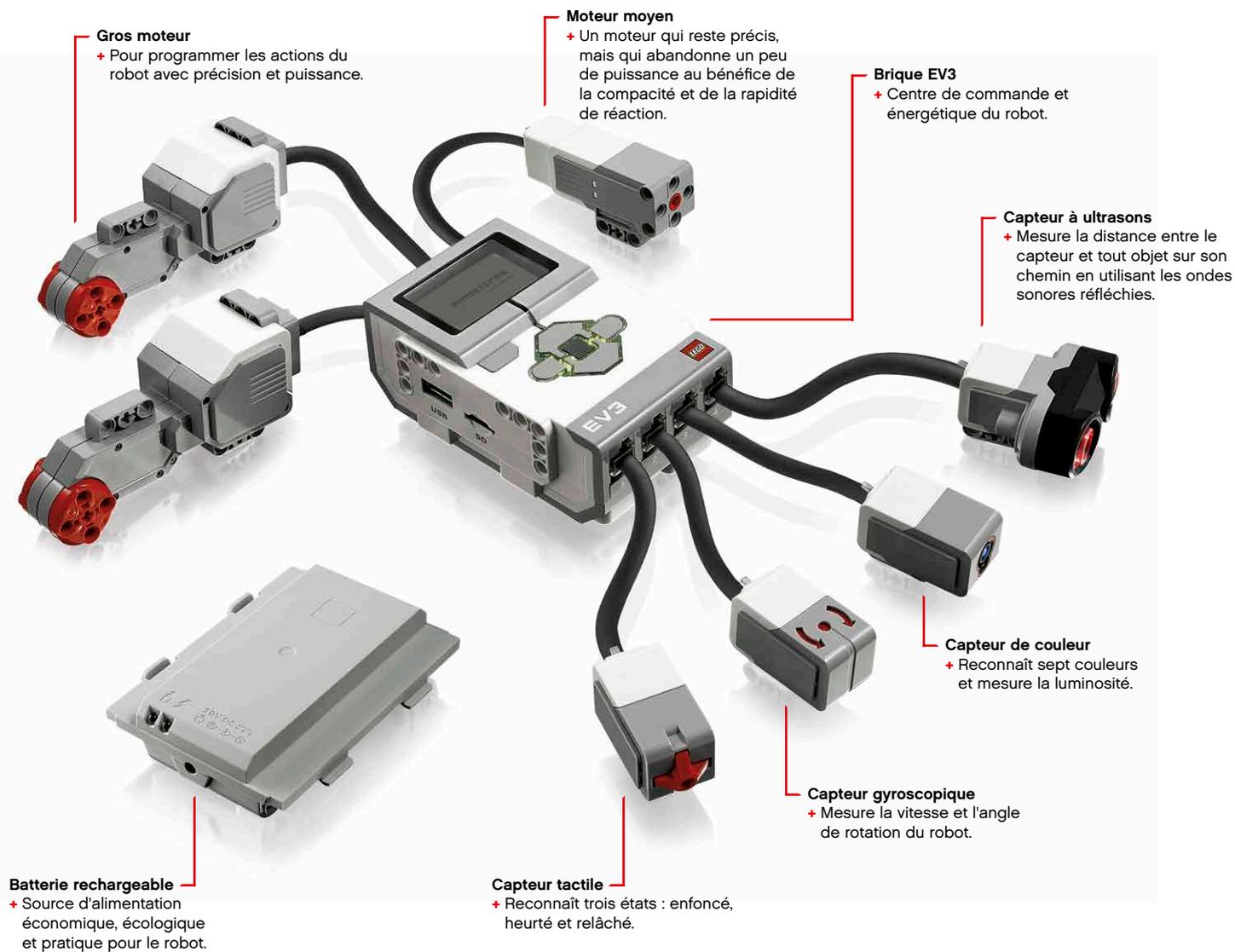


INFORMATIQUE • SCIENCES • TECHNOLOGIE • INGÉNIERIE • MATHÉMATIQUES



TECHNOLOGIE EV3

Présentation



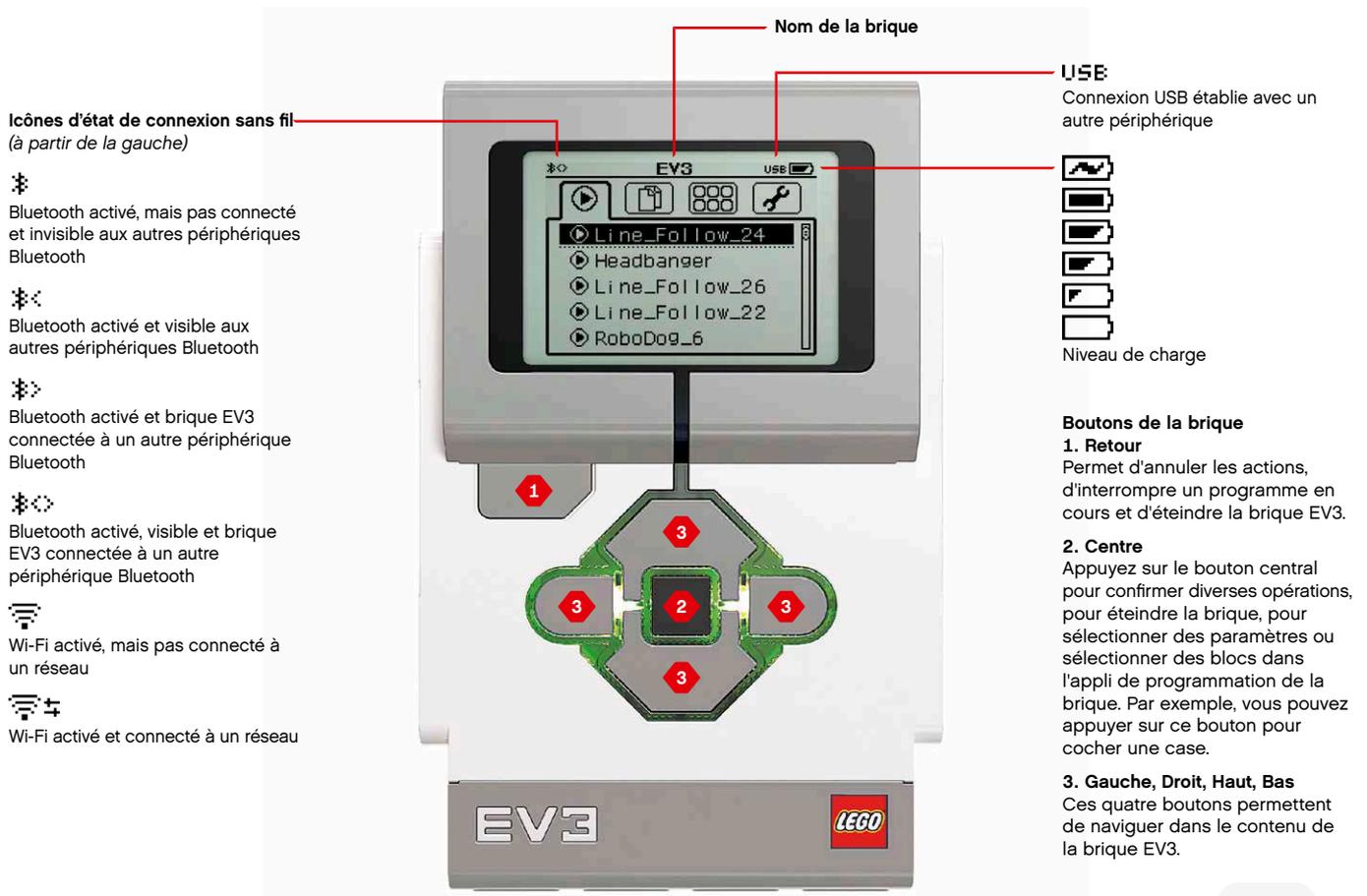
TECHNOLOGIE EV3

Brique EV3

Présentation

L'écran affiche ce qui se passe dans la brique EV3. Il permet d'utiliser l'interface de la brique. Vous pouvez aussi inclure des réactions textuelles, numériques et graphiques dans vos programmes et expériences. Par exemple, vous pouvez programmer l'écran pour qu'il montre un visage heureux (ou triste) en réaction à une comparaison ou qu'il affiche le résultat d'un calcul mathématique (pour en savoir plus, consultez la section **Bloc Affichage** dans l'aide du logiciel EV3).

Les **boutons de la brique** permettent de naviguer dans l'interface de la brique EV3. Vous pouvez aussi les utiliser comme déclencheurs programmables. Par exemple, vous pouvez programmer un robot pour qu'il lève les bras quand le bouton Haut est enfoncé ou pour qu'il les baisse quand le bouton Bas est enfoncé (pour en savoir plus, consultez la section **Utilisation des boutons de la brique** dans l'aide du logiciel EV3).



TECHNOLOGIE EV3

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE LA BRIQUE EV3

- + Système d'exploitation – LINUX
- + Processeur ARM9 300 MHz
 - + Mémoire flash – 16 Mo
 - + Mémoire vive – 64 Mo
- + Résolution de l'écran – 178x128/noir & blanc
- + Communication USB 2.0 vers PC – Jusqu'à 480 Mbit/s
- + Communication USB 1.1 – Jusqu'à 12 Mbit/s
- + Carte MicroSD – Compatible SDHC, version 2.0, max. 32 Go
- + Ports pour moteurs et capteurs
 - + Connecteurs – RJ12
 - + Compatible Auto ID
- + Alimentation – 6 piles AA (rechargeables)

Brique EV3

Le **témoin d'état de la brique** qui entoure les boutons de la brique indique l'état actuel de la brique EV3. Il peut être vert, orange ou rouge et il peut clignoter. Voici les codes du témoin d'état de la brique :

- + Rouge = démarrage, mise à jour, arrêt
- + Rouge clignotant = occupé
- + Orange = alerte, prêt
- + Orange clignotant = alerte, en cours d'exécution
- + Vert = prêt
- + Vert clignotant = programme en cours d'exécution

Vous pouvez aussi programmer le témoin d'état de la brique pour qu'il affiche des couleurs différentes et clignote quand certaines conditions sont remplies (pour en savoir plus, consultez la section **Bloc Témoin d'état de la brique** dans l'aide du logiciel EV3).



Témoin d'état de la brique
– Rouge



Témoin d'état de la brique
– Orange



Témoin d'état de la brique
– Vert

TECHNOLOGIE EV3

Brique EV3

Port PC

Le port mini-USB PC situé à côté du port D permet de connecter la brique EV3 à un ordinateur.

Ports d'entrée

Les ports d'entrée 1, 2, 3 et 4 permettent de connecter les capteurs à la brique EV3.

Ports de sortie

Les ports de sortie A, B, C et D permettent de connecter les moteurs à la brique EV3.



Haut-parleur

Tous les sons de la brique EV3 (y compris les effets sonores utilisés dans les programmes des robots) sont émis par ce haut-parleur. Pour préserver la qualité du son, n'obstruez pas la sortie du haut-parleur lorsque vous concevez vos robots. Écoutez les sympathiques fichiers son que vous pouvez programmer dans le logiciel EV3 (pour en savoir plus, consultez la section Bloc Son dans l'aide du logiciel EV3).

Port USB

Le port USB permet d'ajouter une clé USB Wi-Fi afin de connecter la brique à un réseau sans fil ou de connecter jusqu'à quatre briques EV3 en série.

Port carte SD

Le port pour carte SD permet d'augmenter la mémoire disponible sur la brique EV3 en insérant une carte SD (maximum 32 Go ; non fournie).

Brique EV3

Installation de la batterie

Pour l'alimentation de la brique EV3 LEGO® MINDSTORMS® Education, vous pouvez utiliser des piles AA normales ou la batterie rechargeable EV3 fournie avec l'ensemble de base EV3 LEGO MINDSTORMS Education. Si vous utilisez ces deux méthodes, vous constaterez que chaque option présente quelques particularités lors de la construction de vos robots. Par exemple, six piles AA sont plus lourdes que la batterie rechargeable et la brique EV3 est un peu plus volumineuse avec la batterie rechargeable qu'avec six piles AA.

La **batterie rechargeable EV3** est une alternative pratique et économique aux piles AA. Elle peut être chargée alors qu'elle est montée sur un modèle, vous évitant ainsi de devoir démonter et remonter un robot pour remplacer des piles.

Pour installer la batterie rechargeable dans la brique EV3, retirez le couvercle des piles à l'arrière de la brique EV3 en appuyant sur les deux pattes en plastique sur le côté. Si des piles se trouvent dans la brique EV3, retirez-les. Insérez la batterie rechargeable dans les fentes qui retenaient le couvercle des piles et encliquetez-la. Le couvercle des piles n'est alors plus utilisé.

Si c'est la première fois que vous utilisez la batterie ou si la batterie est complètement déchargée, laissez la batterie et la brique EV3 se recharger pendant au moins 20 minutes.

Connectez le cordon d'alimentation fourni à la batterie et à une prise murale. Ne laissez pas traîner le cordon d'alimentation et la batterie dans un endroit humide et faites attention à ce que personne ne trébuche en se prenant les pieds dedans.

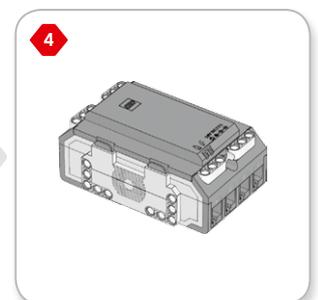
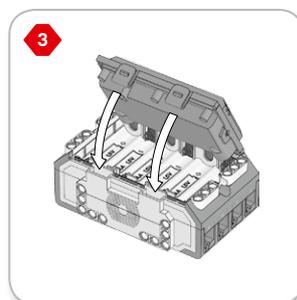
Lorsque vous rechargez une batterie déchargée à une prise murale, un témoin rouge s'allume sur la brique. Lorsque la batterie est chargée, le témoin rouge s'éteint et s'allume en vert. Le cycle de charge dure généralement trois à quatre heures. Si vous utilisez la brique EV3 pendant la charge, l'autonomie de la batterie sera prolongée. Il est recommandé de charger complètement la batterie avant de l'utiliser pour la première fois.



Batterie rechargeable EV3



7,4 V rechargeable



TECHNOLOGIE EV3

Moteurs EV3

Gros moteur

Le gros moteur est un puissant moteur "intelligent". Il intègre un capteur de rotation précis au degré près. Le gros moteur est optimisé pour servir de base motrice des robots.

Si vous utilisez le bloc Déplacement et direction ou le bloc Déplacement char dans le logiciel EV3, l'action sera coordonnée.

Moteur moyen

Le moteur moyen intègre également un capteur de rotation (précis au degré près), mais il est plus petit et plus léger que le gros moteur. Cela signifie qu'il est capable de réagir plus rapidement que le gros moteur.

Dans vos programmes, vous pouvez activer et désactiver le moteur moyen, régler sa puissance ou le faire tourner pendant un nombre précis de secondes ou de rotations.

COMPARAISON DES DEUX MOTEURS :

- + Le gros moteur tourne à un régime de 160-170 tpm, avec un couple en rotation de 20 Ncm et un couple de blocage de 40 Ncm (plus lent, mais plus puissant).
- + Le moteur moyen tourne à un régime de 240-250 tpm, avec un couple en rotation de 8 Ncm et un couple de blocage de 12 Ncm (plus rapide, mais moins puissant).
- + Les deux moteurs prennent en charge la détection automatique.

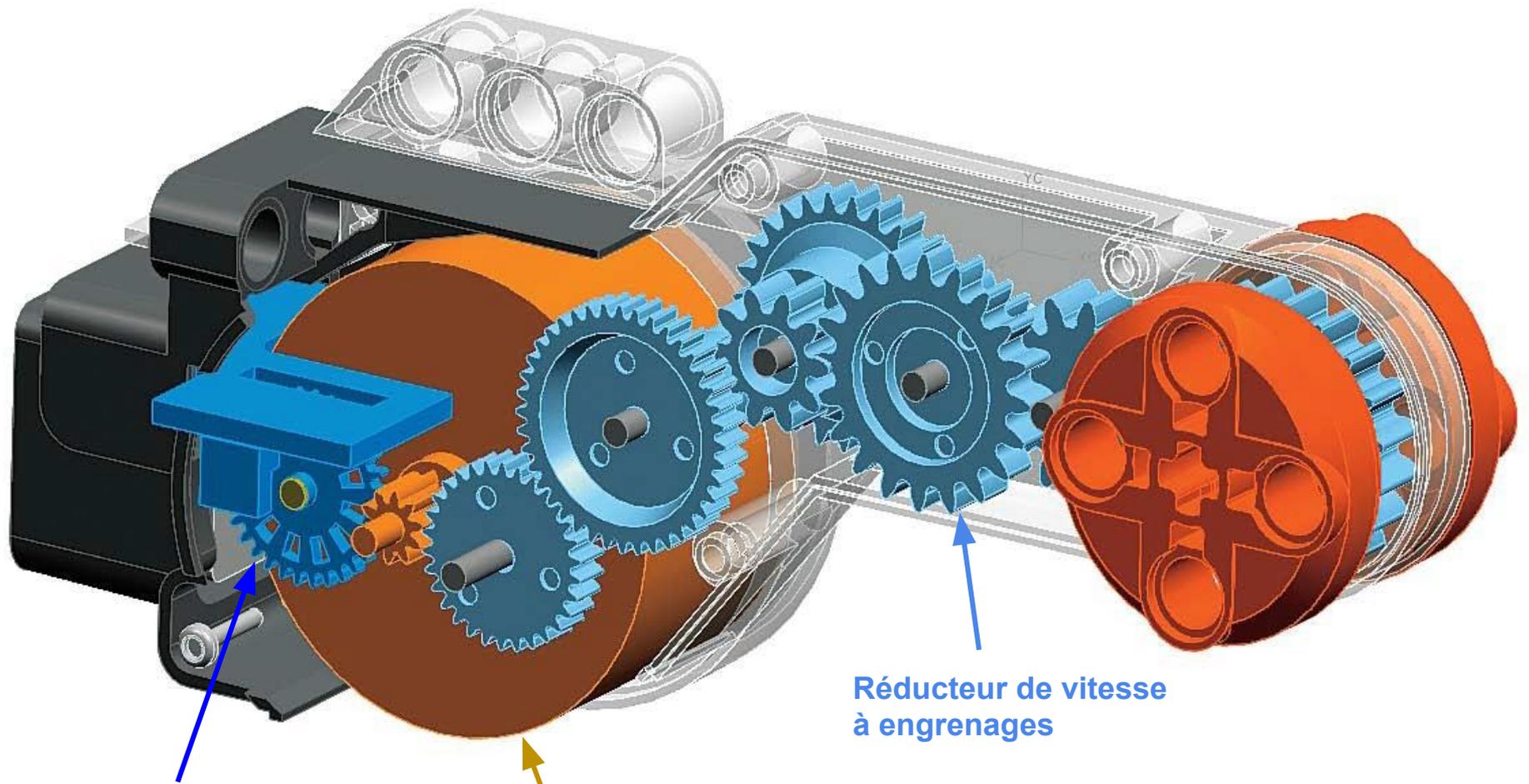
Pour en savoir plus sur l'utilisation du capteur de rotation dans les programmes, consultez la section **Utilisation du capteur de rotation du moteur** dans l'aide du logiciel EV3.



Gros moteur



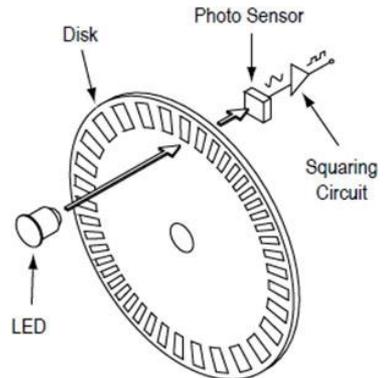
Moteur moyen



Réducteur de vitesse à engrenages

Moteur électrique à courant continu

Codeur incrémental



TECHNOLOGIE EV3

Capteurs EV3

Capteur de couleur

Le capteur de couleur est un capteur numérique qui peut détecter les couleurs ou l'intensité de la lumière qui pénètre dans la petite fenêtre sur la face du capteur. Trois modes d'utilisation sont disponibles : Couleur, Intensité de la lumière réfléchie et Intensité lumineuse ambiante.

En **mode Couleur**, le capteur reconnaît sept couleurs (noir, bleu, vert, rouge, jaune, blanc et marron) ainsi que l'absence de couleur. Cette capacité du capteur à distinguer les couleurs vous permet de programmer votre robot pour qu'il trie des balles ou des blocs de couleur, prononce le nom des couleurs lorsqu'il les détecte ou s'arrête lorsqu'il voit du rouge.

En **mode Intensité de la lumière réfléchie**, le capteur mesure l'intensité de la lumière réfléchie en émettant une lumière rouge. Le capteur utilise une échelle allant de 0 (très sombre) à 100 (très clair). Autrement dit, vous pouvez programmer votre robot pour qu'il se déplace sur une surface blanche jusqu'à ce qu'il détecte une ligne noire ou pour qu'il interprète une carte d'identification avec un code de couleur.

En **mode Intensité lumineuse ambiante**, le capteur mesure l'intensité de la lumière ambiante (p. ex. la lumière du jour ou le faisceau d'une lampe torche) qui pénètre par la fenêtre. Le capteur utilise une échelle allant de 0 (très sombre) à 100 (très lumineux). Autrement dit, vous pouvez programmer votre robot pour qu'il déclenche une alarme quand le soleil se lève le matin ou pour qu'il s'arrête lorsque la lumière est éteinte.

Le capteur de couleur a une fréquence d'échantillonnage de 1 kHz.

Pour que la précision soit optimale en mode Couleur ou Intensité de la lumière réfléchie, positionnez le capteur perpendiculairement à la surface à examiner, tout près, mais sans la toucher.

Pour en savoir plus, consultez la section **Utilisation du capteur de couleur** dans l'aide du logiciel EV3.



Capteur de couleur



Mode Couleur



Mode Intensité de la lumière réfléchie



Mode Intensité lumineuse ambiante

TECHNOLOGIE EV3

Capteurs EV3

Capteur gyroscopique

Le capteur gyroscopique est un capteur numérique qui détecte le mouvement de rotation sur un seul axe. Quand vous faites tourner le capteur gyroscopique dans le sens des flèches (sur le boîtier du capteur), le capteur détecte la vitesse de rotation en degrés par seconde (la vitesse maximale que le capteur peut mesurer est de 440 degrés par seconde). Par exemple, vous pouvez utiliser la vitesse de rotation pour détecter la rotation d'une pièce de votre robot ou quand votre robot chute.

De plus, le capteur gyroscopique mémorise l'angle de rotation total en degrés. Par exemple, vous pouvez utiliser l'angle de rotation pour mesurer jusqu'à quel angle votre robot a tourné. Cette fonctionnalité vous permet donc de programmer des rotations de 90 degrés (sur l'axe de mesure du capteur gyroscopique) avec une précision de ± 3 degrés.

Remarque : le capteur ne doit pas bouger lorsque vous le connectez à la brique EV3. Lorsque le capteur gyroscopique est fixé sur un robot, celui-ci doit rester immobile dans sa position de départ au moment où vous connectez le capteur à la brique EV3.

CONNEXION DU CAPTEUR GYROSCOPIQUE

À l'écran de la brique EV3, accédez à l'appli de la brique EV3 (troisième onglet) et utilisez le bouton central pour sélectionner l'affichage du port.

Utilisez un câble plat noir pour connecter le capteur gyroscopique au port 2 de la brique EV3. Veillez à ce que le capteur reste immobile pendant la connexion. À l'écran de la brique EV3, l'appli d'affichage de port doit afficher la mesure "0" dans la deuxième petite fenêtre du bas, celle qui représente les valeurs d'entrée du port 2.

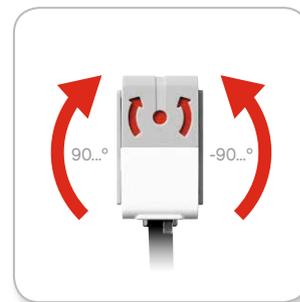
Toujours sans bouger le capteur, regardez ce qui s'affiche pendant quelques secondes. Vous devez toujours voir "0" pour le capteur gyroscopique sur le port 2. Si la lecture du capteur gyroscopique n'affiche pas constamment "0" durant la procédure de connexion, déconnectez le capteur et recommencez.

Si l'écran affiche constamment "0" pendant plusieurs secondes, testez le capteur en le faisant tourner pour voir la mesure de l'angle qui change. N'oubliez pas : le capteur gyroscopique mesure l'angle sur un seul axe.

Pour en savoir plus, consultez la section **Utilisation du capteur gyroscopique** dans l'aide du logiciel EV3.



Capteur gyroscopique



Rotation sur un seul axe



Écran d'appli de la brique



Affichage du port du capteur gyroscopique

TECHNOLOGIE EV3

Capteurs EV3

Capteur tactile

Le capteur tactile est un capteur analogique qui détecte quand son bouton rouge est enfoncé et relâché. Il peut être programmé pour définir une action en utilisant trois conditions : enfoncé, relâché ou heurté (enfoncé puis relâché).

Un robot peut être programmé pour utiliser les données fournies par le capteur tactile afin de percevoir son environnement comme une personne aveugle, en tendant une main et en réagissant lorsqu'il touche quelque chose (enfoncé).

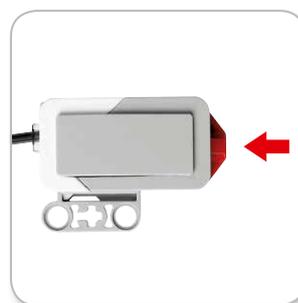
Vous pouvez construire un robot avec un capteur tactile enfoncé contre la surface sur laquelle il est posé. Ensuite, programmez le robot pour qu'il réagisse (s'arrête) quand il arrive au bord d'une table (quand le capteur est relâché).

Un robot de combat peut être programmé pour pousser son adversaire jusqu'à ce que celui-ci se retire. La paire d'actions "enfoncé puis relâché" représente alors l'état "heurté".

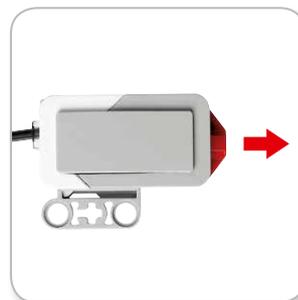
Pour en savoir plus, consultez la section **Utilisation du capteur tactile** dans l'aide du logiciel EV3.



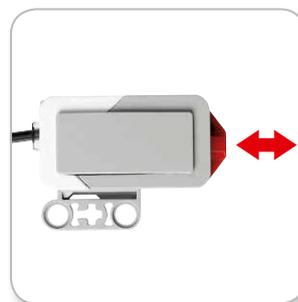
Capteur tactile



Enfoncé



Relâché



Heurté

TECHNOLOGIE EV3

Capteurs EV3

Capteur à ultrasons

Le capteur à ultrasons est un capteur numérique qui mesure la distance des objets se trouvant devant lui. Il émet des ondes sonores à haute fréquence et mesure le temps qu'il faut au son pour être réfléchi et revenir au capteur. La fréquence sonore est trop élevée pour qu'on puisse l'entendre.

La distance des objets peut être mesurée en centimètres ou en pouces. Ainsi, vous pouvez programmer un robot pour qu'il s'arrête à une certaine distance d'un mur.

Quand vous utilisez des centimètres, le capteur peut mesurer une distance comprise entre 3 et 250 centimètres (avec une précision de +/-1 cm). Quand vous utilisez des pouces, le capteur peut mesurer une distance comprise entre 1 et 99 pouces (avec une précision de +/-0.4 pouce). Une valeur de 255 cm ou 100 pouces signifie que le robot n'a pu détecter aucun objet en face de lui.

Le témoin allumé autour de l'œil du capteur indique que le capteur est en mode Mesure. Le témoin clignotant indique que le capteur est en mode Présence.

En mode Présence, le capteur peut détecter un autre capteur à ultrasons qui fonctionne à proximité ; le capteur détecte les signaux sonores, mais il n'en émet pas.

Grâce au capteur à ultrasons, votre robot peut éviter des meubles, suivre une cible mobile, détecter un intrus dans la pièce ou émettre un son dont le volume ou la fréquence augmente à mesure qu'un objet s'approche du capteur.

Pour en savoir plus, consultez la section **Utilisation du capteur à ultrasons** dans l'aide du logiciel EV3.



Capteur à ultrasons



Distance détectable

REMARQUE :

Étant donné que l'efficacité du capteur à ultrasons dépend de la réflexion des ondes sonores émises, le capteur pourrait ne pas détecter des surfaces dont la texture est irrégulière ou des objets arrondis. Il est également possible qu'un objet soit trop petit pour être détecté.

TECHNOLOGIE EV3

Connexion de la technologie EV3

Connexion des capteurs et des moteurs

Pour fonctionner, les moteurs et les capteurs doivent être connectés à la brique EV3.

Utilisez les câbles plats noirs pour connecter les capteurs aux ports d'entrée 1, 2, 3 et 4 de la brique EV3.

Si vous créez des programmes alors que la Brique EV3 n'est pas connectée à votre ordinateur, le logiciel affectera les capteurs aux ports par défaut. Voici l'affectation des ports par défaut :

- + Port 1 : capteur tactile
- + Port 2 : capteur gyroskopique/capteur de température
- + Port 3 : capteur de couleur
- + Port 4 : capteur à ultrasons/capteur infrarouge

Si la brique EV3 est connectée à votre ordinateur quand vous programmez, le logiciel identifiera automatiquement le port utilisé par chaque capteur ou moteur.

Utilisez les câbles plats noirs pour connecter les moteurs aux ports de sortie A, B, C et D de la brique EV3.

Comme pour les capteurs, si la brique EV3 n'est pas connectée quand vous programmez, chaque moteur sera affecté à un port par défaut. Voici l'affectation des ports par défaut :

- + Port A : moteur moyen
- + Ports B & C : deux gros moteurs
- + Port D : gros moteur

Si la brique EV3 est connectée à votre ordinateur quand vous programmez, le logiciel attribuera automatiquement les bons ports dans vos programmes.



Connexion des capteurs



Connexion des moteurs

REMARQUE:

Le logiciel ne peut pas distinguer deux ou plusieurs moteurs ou capteurs identiques