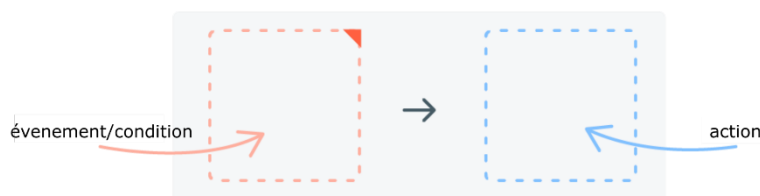


## A propos de VPL

VPL est un langage de programmation visuel basé sur des blocs. Vous pouvez créer des comportements pour Thymio en associant des conditions/ événements à des actions.

## Créer un programme

Le programme est créé au centre de l'interface, où le programmeur combine les événements que le robot peut détecter, avec les actions correspondantes que le robot doit effectuer. Pour créer une ligne de programme, faites simplement glisser un ou plusieurs événements de la liste d'événements de gauche vers le côté gauche d'une ligne de programme. Associez ensuite une ou plusieurs actions que vous souhaitez voir se produire sur le côté droit de la ligne, en les prenant dans la liste de droite à l'écran. Une ligne de programme doit toujours contenir au moins un événement et une action. Deux lignes ne peuvent pas avoir les mêmes conditions d'événement déclencheur. Si deux lignes avec des événements se produisant en même temps produisent des actions conflictuelles, par exemple une ligne indique que le robot doit avancer et une autre vers l'arrière, et les deux lignes sont déclenchées, le résultat est indéfini.



Les événements sont colorés en orange clair et les actions en bleu clair. Pour mieux les distinguer également en impression blanc/blanc, les blocs d'événements ont en plus le coin supérieur droit coloré en orange :



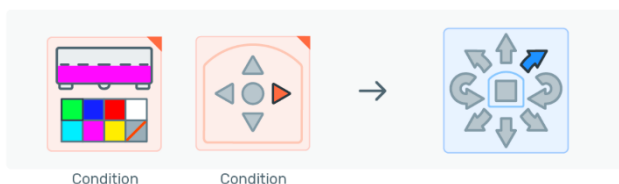
Lorsqu'elle est terminée, une ligne de programme peut être décrite par la phrase « lorsque l'événement se produit, alors l'action est exécutée ».

## Événements et conditions d'événements

Sur le côté gauche d'une ligne de programme, un événement peut être prolongé par autant de conditions que nécessaire. Les conditions permettent de mieux spécifier l'événement qui est déclenché. Dans le cas de la ligne ci-dessous, la ligne de programme signifie « lorsque le bouton droit est enfoncé (événement), si la couleur du bas de Thymio est magenta (condition), alors le robot commence à avancer vers la droite (action) ». Les conditions sont affichées dans une taille légèrement plus petite pour indiquer la différence avec l'événement principal.



Alors que « appuyer sur le bouton » est un événement réel, certains autres blocs (indicateurs LED et variables internes) représentent des états internes et non des événements réels. Si l'une de ces blocs est défini en premier, la ligne de programme affichera toutes les conditions au même niveau et toutes les conditions seront considérées avec la même priorité. La ligne ci-dessous, par exemple, signifie « lorsque nous arrivons à la situation où la couleur inférieure de Thymio est magenta (condition) et que le bouton droit est enfoncé (condition), alors le robot commence à avancer vers la droite (action) ».

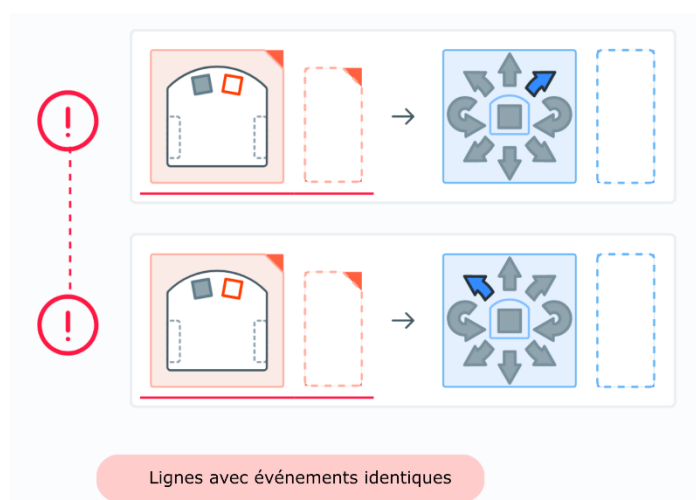


Notez à partir de l'exemple donné que la commutation d'événements et de conditions entraîne des comportements très différents. C'est différent de détecter l'appui sur le bouton, conditionnel à la couleur, et les deux conditions réunies. Si la couleur magenta apparaît après avoir appuyé sur le bouton, le premier événement n'est pas déclenché, tandis que la conjonction des deux conditions (celle qui se produit en premier) déclenche le deuxième événement.

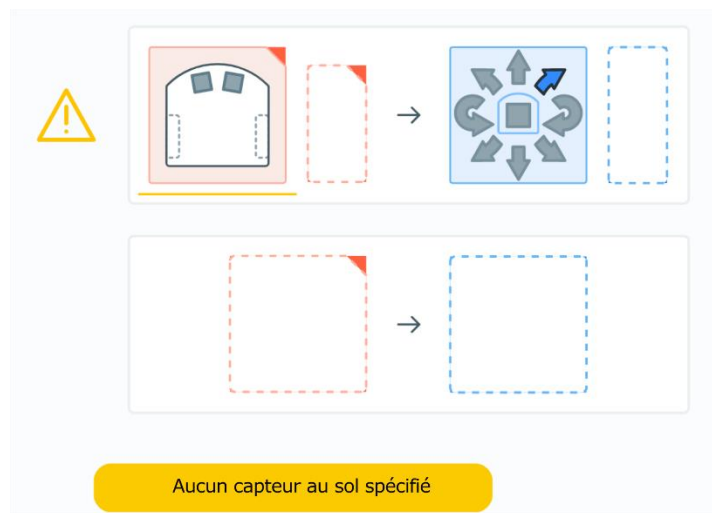
Toutes les LED et les icônes d'états internes ne peuvent être que des conditions et jamais des événements. Toutes les lectures des capteurs et le minuteur peuvent être utilisés comme événements.

## Avertissements et erreurs

Un programme est prêt à être exécuté par le robot lorsque le programmeur a inclus toutes les fonctionnalités souhaitées, et lorsqu'il n'y a plus d'erreurs. Les erreurs sont visualisées avec un grand marqueur rouge, et le message d'erreur est affiché en bas de l'interface sur un fond rouge pâle. Des erreurs apparaissent si, par exemple, il existe une ligne de code avec un événement mais aucune action correspondante. Dans ce cas, le robot ne sait pas quoi faire. Une erreur apparaît également si deux lignes de code ont des événements identiques, y compris des paramètres et des conditions. Dans ce cas, le robot ne peut pas savoir quoi faire.



Parfois, il y a des lignes de code qui pourraient être exécutées mais qui n'ont pas beaucoup de sens, et celles-ci génèrent des messages d'avertissement. Les marqueurs d'avertissements s'affichent en jaune, et le message correspondant apparaît au même endroit que les messages d'erreurs (en bas). Les avertissements n'empêchent pas l'exécution du code, mais indiquent des problèmes potentiels. Un avertissement apparaît, par exemple, si aucun capteur n'a été sélectionné dans un bloc de capteur de proximité. Cela peut générer un comportement inattendu.



Les erreurs ont la priorité d'affichage sur les avertissements, car elles empêchent le programme de s'exécuter. Le message affiché en bas est donc celui de la première erreur, ou du premier avertissement s'il n'y a pas d'erreur.

## Connexion d'un robot Thymio

La méthode de connexion dépend de l'environnement que vous utilisez. Dans l'interface VPL3, une icône montre le statut de la connexion comme suit :



Un robot Thymio est connecté.



Aucun robot Thymio n'est connecté.

## Exécution du programme



EXECUTER

Si le bouton **EXECUTER** est vert, cela signifie que le code ne comporte pas d'erreur, qu'un robot est connecté et que le code de l'interface n'est pas encore en cours d'exécution sur le robot.

Quand l'utilisateur appuie sur **EXECUTER**, le code est envoyé au robot et exécuté, et le bouton change d'apparence pour devenir **RECOMMENCER**.






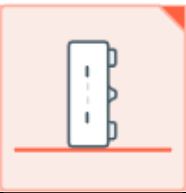




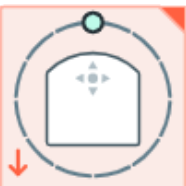
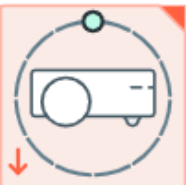

RECOMMENCER





Si l'utilisateur appuie sur **RECOMMENCER**, le même code est renvoyé au robot et redémarré.

Dès que le code est modifié par l'utilisateur, le bouton reprend sa forme **EXECUTER**, ce qui indique que le code en cours d'exécution sur le robot ne correspond plus à celui qui est visible dans l'interface. Le bouton reprend aussi sa forme **EXECUTER** si le bouton **STOP** est appuyé.

## Description détaillée des blocs :

<p><b>Démarrage du programme</b></p> 	<p>Cet événement n'utilise pas de capteur de Thymio.  <b>Conditions de déclenchement</b> : Cet événement est déclenché au démarrage du programme sur le robot, lorsqu'on appuie sur le bouton DEMARRER ou RECOMMENCER dans VPL. Il peut être utilisé pour déterminer des actions qui seront exécutées au début du programme.  <b>Exemple</b> : Au début du programme, commencer par (action du robot, par exemple s'allumer en rouge).</p>
<p><b>Bouton unique</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s)</b> : les cinq touches capacitives sur Thymio.  <b>Conditions de déclenchement</b> : Cet événement est déclenché lorsqu'on touche un des boutons.  <b>Paramètres</b> : Le bouton orange est celui qui déclenche l'événement. Les boutons grisés sont ignorés.  <b>Exemple</b> : Lorsqu'on touche le bouton avant, alors ... (une action du robot, par exemple rouler vers l'avant).</p>
<p><b>Boutons multiples</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s)</b> : les cinq touches capacitives sur Thymio.  <b>Conditions de déclenchement</b> : Cet événement est déclenché lorsqu'on touche ou plusieurs boutons.  <b>Paramètres</b> : Les boutons oranges sont ceux qui déclenchent l'événement. Si plusieurs boutons sont sélectionnés, l'événement est déclenché quand tous ces boutons sont touchés en même temps. Les boutons grisés sont ignorés.  <b>Exemple</b> : Lorsqu'on touche simultanément les boutons avant et droit, alors ... (une action du robot, par exemple avancer tout en tournant à droite).</p>
<p><b>Flèches de la télécommande</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s)</b> : récepteur de télécommande infrarouge.  <b>Conditions de déclenchement</b> : Cet événement est déclenché quand le bouton spécifié est appuyé sur la télécommande. Les boutons représentent les flèches de la télécommande.  <b>Paramètres</b> : Le bouton orange est celui qui déclenche l'événement. Les boutons grisés sont ignorés.  <b>Exemple</b> : Lorsqu'on appuie sur le bouton avant de la télécommande, alors ... (une action du robot, par exemple rouler vers l'avant).</p>
<p><b>Touches numériques de la télécommande</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s)</b> : récepteur de télécommande infrarouge.  <b>Conditions de déclenchement</b> : Cet événement est déclenché quand le bouton spécifié est appuyé sur la télécommande. Les boutons représentent le pavé numérique de la télécommande.  <b>Paramètres</b> : Le bouton orange est celui qui déclenche l'événement. Les boutons grisés sont ignorés.  <b>Exemple</b> : Lorsqu'on appuie sur le bouton 2 de la télécommande, alors ... (une action du robot, par exemple rouler vers l'avant).</p>
<p><b>Sur le côté</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s)</b> : accéléromètre 3 axes.  <b>Conditions de déclenchement</b> : Cet événement est déclenché par l'orientation de Thymio par rapport à la direction de la gravité : quand Thymio est posé (ou tenu en l'air) sur son flanc gauche ou droit.  <b>Exemple</b> : Quand le robot est posé sur le côté, alors ... (action du robot, par exemple allumer la lumière de gauche sur le cercle de LED).</p>

<p><b>Posé sur le dos</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> accéléromètre 3 axes.  <b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par l'orientation de Thymio par rapport à la direction de la gravité : quand Thymio est posé (ou tenu en l'air sur son dos).  <b>Exemple :</b> Quand le robot est posé à l'envers, alors ... (action du robot, par exemple émettre un bruit énervé).</p>
<p><b>Angle de roulis</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> accéléromètre 3 axes.  <b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par l'orientation de Thymio par rapport à la direction de la gravité, illustrée par la petite flèche orange pointant vers le bas. L'angle observé ici est l'angle de rotation de Thymio autour de sa direction de déplacement vers l'avant, par rapport à un plan horizontal. C'est ce qu'on appelle l'angle de roulis. L'angle est vu depuis l'arrière du robot Thymio.  <b>Paramètres :</b> Déplacez la poignée circulaire cyan autour du cercle pour choisir l'orientation souhaitée. L'événement sera déclenché lorsque l'orientation de Thymio atteindra approximativement cette position.  <b>Exemple :</b> Lorsque le robot commence à se pencher vers la gauche, alors ... (action du robot, par exemple devenir rouge).</p>
<p><b>Angle de lacet</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> accéléromètre 3 axes.  <b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par l'orientation de Thymio par rapport à la direction de la gravité, illustrée par la petite flèche orange pointant vers le bas. L'angle observé ici correspond à l'angle de rotation de Thymio autour du trou du stylo lorsque Thymio est placé verticalement. C'est ce qu'on appelle l'angle de lacet.  <b>Paramètres :</b> Déplacez la poignée circulaire cyan autour du cercle pour choisir l'orientation souhaitée. L'événement sera déclenché lorsque l'orientation de Thymio atteindra approximativement cette position.  <b>Exemple :</b> Lorsque le robot est placé sur le dos, alors ... (action du robot, par exemple devenir rouge).</p>
<p><b>Angle de tangage</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> accéléromètre 3 axes.  <b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par l'orientation de Thymio par rapport à la direction de la gravité, illustrée par la petite flèche orange pointant vers le bas. L'angle observé ici correspond à l'angle d'une pente que Thymio monterait, par rapport à un plan horizontal. L'axe de rotation est parallèle à l'axe des roues. C'est ce qu'on appelle l'angle de tangage.  <b>Paramètres :</b> Déplacez la poignée circulaire cyan autour du cercle pour choisir l'orientation souhaitée. L'événement sera déclenché lorsque l'orientation de Thymio atteindra approximativement cette position.  <b>Exemple :</b> Lorsque le robot commence à monter, alors ... (action du robot, par exemple devenir rouge).</p>
<p><b>Détection de chocs</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> accéléromètre 3 axes.  <b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par un choc, dans n'importe quelle direction. Une tape de la main sur le robot, par exemple, est détectée comme un choc.  <b>Exemple :</b> Quand le robot est tapé, alors... (action du robot, par exemple avancer).</p>

<p><b>Détection de chute libre</b></p> 	<p><b>Capteur utilisé :</b> accéléromètre 3 axes.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par la chute de Thymio. Il en résulte que l'accéléromètre ne détecte aucune gravité.</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque le robot tombe... (action du robot, par exemple le faire devenir rouge).</p>
<p><b>Détection de clap (bruit)</b></p> 	<p><b>Capteur utilisé :</b> microphone.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché lorsqu'un son fort est détecté par Thymio. Un tapotement du robot peut également déclencher cet événement, car il génère un son fort sur le microphone. Un environnement bruyant peut déclencher cet événement de manière incontrôlée.</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque je frappe dans ma main, alors... (action du robot, par exemple commencer à avancer).</p>
<p><b>Détection du sol</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> les deux capteurs de proximité au sol.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par la détection de la réflexion de lumière IR sous Thymio, donc par la présence ou l'absence d'une surface réfléchissante sous le robot. Une surface noire mate, non réfléchissante, ou une surface transparente provoqueront une réponse du capteur similaire à une absence de surface. De même, une surface noire brillante peut réfléchir beaucoup de lumière et donner une réponse similaire à du papier blanc.</p> <p><b>Paramètres :</b> Quand le sol est blanc avec une bordure rouge, l'événement est déclenché si une surface est détectée. Quand il est noir, l'événement est déclenché si aucune surface n'est détectée (vide, mais aussi surface transparente ou noire).</p> <p><b>Exemple :</b> Quand Thymio est soulevé et qu'il ne détecte plus le sol, alors... (action du robot, par exemple émettre un bruit aigu).</p>
<p><b>Capteurs au sol</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> les deux capteurs de proximité au sol.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché par la détection de la réflexion de lumière IR sous Thymio, donc par la présence ou l'absence d'une surface réfléchissante sous le robot. Une surface noire mate, non réfléchissante, ou une surface transparente provoqueront une réponse du capteur similaire à une absence de surface. De même, une surface noire brillante peut réfléchir beaucoup de lumière et donner une réponse similaire à du papier blanc.</p> <p>Cet événement permet à l'utilisateur de définir séparément ce que les capteurs gauche et droit doivent détecter pour déclencher l'événement. Ceci permet de détecter facilement des lignes noires sur du papier blanc, par exemple pour créer un comportement de suivi de piste.</p> <p><b>Paramètres :</b> Un capteur blanc avec un bord rouge montre que le déclenchement de l'événement se fait quand le robot est sur une surface réfléchissante, par exemple blanche. Un capteur noir montre que l'événement est déclenché quand la surface n'est pas détectée (robot soulevé, ou posé sur une surface noire ou transparente). Un capteur grisé est ignoré et ne participe pas au déclenchement de l'événement.</p> <p><b>Exemple :</b> Quand le capteur de gauche détecte une surface blanche, alors ... (action du robot, par exemple tourner à droite pour retourner sur une piste noire).</p>

### Capteurs au sol réglables



**Capteur(s) utilisé(s) :** capteurs de proximité au sol.

**Conditions de déclenchement :** Cet événement est déclenché par le niveau de réflexion du sol sous Thymio. La réflexion d'une surface dépend de sa couleur, mais aussi de la texture et d'autres paramètres.

Par exemple, une surface transparente ou noire (mate, non réfléchissante) sera détectée comme une absence de sol. Une surface brillante, même sombre, peut très bien refléter. Les surfaces blanches reflètent bien. Ce bloc événement permet de choisir les capteurs de déclenchement, la situation de déclenchement (détection de blanc ou de noir) et de régler le niveau de réflexion en distinguant les surfaces noires et blanches. Chaque capteur peut être réglé sur une condition différente.

**Paramètres :** Lorsque le capteur est réglé en blanc avec une bordure rouge, le capteur détecte une surface réfléchissante, par exemple blanche. Le régler en noir permet au capteur de détecter une surface noire (ou aucune surface, ou une surface transparente). Lorsqu'un capteur est réglé sur gris, il est ignoré.

Le programmeur peut régler la distinction entre détection et non détection ou entre surfaces blanches et noires à l'aide d'un seuil (curseur) pour savoir quelle plage de noirs ou de blancs est détectée sous le Thymio. La plage des noirs ou des blancs détectés est illustrée en surface sous les capteurs.

**Exemple :** Lorsque le capteur de gauche détecte une surface blanche et celui de droite une ligne noire, alors ... (action du robot, par exemple tourner à droite vers la ligne noire).

### Capteurs au sol avec double seuil



**Capteur(s) utilisé(s) :** les deux capteurs de proximité au sol.




**Conditions de déclenchement :** Cet événement est déclenché par la détection de la réflexion de lumière IR sous Thymio, donc par la présence ou l'absence d'une surface réfléchissante sous le robot. Une surface noire mate, non réfléchissante, ou une surface transparente provoqueront une réponse du capteur similaire à une absence de surface. De même, une surface noire brillante peut réfléchir beaucoup de lumière et donner une réponse similaire à du papier blanc.

Cet événement permet à l'utilisateur de définir séparément ce que les capteurs gauche et droit doivent détecter pour déclencher l'événement. Ceci permet de détecter facilement des lignes noires sur du papier blanc, par exemple pour créer un comportement de suivi de piste.

**Paramètres :** Un capteur blanc avec un bord rouge montre que le déclenchement de l'événement se fait quand le robot est sur une surface réfléchissante, par exemple blanche. Un capteur noir montre que l'événement est déclenché quand la surface n'est pas détectée (robot soulevé, ou posé sur une surface noire ou transparente). Un capteur gris foncé détecte un certain niveau de réflexion entre les deux détection précédentes (par exemple, une surface grise). Deux seuils permettent de régler le niveau de détection: l'un fait la limite entre le blanc (surface détectée) et le gris, l'autre la limite entre le gris et le noir (surface non détectée).

Lorsque les deux capteurs sont sélectionnés conjointement pour déclencher l'événement, le déclenchement se fait si toutes les conditions sont réunies simultanément. Si le capteur droit et le capteur gauche sont réglés sur la détection d'une surface réfléchissante, l'événement a lieu seulement si le capteur droit **ET** le capteur gauche détectent la surface.

**Exemple :** Quand le capteur de gauche détecte une surface blanche, alors ... (action du robot, par exemple tourner à droite pour retourner sur une piste noire).

<p><b>Capteurs de proximité</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> Les cinq capteurs de proximité à l'avant de Thymio et les deux à l'arrière.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Les capteurs de proximité infrarouge mesurent la lumière IR réfléchi sur les objets placés devant eux. Si un objet est proche ou très réfléchissant, le capteur détectera une réflexion de lumière. S'il n'y a pas de réflexion détectée, cela peut signifier qu'il n'y a rien devant le capteur, ou qu'il y a un objet qui absorbe l'IR (un objet noir). L'événement est déclenché par la détection d'objets autour de Thymio, dans sept directions, par sept capteurs différents.</p> <p><b>Paramètres :</b> Un capteur blanc avec un bord rouge montre que le déclenchement de l'événement se fait quand il y a une réflexion de lumière IR, donc quand un objet est détecté devant le capteur. Un capteur noir montre que l'événement est déclenché quand il n'y a pas de réflexion (obstacle retiré, objet noir ou transparent). Un capteur grisé est ignoré et ne participe pas au déclenchement de l'événement.</p> <p>Lorsque plusieurs capteurs sont sélectionnés conjointement pour déclencher l'événement, le déclenchement se fait si toutes les conditions sont réunies simultanément. Si le capteur avant et le capteur gauche sont réglés sur la détection d'un objet, l'événement a lieu seulement si le capteur avant ET le capteur gauche voient un objet.</p> <p><b>Exemple :</b> Quand le capteur de gauche détecte un obstacle, alors ... (action du robot, par exemple tourner à droite pour éviter l'obstacle).</p>
<p><b>Capteurs de proximité avant avec seuils</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> cinq capteurs de proximité à l'avant de Thymio.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Les capteurs infrarouges de proximité mesurent la réflexion des objets placés devant eux. S'il y a une réflexion, il y a un obstacle proche ou réfléchissant devant eux. Aucune réflexion signifie soit un obstacle noir, soit aucun obstacle du tout. Cet événement est déclenché par la détection d'obstacles devant Thymio, dans cinq directions différentes. Le niveau de détection peut être ajusté.</p> <p><b>Paramètres :</b> Lorsqu'un capteur est défini en blanc avec une bordure rouge, le capteur déclenche un événement lors de la détection d'un obstacle réfléchissant. Le mettre en noir permet au capteur de déclencher l'événement s'il n'y a plus d'obstacle (ou un obstacle noir, ou une surface transparente). Lorsqu'un capteur est réglé sur gris, il est ignoré.</p> <p>Lorsque plusieurs capteurs ont été sélectionnés pour déclencher l'événement, l'événement est déclenché par la combinaison des conditions. Si les capteurs avant et gauche ont été configurés pour détecter un obstacle, l'événement se déclenchera lorsque les capteurs avant ET gauche détecteront un obstacle.</p> <p>Le programmeur peut régler le niveau de détection. Ceci précisera indirectement si l'obstacle sera détecté de près ou de loin. Plus le seuil est élevé, plus la détection est proche du capteur.</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque le capteur gauche détecte un obstacle, alors... (action du robot, par exemple tourner à droite pour l'éviter).</p>
<p><b>Capteurs de proximité arrière avec seuils</b></p> 	<p><b>Capteur(s) utilisé(s) :</b> deux capteurs de proximité au dos de Thymio.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Les capteurs infrarouges de proximité mesurent la réflexion des objets placés devant eux. S'il y a une réflexion, il y a un obstacle proche ou très réfléchissant devant eux. Aucune réflexion signifie soit un obstacle noir, soit aucun obstacle du tout. Cet événement est déclenché par la détection d'obstacles derrière Thymio, dans deux directions différentes, par les deux capteurs infrarouges arrière. Le niveau de détection peut être ajusté.</p> <p><b>Paramètres :</b> Lorsqu'un capteur est défini en blanc avec une bordure rouge, le capteur déclenche un événement lors de la détection d'un obstacle réfléchissant. Le mettre en noir permet au capteur de déclencher l'événement s'il n'y a plus d'obstacle (ou un obstacle noir, ou une surface transparente). Lorsqu'un capteur est réglé sur gris, il est ignoré.</p> <p>Si les deux capteurs sont sélectionnés pour déclencher l'événement, l'événement est déclenché par la combinaison des deux conditions. Si les capteurs arrière droit et arrière gauche ont été configurés pour détecter un obstacle, l'événement se déclenchera lorsque les capteurs droit ET gauche détecteront un obstacle.</p> <p>Le programmeur peut régler le niveau de détection. Ceci précisera indirectement si l'obstacle sera détecté de près ou de loin. Plus le seuil est élevé, plus la détection est proche du capteur.</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque le capteur arrière gauche détecte un obstacle, alors ... (action du robot, par exemple avancer à pleine vitesse pour s'échapper).</p>

### Capteurs de proximité avec seuils haut et bas



**Capteur(s) utilisé(s) :** les cinq capteurs de proximité à l'avant de Thymio et les deux à l'arrière.  
**Conditions de déclenchement :** Les capteurs de proximité infrarouge mesurent la lumière IR réfléchi sur les objets placés devant eux. Si un objet est proche ou très réfléchissant, le capteur détectera une réflexion de lumière. S'il n'y a pas de réflexion détectée, cela peut signifier qu'il n'y a rien devant le capteur, ou qu'il y a un objet qui absorbe l'IR (un objet noir). L'événement est déclenché par la détection d'objets autour de Thymio, dans sept directions, par sept capteurs différents.

**Paramètres :** Un capteur blanc avec un bord rouge montre que le déclenchement de l'événement se fait quand il y a réflexion de lumière IR, donc quand un objet est détecté devant le capteur. Un capteur noir montre que l'événement est déclenché quand il n'y a pas de réflexion (obstacle retiré, objet noir ou transparent). Un capteur gris foncé déclenche un événement pour un niveau de réflexion intermédiaire, entre les deux conditions précédentes. Un capteur grisé clair est ignoré et ne participe pas au déclenchement de l'événement. Deux curseurs règlent les seuils haut et bas : le seuil entre la détection d'un objet proche (blanc) et la détection un peu plus lointaine (gris foncé) et celui entre la détection d'un objet éloigné (gris foncé) et l'absence d'objet (noir).

Lorsque plusieurs capteurs sont sélectionnés conjointement pour déclencher l'événement, le déclenchement se fait si toutes les conditions sont réunies simultanément. Si le capteur avant et le capteur gauche sont réglés sur la détection d'un objet, l'événement a lieu seulement si le capteur avant ET le capteur gauche voient un objet.

**Exemple :** Quand le capteur de gauche détecte un obstacle très réfléchissant, alors ... (action du robot, par exemple tourner à droite pour éviter l'obstacle).

### Etat de la couleur du haut



**Cette condition n'utilise pas de capteur de Thymio.** Elle lit l'état de la LED RGB (valeurs de rouge, vert et bleu) en haut de Thymio. Ce bloc ne peut être utilisé que comme condition, pas comme événement principal.

**Conditions de déclenchement :** Cette condition est vraie si la LED RGB du haut de Thymio est réglée sur une certaine couleur. La comparaison de chaque composante est faite sur une tranche de valeurs, permettant ainsi à la condition d'être remplie même pour une correspondance de couleur approximative.

**Paramètres :** L'utilisateur peut choisir parmi 7 couleurs ou le dernier paramètre, qui représente la LED éteinte

**Exemple :** Si la LED du haut de Thymio est jaune, alors... (action du robot, par exemple s'allumer en rouge).

### Etat de la couleur du bas



**Cette condition n'utilise pas de capteur de Thymio.** Elle lit l'état de la LED RGB (valeurs de rouge, vert et bleu) en bas de Thymio. Ce bloc ne peut être utilisé que comme condition, pas comme événement principal.

**Conditions de déclenchement :** Cette condition est vraie si la LED RGB du bas de Thymio est réglée sur une certaine couleur. La comparaison de chaque composante est faite sur une tranche de valeurs, permettant ainsi à la condition d'être remplie même pour une correspondance de couleur approximative.

**Paramètres :** L'utilisateur peut choisir parmi 7 couleurs ou le dernier paramètre, qui représente la LED éteinte

**Exemple :** Si les LED du bas de Thymio sont bleues, alors... (action du robot, par exemple s'allumer en rouge).

### Etat des 8 LED


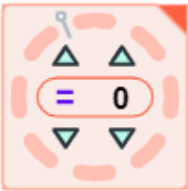


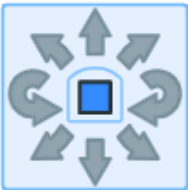


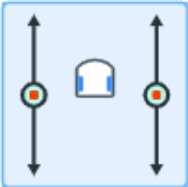
**Cette condition n'utilise pas de capteur de Thymio.** Elle lit l'état des 8 LED en cercle autour des boutons de Thymio. Ce bloc ne peut être utilisé que comme condition, pas comme événement principal.


**Conditions de déclenchement :** Cette condition est vraie si les LED du cercle de Thymio montrent la même configuration de LED allumées et éteintes que celle spécifiée sur le bloc. Comme chaque LED peut être allumée ou éteinte, il y a 256 combinaisons possibles.


**Paramètres :** Chaque LED peut être réglée sur allumée (jaune) ou éteinte (gris foncé). Aucune LED n'est ignorée.


**Exemple :** Si uniquement la LED avant est allumée, alors... (action du robot, par exemple avancer).


<p><b>Etat partiels des 8 LED</b></p> 	<p><b>Cette condition n'utilise pas de capteur de Thymio.</b> Elle lit l'état des 8 LED en cercle autour des boutons de Thymio. Ce bloc ne peut être utilisé que comme condition, pas comme événement principal.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cette condition est vraie si les LED du cercle de Thymio montrent la même configuration de LED allumées et éteintes que celle spécifiée sur le bloc. Il est possible de ne prendre en compte que certaines LED.</p> <p><b>Paramètres :</b> Chaque LED peut être réglée sur allumée (jaune), éteinte (gris foncé), ou ignorée (gris clair). Ceci permet de détecter des combinaisons partielles de LED, pour reconnaître plusieurs configurations en parallèle ou pour faire des sous-groupes de LED.</p> <p><b>Exemple :</b> Si les trois LED de gauche du cercle sont allumées et que les LED arrière, arrière-droite et droite sont éteintes, alors... (action du robot, par exemple tourner à gauche).</p>
<p><b>Comparaison arithmétique de l'état des 8 LED</b></p> 	<p><b>Cette condition n'utilise pas de capteur de Thymio.</b> Elle lit l'état d'une valeur interne de Thymio, une variable de 8 bits. Ce bloc ne peut être utilisé que comme condition, pas comme événement principal.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cette condition est vraie lorsque la variable interne, représentée sur le cercle de LED de Thymio, satisfait la comparaison choisie avec la valeur fixée.</p> <p><b>Paramètres :</b> A gauche, l'utilisateur peut choisir la comparaison à effectuer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= égal à</li> <li>≥ plus grand que ou égal à</li> <li>&gt; strictement plus grand que</li> <li>≤ plus petit que ou égal à</li> <li>&lt; strictement plus petit que</li> </ul> <p>A droite, l'utilisateur peut fixer une valeur constante de 0 à 255. Cette valeur est représentée de manière binaire sur les segments circulaires du bloc, avec le bit 0 en haut, le bit 1 en haut à droite, le bit 2 à droite et ainsi de suite le long du cercle.</p> <p><b>Exemple :</b> Si le cercle de LED représente la valeur 6 (les bits 1 et 2 sont allumés) alors... (action du robot, par exemple s'allumer en rouge).</p>
<p><b>Minuteur écoulé</b></p> 	<p><b>Cet événement n'utilise pas de capteur de Thymio.</b> Il réagit à la valeur interne d'un timer du Thymio.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Cet événement est déclenché lorsque le minuteur (défini dans les actions) arrive à 0.</p> <p><b>Exemple :</b> Quand deux secondes (spécifié via l'action correspondante) sont écoulées, alors... (action du robot, par exemple avancer).</p>
<p><b>Evènement régulier</b></p> 	<p><b>Cet événement n'utilise pas de capteur de Thymio.</b> Il réagit à la valeur interne d'un timer du Thymio.</p> <p><b>Conditions de déclenchement :</b> Ce bloc génère des événements à intervalles réguliers.</p> <p><b>Paramètres :</b> La fréquence de l'évènement peut être spécifiée par l'utilisateur, parmi certaines fréquences existantes: à 10Hz il a lieu 10 fois par seconde, à 20Hz il a lieu 20 fois par seconde.</p> <p><b>Exemple :</b> 10 fois par seconde, incrémenter la variable interne, qui comptera ainsi les dixièmes de secondes écoulés.</p>
<p><b>Directions</b></p> 	<p><b>Actuateurs :</b> les deux moteurs des roues.</p> <p><b>Action :</b> Cette action spécifie une direction de mouvement pour Thymio, parmi un choix de 9 configurations prédéfinies.</p> <p><b>Paramètres :</b> Chaque flèche représente un déplacement de Thymio. Le bouton central arrête Thymio.</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque... (événement, par exemple détection d'un obstacle à gauche), alors avancer en direction avant droite.</p>


<p><b>Spécifier la vitesse des moteurs</b></p> 	<p><b>Actuateurs</b> : les deux moteurs des roues.</p> <p><b>Action</b> : Cette action règle la vitesse de chacune des roues de Thymio pour le faire se déplacer. Une fois la vitesse réglée, Thymio régule les moteurs pour maintenir cette vitesse.</p> <p><b>Paramètres</b> : Les deux curseurs représentent les vitesses des deux roues. Chacune peut être positive (mouvement vers l'avant) ou négative (mouvement vers l'arrière). La position du curseur spécifie la vitesse de la roue. La vitesse maximale est d'environ 17cm/s.</p> <p>Pour tourner à gauche ou à droite, il faut définir une vitesse plus grande sur la roue opposée à la direction que sur l'autre. Selon les vitesses choisies Thymio fera des virages plus serrés ou plus larges.</p> <p>Le curseur a quelques mécanismes pour aider à régler les vitesses: lorsqu'un point gris foncé apparaît, les vitesses des deux moteurs sont égales. Lorsqu'un carré rouge apparaît, la roue est à l'arrêt.</p> <p><b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple détection d'un obstacle à gauche), alors avancer tout droit (vitesse identique sur les deux roues).</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


<p><b>Spécifier la couleur du haut (composante RGB)</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : LED RGB du haut</p> <p><b>Action</b> : Cette action règle la couleur des LED du dessus de Thymio, en spécifiant les composantes rouge (R), verte (G) et bleue (B).</p> <p><b>Paramètres</b> : L'utilisateur peut se servir des curseurs pour régler la couleur souhaitée par ses composantes rouge, verte et bleue (synthèse additive). Quand des proportions égales de rouges, vert et bleu sont combinées, de la lumière blanche est créée. L'intensité lumineuse est basse à gauche du curseur et haute à droite.</p> <p><b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple détection d'un obstacle à gauche), alors définir la couleur du haut à 60% de vert et 100% de rouge (créant de l'orange).</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

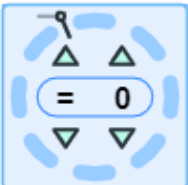
<p><b>Spécifier la couleur du haut</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : LED RGB du haut</p> <p><b>Action</b> : Cette action règle la couleur des LED du dessus de Thymio, en choisissant parmi des couleurs prédéfinies.</p> <p><b>Paramètres</b> : L'utilisateur peut choisir parmi 7 couleurs ou le dernier paramètre, qui représente la LED éteinte.</p> <p><b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple détection d'un obstacle à gauche), alors définir la couleur du haut à jaune.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


<p><b>Spécifier la couleur du bas (composante RGB)</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : LED RGB du bas</p> <p><b>Action</b> : Cette action règle la couleur des LED du dessous de Thymio, en spécifiant les composantes rouge (R), verte (G) et bleue (B).</p> <p><b>Paramètres</b> : L'utilisateur peut se servir des curseurs pour régler la couleur souhaitée par ses composantes rouge, verte et bleue (synthèse additive). Quand des proportions égales de rouges, vert et bleu sont combinées, de la lumière blanche est créée. L'intensité lumineuse est basse à gauche du curseur et haute à droite.</p> <p><b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple détection d'un obstacle à gauche), alors définir la couleur du bas à 60% de vert et 100% de rouge (créant de l'orange).</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------




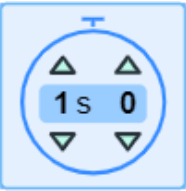
<p><b>Spécifier la couleur du bas</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : LED RGB du bas</p> <p><b>Action</b> : Cette action règle la couleur des LED du dessous de Thymio, en choisissant parmi des couleurs prédéfinies.</p> <p><b>Paramètres</b> : L'utilisateur peut choisir parmi 7 couleurs ou le dernier paramètre, qui représente la LED éteinte.</p> <p><b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple détection d'un obstacle à gauche), alors définir la couleur du bas à bleu.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Spécifier l'état des 8 LED</b></p> 	<p><b>Actuateurs :</b> Les 8 LED du cercle autour des boutons de Thymio.</p> <p><b>Action :</b> Cette action allume ou éteint chacune des LED du cercle.</p> <p><b>Paramètres :</b> Chaque LED peut être allumée (jaune) ou éteinte (gris foncé).</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque... (événement, par exemple si le bouton avant a été touché), alors allumer la LED avant et éteindre toutes les autres.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Spécifier partiellement l'état des 8 LED</b></p> 	<p><b>Actuateurs :</b> les 8 LED du cercle autour des boutons de Thymio.</p> <p><b>Action :</b> Cette action allume ou éteint certaines LED du cercle.</p> <p><b>Paramètres :</b> Chaque LED peut être allumée (jaune), éteinte (gris foncé), ou laissée telle quelle (gris clair).</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque... (événement, par exemple si le bouton gauche a été touché), alors allumer quelques LED à gauche et éteindre les trois LED arrière, et laisser les LED avant droite comme elles sont.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Calculer</b></p> 	<p><b>Cette action n'utilise pas de capteur de Thymio.</b> Elle assigne une valeur à une variable interne du Thymio.</p> <p><b>Action :</b> Cette action effectue des opérations mathématiques sur la variable représentée par le cercle de 8 LED autour des boutons de Thymio.</p> <p><b>Paramètres :</b> A gauche, l'utilisateur peut choisir dans une liste d'opérateurs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>= Assigner la valeur</li> <li>+ Ajouter</li> <li>- Soustraire</li> <li>x Multiplier</li> <li>÷ Diviser</li> </ul> <p>A droite l'utilisateur peut choisir une valeur constante de 8 bits, de 0 à 255. Cette valeur est représentée de manière binaire sur les segments circulaires du bloc, avec le bit 0 en haut, le bit 1 en haut à droite, le bit 2 à droite et ainsi de suite le long du cercle; le bleu foncé représente la valeur 1 et le bleu clair la valeur 0.</p> <p>L'opération effectuée consiste à appliquer l'opérateur choisi sur la variable interne, avec la constante spécifiée comme second argument. Par exemple "x 4" multipliera par 4 la valeur interne affichée sur les LED du cercle.</p> <p>Selon les calculs effectués, le résultat peut être plus grand que 255 ou plus petit que 0. Dans ce cas le résultat peut soit être saturé à 255 et 0, soit dépasser la limite et se comporter de manière circulaire. Dans le cas non saturé, 254+4 donnera 2, car après la valeur 255 la variable reprend depuis 0.</p> <p>Le bouton en haut à gauche du cercle de LED permet d'activer ou de désactiver la saturation du nombre binaire. Quand le levier est entre les deux LED, la saturation est activée (254+4=255). Quand le levier est en dehors du cercle, la saturation est désactivée (254+4=2).</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Jouer une mélodie</b></p> 	<p><b>Actuateur :</b> haut-parleur</p> <p><b>Action :</b> Cette action fait jouer une mélodie à Thymio.</p> <p><b>Paramètres :</b> Chaque ligne bleue correspond à un ton. Jusqu'à 6 notes peuvent être placées sur ces lignes. Des clics consécutifs permettent de passer d'une noire (1 unité de temps), à une blanche (deux unités de temps), à une pause (4 unités de temps).</p> <p><b>Exemple :</b> Lorsque... (événement, par exemple si le bouton avant a été touché), alors jouer la mélodie de début.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Jouer une mélodie avec rythme</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : haut-parleur  <b>Action</b> : Cette action fait jouer une mélodie à Thymio.  <b>Paramètres</b> : Chaque ligne bleue correspond à un ton. Jusqu'à 6 notes peuvent être placées sur ces lignes. Des clics consécutifs permettent de passer d'une noire (1 unité de temps), à une blanche (deux unités de temps), à une pause (4 unités de temps).  Le curseur du haut règle le tempo de la mélodie, donc la vitesse à laquelle la mélodie sera jouée  <b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple si le bouton avant a été touché), alors jouer rapidement la mélodie de début.</p>
<p><b>Jouer un fichier .wav depuis la carte SD</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : haut-parleur  <b>Action</b> : Cette action fait jouer à Thymio un fichier son stocké sur une carte SD insérée dans Thymio.  <b>Paramètres</b> : Le fichier son stocké sur la carte SD doit être nommé <i>Px.wav</i>, où x est le nombre choisi dans ce bloc. Ce bloc, par exemple, jouera le fichier <i>P1.wav</i>.  Les sons sur la carte micro-SD doivent être enregistrés avec ces caractéristiques: 8000Hz, mono, non compressé, unsigned 8-bit PCM, format wav. La carte micro SD doit être formatée en Fat32.  <b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple si le bouton avant a été touché), alors jouer le fichier son de début.</p>
<p><b>Arrêter de jouer un fichier .wav depuis la carte SD</b></p> 	<p><b>Actuateur</b> : haut-parleur  <b>Action</b> : Cette action interrompt la lecture du fichier son depuis la carte SD.  <b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple le minuteur est écoulé), alors arrêter de jouer le fichier son d'attente du robot.</p>
<p><b>Démarrer un minuteur</b></p> 	<p><b>Cette action n'utilise pas de capteur de Thymio.</b> Elle configure un timer interne du Thymio.  <b>Action</b> : Cette action configure un minuteur. Une fois la durée choisie écoulée, un événement est déclenché.  <b>Paramètres</b> : Le nombre de gauche permet de spécifier les secondes et celui de droite les dixièmes de secondes.  <b>Exemple</b> : Lorsque... (événement, par exemple si le bouton avant a été touché), alors démarrer un minuteur de 2 secondes 0 dixièmes. Deux secondes après, un événement <i>minuteur écoulé</i> a lieu.</p>