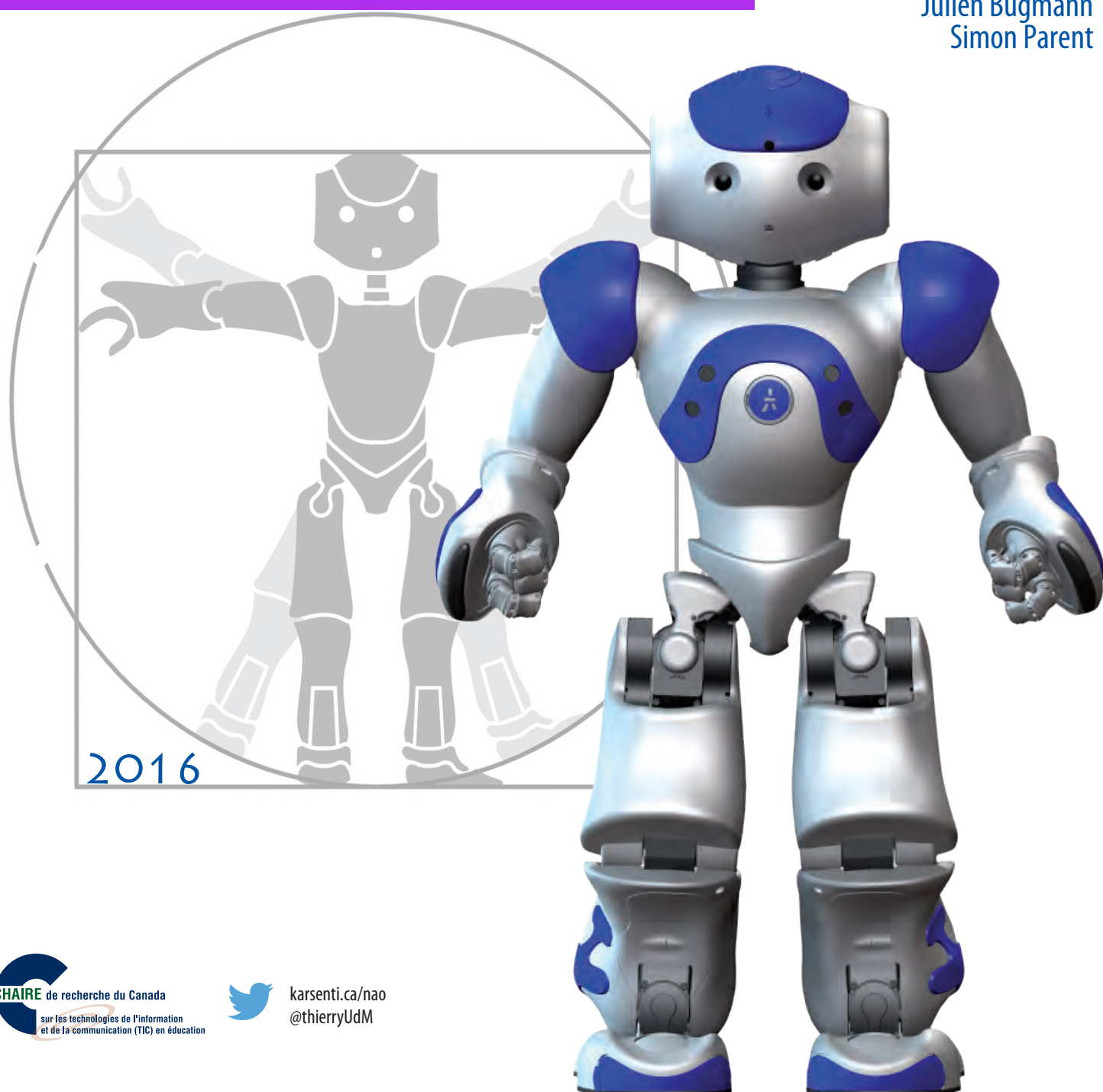


LE ROBOT NAO EN ÉDUCATION

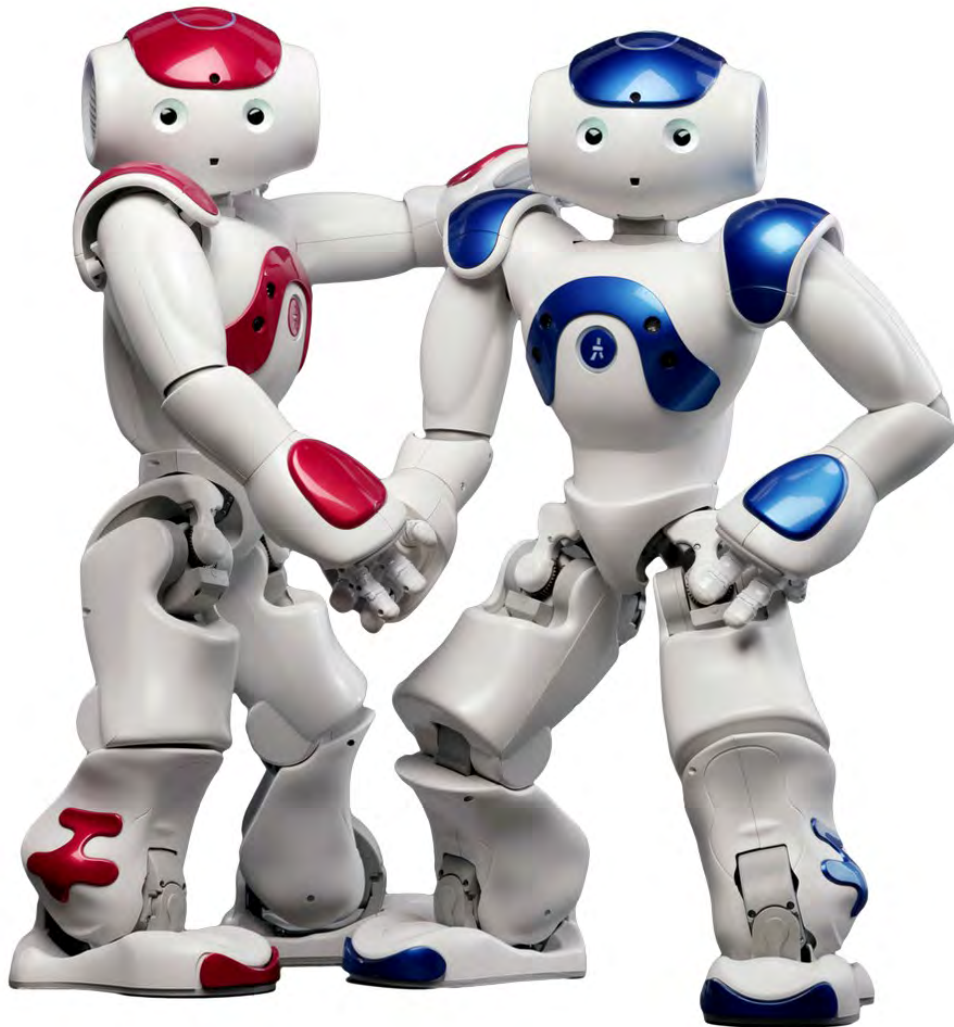
Guide NAO Pro pour l'élève

Thierry Karsenti
Julien Bugmann
Simon Parent



LE ROBOT NAO EN ÉDUCATION

Guide de l'élève pour le niveau NAO Pro



Dépôt légal :

Bibliothèque et Archives Canada, 2017

ISBN : 978-2-923808-60-4

Ce document est publié sous une licence Creative Commons 4.0 de paternité (la moins restrictive).



Pour mieux comprendre ce type de licence, consultez le site creativecommons.ca

Pour citer ce document :

Karsenti, T., Bugmann, J. et Parent, S. (2017). *Le robot NAO en éducation. Guide de l'élève pour le niveau NAO PRO*. Montréal : CRIFPE.

Page couverture : Sylvie Côté.

Rapport disponible sur : karsenti.ca/nao/



L'usage du masculin n'est pas discriminatoire. Il a pour but d'alléger le texte.

PRÉFACE : NAO, LE ROBOT HUMANOÏDE

Depuis quelques années, de plus en plus de robots investissent les salles de classe, tant en Amérique, qu'en Asie ou en Europe. Qu'ils s'appellent *Bee-Bot*¹, *Dash*², *Mindstorm*³, ou encore *Sphero*⁴, plusieurs se questionnent sur leur réel potentiel éducatif auprès des élèves. En fait, plusieurs études ont montré que ces robots possèdent des caractéristiques qui font d'eux de puissants outils éducatifs, en particulier pour les élèves ayant des difficultés d'apprentissage. Parmi ces robots, il en est certains, comme les robots humanoïdes, qui semblent symboliser à eux seuls l'avenir du numérique en contexte scolaire.

LES ROBOTS HUMANOÏDES EN ÉDUCATION

Les robots humanoïdes ressemblent à un humain : ils ont un torse, une tête, deux bras et deux jambes. Certains ont même un visage qui ressemble (un peu) à celui d'un enfant, avec des yeux, une bouche, et une peau en silicone ou en plastique. De telles innovations technologiques commencent à être de plus en plus présentes dans la société et elles risquent de modeler davantage le monde de demain. Néanmoins, peu d'élèves de nos écoles du Québec ou d'ailleurs sont encore exposés à ces automates du futur.

QUI EST NAO, LE ROBOT SOCIAL ET HUMANOÏDE?

Mesurant 58 centimètres et pesant 4,8 kilogrammes, le robot social (il parle) et humanoïde (il répond spontanément à des questions et peut même reconnaître certains sentiments) NAO est composé de caméras, de capteurs, et de microphones, et il peut donc voir, entendre, reconnaître, et interagir avec des humains. Il n'est donc pas surprenant de voir plusieurs chercheurs amener le robot NAO à interagir avec des enfants⁵. Les travaux de certains chercheurs⁶ confirment d'ailleurs les facilités d'interaction rendues possibles par le robot NAO avec des enfants d'âge préscolaire et leur fort intérêt lorsque le robot se met en mouvement.

Ce guide vise à aider l'élève à gravir les niveaux proposés dans NAO PRO (page suivante). Pour toute question ou commentaire, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

¹ <https://www.bee-bot.us>

² <https://www.makewonder.com/dash>





³ <https://education.lego.com>

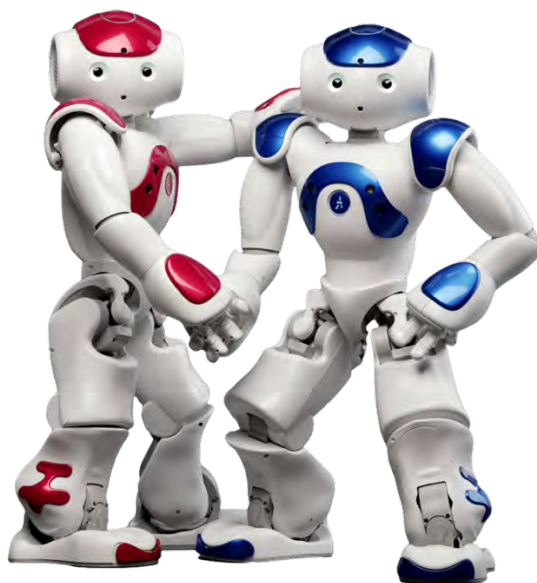
⁴ <http://www.sphero.com/>

⁵ Shamsuddin, S., Yussof, H., Ismail, L., Hanapia, F. A., Mohamed, S., Pia, H. A. et Zahari, N. I. (2012). Initial response of autistic children in human-robot interaction therapy with humanoid robot NAO. Dans *2012 IEEE 8th International Colloquium on Signal Processing and its Applications (CSPA)* (p. 188-193). IEEE.

⁶ Ioannou, A., Andreou, E. et Christofi, M. (2015). Pre-schoolers' interest and caring behaviour around a humanoid robot. *TechTrends*, 59(2), 23-26.



<p>Niveau PRO 1</p> <p>01 Jaune</p>	<p>Programme des actions différentes en fonction des capteurs sensoriels qui sont touchés.</p> <p>Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :</p>  <p>Tu as le choix : tu peux demander à NAO de dire quelque chose, de danser, de bouger, de poser une question, etc....</p>	<p>AIDE</p> <p>P.4 du guide NAO PRO</p>
<p>Niveau PRO 2</p> <p>02 Orange</p>	<p>Fais un diagramme qui comporte 4 phrases que NAO devra dire au hasard.</p> <p>Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :</p>  <p>Ces 4 phrases doivent toutes être différentes et parler des robots humanoïdes.</p>	<p>P.5 du guide NAO PRO</p>
<p>Niveau PRO 3</p> <p>03 Vert</p>	<p>Tu dois programmer NAO pour lui faire dire quelque chose uniquement après avoir appuyé sur deux de ses capteurs, et cela l'un après l'autre. Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :</p> 	<p>P.6 du guide NAO PRO</p>
<p>Niveau PRO 4</p> <p>04 Bleu</p>	<p>Fais faire à NAO un mouvement (mode Timeline) qui représente des émotions (la tristesse, la peur, la joie, la colère et l'amour) et demander à quelqu'un de quelle émotion il s'agit. Féliciter la bonne réponse et enchaîner avec une nouvelle émotion à deviner jusqu'à ce que toutes les émotions soient correctement identifiées. Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :</p> 	<p>P.7 du guide NAO PRO</p>
<p>Niveau PRO 5</p> <p>05 Violet</p>	<p>Défi NAO PRO ! Tu dois construire un comportement qui contient 15 types de boîtes différents. Toutes les boîtes doivent avoir une utilité.</p> <p>Attention, il n'est pas possible de retrouver deux fois la même boîte.</p>	<p>P.7 du guide NAO PRO</p>





GUIDE DE L'ÉLÈVE



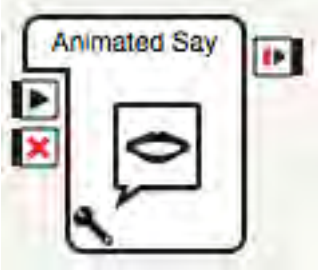
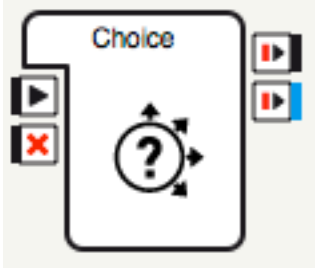
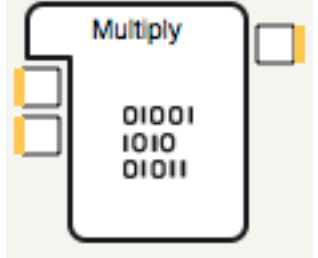
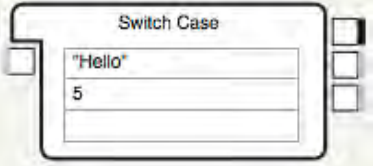
TABLE DES MATIÈRES

GENERALITES.....	2
Niveau PRO 1	4
Niveau PRO 2	5
Niveau PRO 3	6
Niveau PRO 4	7
Niveau PRO 5	7

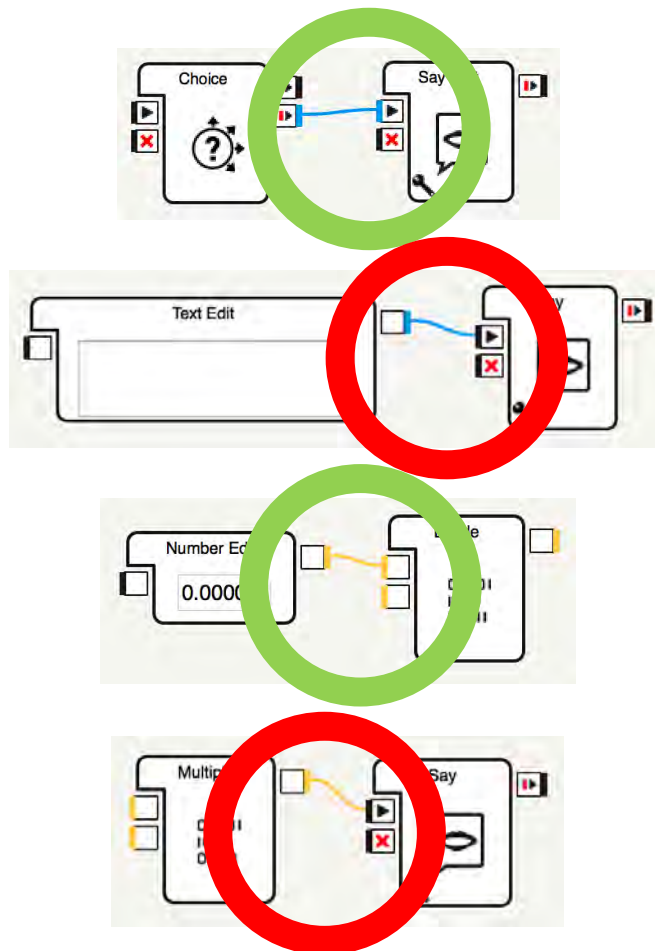
GENERALITES

Les boîtes possèdent des entrées (*input*) et des sorties (*output*). À un niveau plus avancé, le nombre et le type des *inputs* et *outputs* changent.

- Il y a **4 types de signaux** qui peuvent être envoyés :

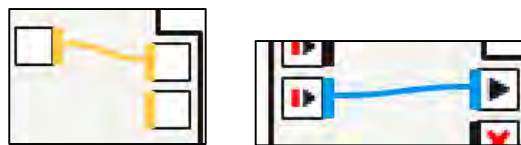
	<p>BANG (noir)</p>	<p>Le signal qui entre et qui sort est seulement un signal, comme un bouton On/Off.</p> <p>Quand le signal entre, il déclenche la boîte. Une fois la boîte terminée, il sort.</p>
	<p>TEXTE (bleu)</p>	<p>Le signal qui entre et/ou qui sort est du texte.</p> <p>Le signal qui va sortir de l'<i>output</i> bleu sera du texte. Tu dois donc utiliser une boîte avec un <i>input</i> bleu pour que ça fonctionne.</p>
	<p>NUMÉRIQUE (jaune)</p>	<p>Le signal qui entre et/ou qui sort est un nombre.</p>
	<p>NEUTRE (gris)</p>	<p>Dans ce type de boîte, tu peux faire entrer et sortir n'importe quel type de signal (BANG, TEXTE ou NUMÉRIQUE)</p>

Voici des exemples de bonnes et de mauvaises connexions :

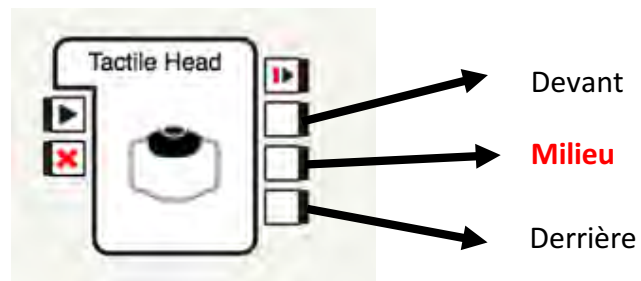


IMPORTANT

L'entrée, la sortie et le lien (ligne) entre les deux doivent être de la **même couleur** !



- Tu dois aussi te souvenir que les sorties (*outputs*) ont une fonction particulière. Quand il y en a plusieurs, chacune a un rôle différent :



Quand tu vas toucher la tête de NAO au milieu, le signal va sortir de l'**output middle**.

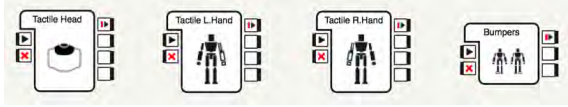
NIVEAU PRO 1

01

Jaune

Programme des actions différentes en fonction des capteurs sensoriels qui sont touchés.

Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :




Tu as le choix : tu peux demander à NAO de dire quelque chose, de danser, de bouger, de poser une question, etc.

Pour trouver ces boîtes, va dans le dossier **Sensing** dans la bibliothèque.

	<p>Détecteur tactile de la tête</p>	<p>Détecte un toucher sur les détecteurs tactiles de la tête. Les 3 <i>sorties</i> de la boîte correspondent à chacun des capteurs sur la tête de NAO (devant, milieu, derrière).</p>
	<p>Détecteur tactile main gauche</p>	<p>Détecte un toucher sur les détecteurs tactiles de la main. Les 3 <i>sorties</i> de la boîte correspondent à chacun des capteurs sur la main de NAO (devant, milieu, derrière).</p>
	<p>Détecteur tactile main droite</p>	
	<p>Amortisseurs</p>	<p>Détecte un toucher sur les amortisseurs des pieds. Les deux <i>sorties</i> correspondent à chacun des deux pieds (gauche et droit).</p>

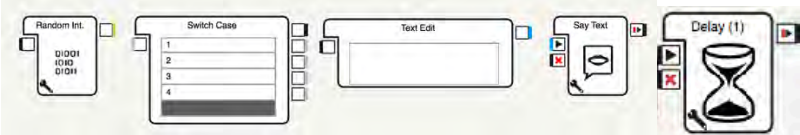
NIVEAU PRO 2

••



Fais un diagramme qui comporte 4 phrases que NAO devra dire **au hasard**.

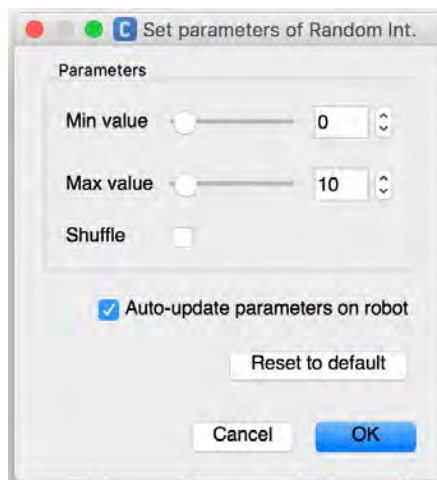
Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :



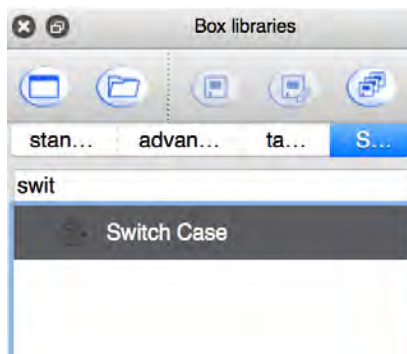
Ces 4 phrases doivent toutes être différentes et parler des robots humanoïdes.

Pour ce niveau, tu dois utiliser la boîte *Random Int.* :

- Cette boîte va envoyer, au hasard, un nombre qui se trouve dans un intervalle que tu vas identifier. Tu dois programmer la boîte pour mettre la valeur minimale (*Min Value*) à 1 et la valeur maximale (*Max Value*) à 4.



Tu va aussi devoir utiliser la boîte *Switch Case*. Tu dois aller chercher cette boîte dans l'onglet *Search* de la bibliothèque de boîtes (*Box libraries*).



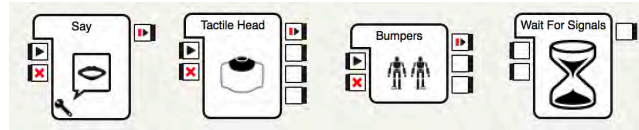
- Tu vas ajouter dans cette boîte les nombres qui peuvent sortir de la boîte *Random Int.*, c'est-à-dire : 1-2-3-4. Tu peux ensuite programmer une action pour chacun des chiffres.

NIVEAU PRO 3

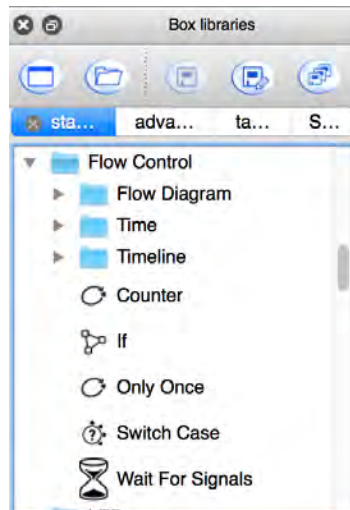
...

03 Vert

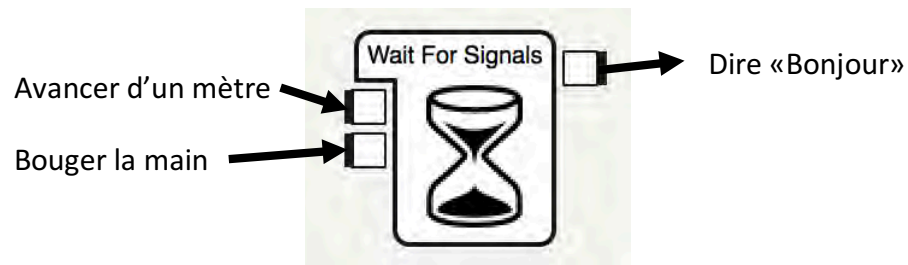
Tu dois programmer NAO pour lui faire dire quelque chose uniquement **après** avoir appuyé sur deux de ses capteurs, et cela l'un après l'autre. Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :



Pour ce niveau, tu dois utiliser la boîte *Wait For Signals*. Tu peux la trouver dans le dossier *Flow Control* :



Avec cette boîte, tu peux programmer NAO pour qu'il fasse quelque chose seulement après avoir fait deux choses différentes **avant**. Par exemple, tu pourrais demander à NAO de dire : «Bonjour» seulement après avoir avancé d'un mètre **et** bouger sa main.



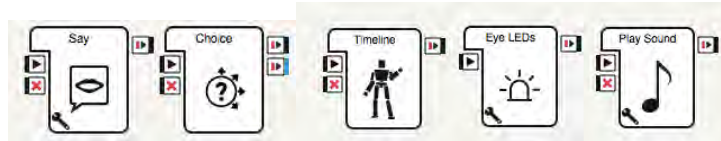
NIVEAU PRO 4

....

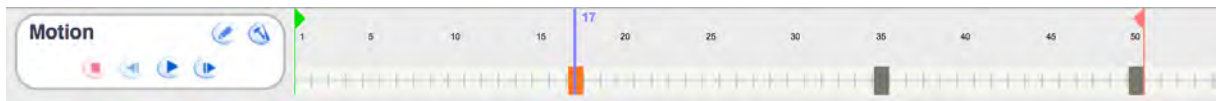


Fais faire à NAO un mouvement (mode Timeline) qui représente des émotions (la tristesse, la peur, la joie, la colère et l'amour) et demander à quelqu'un de quelle émotion il s'agit.

Féliciter la bonne réponse et enchaîner avec une nouvelle émotion à deviner jusqu'à ce que toutes les émotions soient correctement identifiées. Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :



Pour ce niveau, tu dois utiliser la boîte *Timeline*. Tu vas donc devoir utiliser le mode animation et faire bouger le robot en enregistrant chaque mouvement avec une clé sur la ligne du temps.



NIVEAU PRO 5

.....



Défi NAO PRO ! Tu dois construire un comportement qui contient 15 types de boîtes **différents**. Toutes les boîtes doivent avoir une utilité.

Attention, il n'est pas possible de retrouver deux fois la même boîte.

Dans ce niveau, tu es libre de choisir le programme que tu veux. Ce qui importe c'est que 15 types de boîtes différents soient utilisés et fonctionnels.