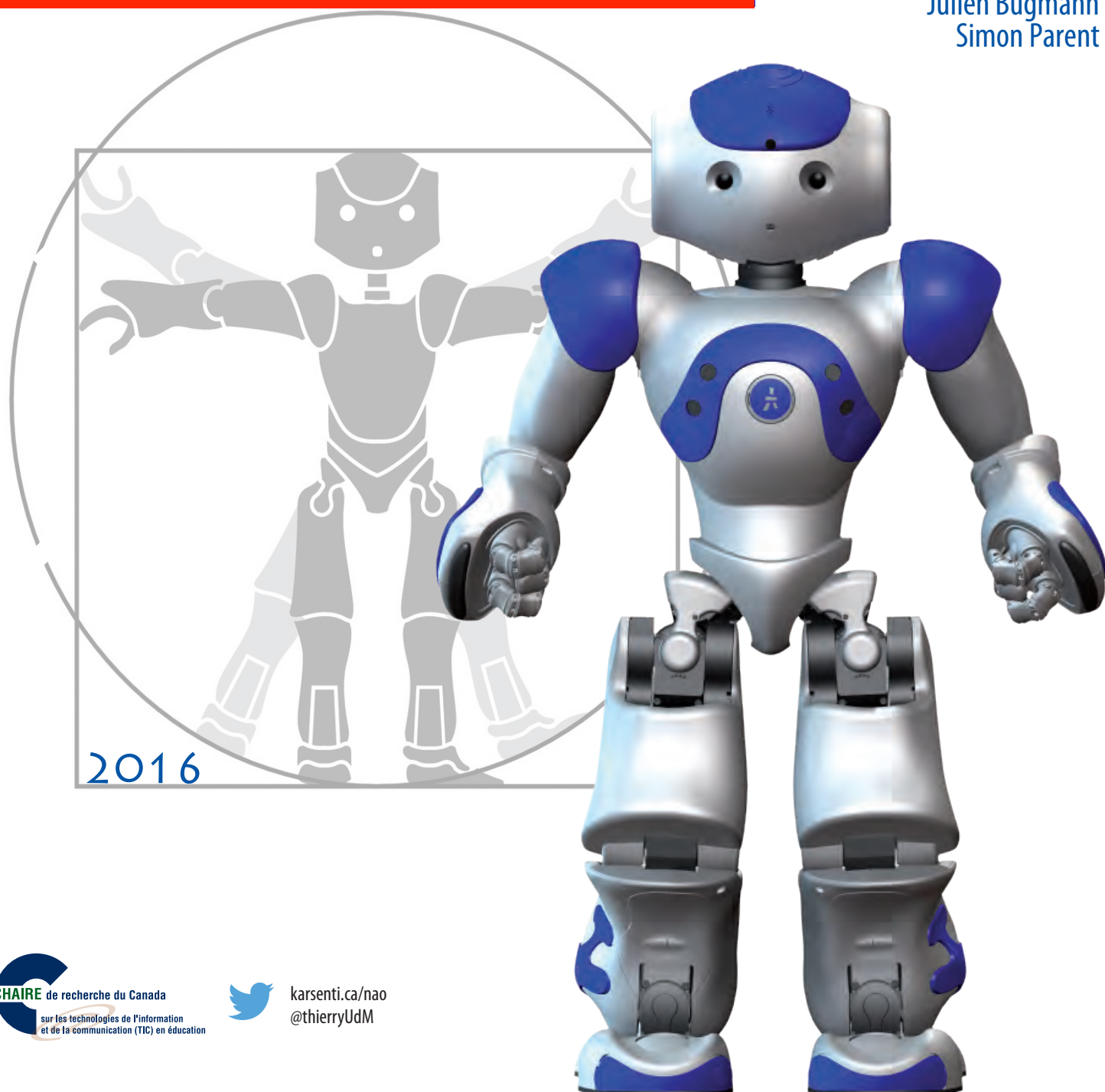


# LE ROBOT NAO EN ÉDUCATION

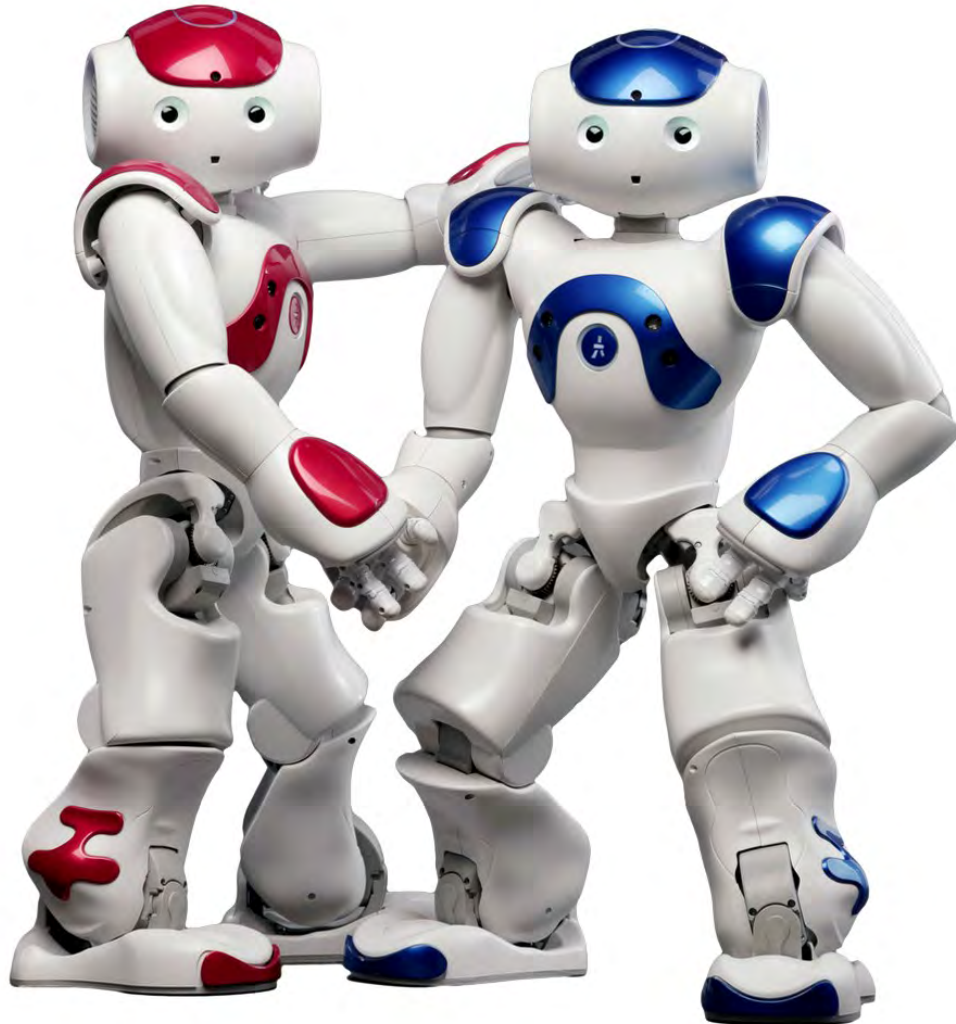
Guide NAO Pro pour l'enseignant

Thierry Karsenti  
Julien Bugmann  
Simon Parent



# LE ROBOT NAO EN ÉDUCATION

## Guide de l'enseignant pour le niveau NAO Pro



**Dépôt légal :**

Bibliothèque et Archives Canada, 2017

ISBN : 978-2-923808-61-1

**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](http://creativecommons.ca)

**Pour citer ce document :**

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

**Page couverture :** Sylvie Côté.

**Rapport disponible sur :** [karsenti.ca/nao/](http://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*<sup>1</sup>, *Dash*<sup>2</sup>, *Mindstorm*<sup>3</sup>, ou encore *Sphero*<sup>4</sup>, 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 enfants<sup>5</sup>. Les travaux de certains chercheurs<sup>6</sup> 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'enseignant à accompagner l'élève pour qu'il soit en mesure de graver les niveaux proposés dans NAO PRO (page suivante). Pour toute question ou commentaire, n'hésitez pas à communiquer avec nous.**

---

<sup>1</sup> <https://www.bee-bot.us>

<sup>2</sup> <https://www.makewonder.com/dash>





<sup>3</sup> <https://education.lego.com>

<sup>4</sup> <http://www.sphero.com/>

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

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


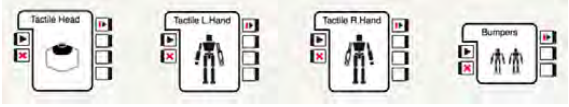


<p>Niveau PRO 1</p> <p>01 Jaune</p>	<p>Programme des actions différentes en fonction des capteurs sensoriels qui sont touchés. Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :</p>  <p>Tu as le choix : tu peux demander à NAO de dire quelque chose, de danser, de bouger, de poser une question, etc....</p>	<p><b>AIDE</b></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 <b>au hasard</b>. 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 <b>après</b> 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 <b>différents</b>. Toutes les boîtes doivent avoir une utilité.  Attention, il n'est pas possible de retrouver deux fois la même boîte.</p>	<p>P.7 du guide NAO PRO</p>

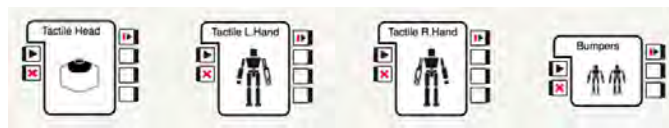




# GUIDE ENSEIGNANT

<p>Niveau PRO 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> 	<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>
---	---

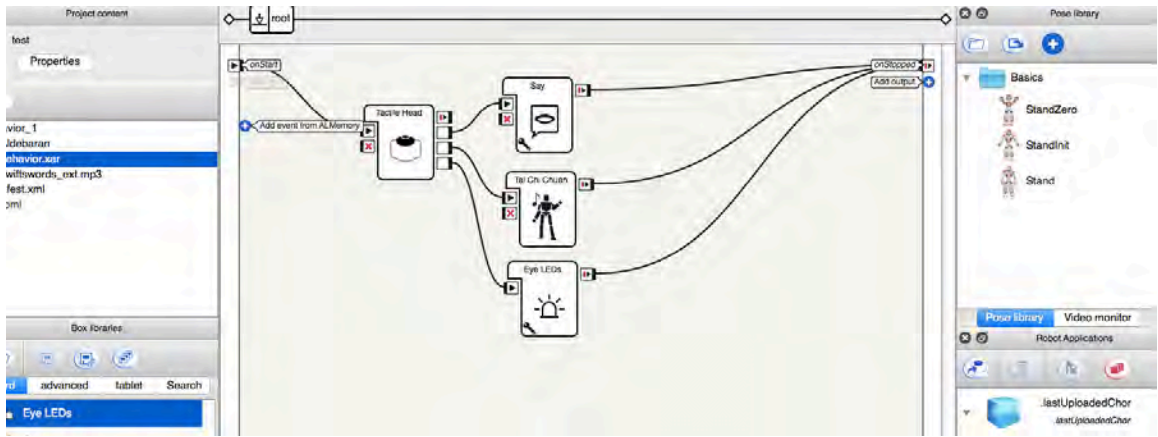
Voici les étapes à réaliser pour passer le niveau NAO PRO 1.



Insérer une de ces boîtes : dans Choregraphe pour définir quels capteurs vous souhaitez changer.

Voici un exemple pour les capteurs de la tête de NAO. Relier les 3 cases blanches de la boîte Tactile Head à ce que l'on souhaite faire à NAO si l'on appuie sur tel ou tel capteur.

Dans l'exemple ci-dessous, NAO va parler lorsque l'on appuiera sur le premier capteur, danser Tai Chi Chuan lorsque l'on appuiera sur le capteur central et clignotera des yeux lorsque l'on appuiera sur son capteur arrière. On peut ensuite rajouter d'autres boîtes pour rendre les interactions plus nombreuses.



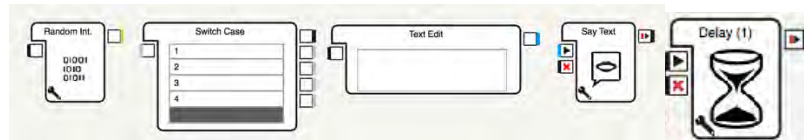
## Niveau PRO 2

••



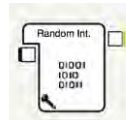
Fais un diagramme qui comporte 4 phrases que NAO devra dire **au hasard**.

Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :

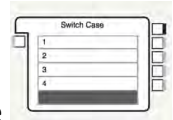


Ces 4 phrases doivent toutes être différentes et parler des robots humanoïdes.

Dans choregraphe, insérer la boîte Random Int.

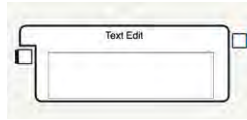


et la lier à Switch Case



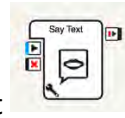
puis

disposer autant de boîtes de Text Edit



que vous souhaitez de phrase donnée au

hasard par NAO. Liez chaque boîte Texte Edit à Say Text

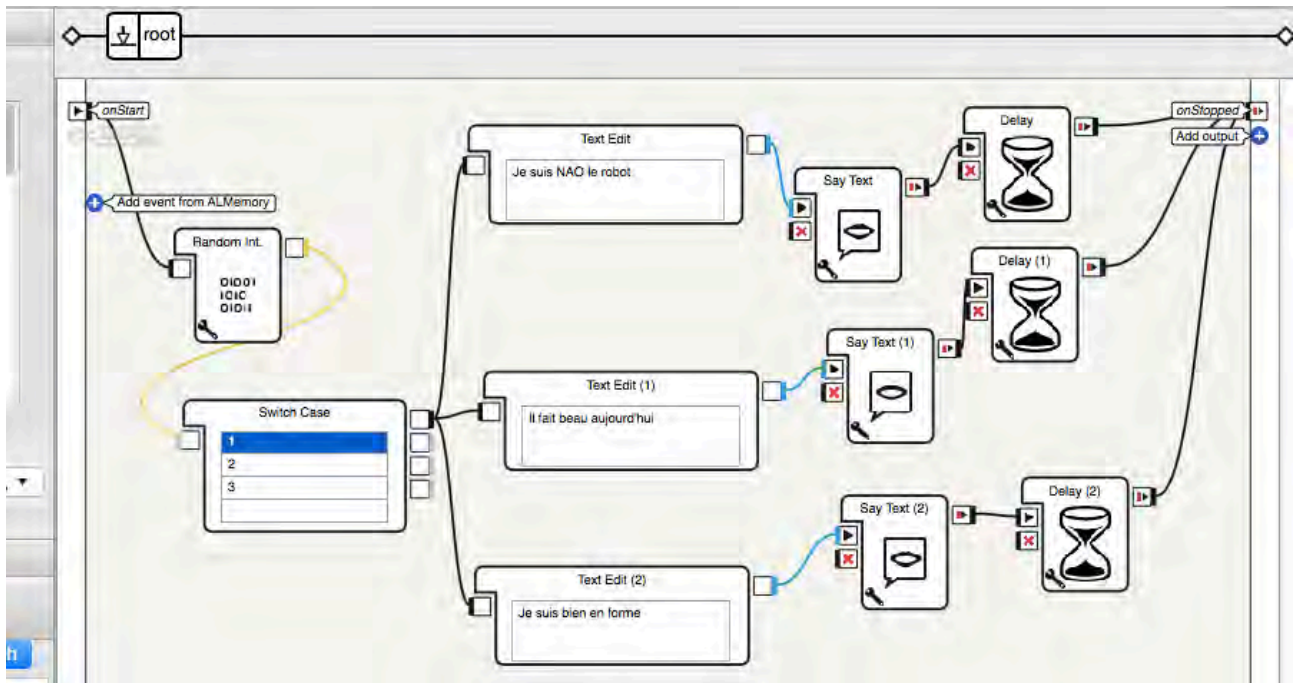



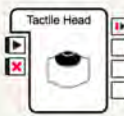


et insérez une boîte Delay





pour que NAO ait le temps de dire chaque phrase.

Voici le résultat à obtenir :




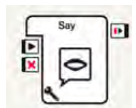
<p>Niveau PRO 3</p> <p>...</p> <div style="background-color: green; color: white; padding: 10px; display: inline-block;"> <p>03 Vert</p> </div>	<p>Tu dois programmer NAO pour lui faire dire quelque chose uniquement <b>après</b> avoir appuyé sur deux de ses capteurs, et cela l'un après l'autre. Voici certaines des boîtes à utiliser pour réaliser ce programme :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>
---	--

Pour ce niveau, il va falloir programmer progressivement les fonctions de NAO. Tout d'abord, s'inspirer du premier niveau NAO Pro et choisir les capteurs à modifier. Ici, nous prenons ceux de

la tête  et ceux des pieds .

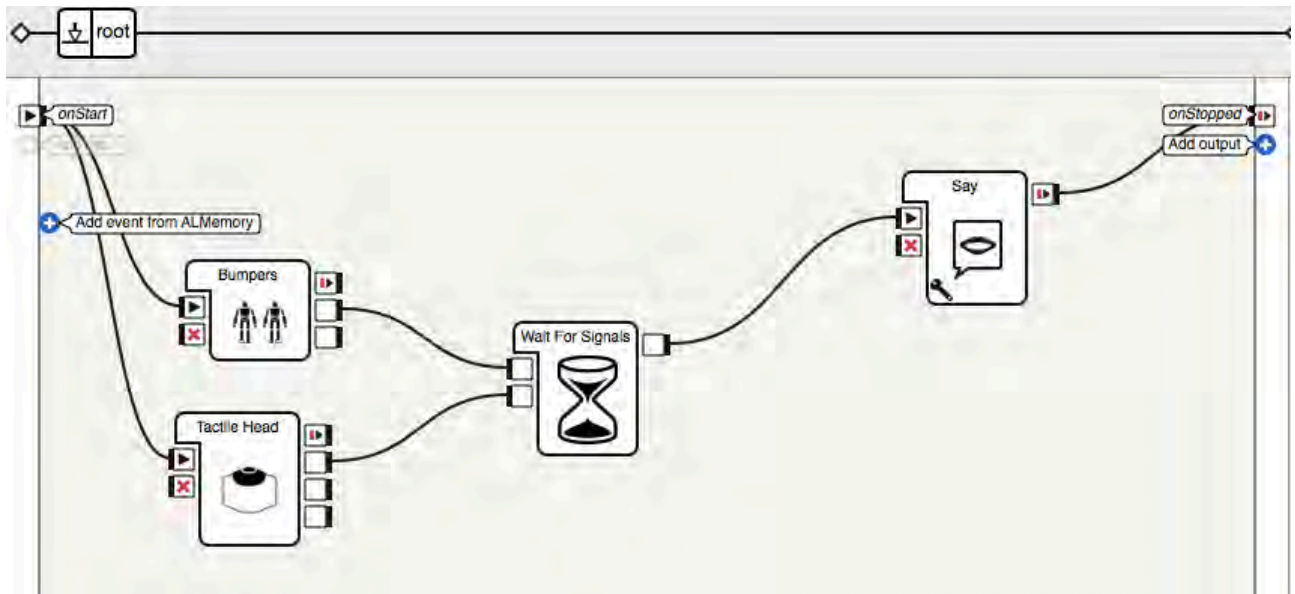
On va devoir toucher, par exemple, tout d'abord son pied droit, puis le premier capteur de sa tête.

La boîte Wait for signal  permet d'attendre que l'on appuie en route ce que va dire NAO



Voici le programme (à titre indicatif car il peut être différent selon les capteurs choisis).





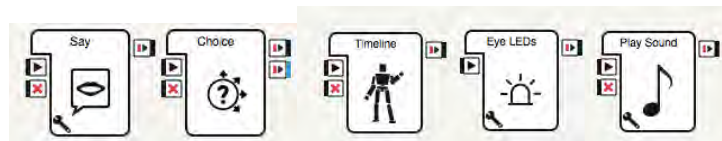
Niveau PRO 4

....



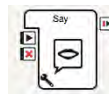
Fais faire à NAO un mouvement (mode Timeline) qui représente des émotions (la tristesse, la peur, la joie, la colère et l'amour) et demander à quelqu'un de quelle émotion il s'agit.

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 :



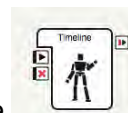
Il faudra ici utiliser le menu Timeline pour faire faire des mouvements à NAO. Nous proposons à

NAO de présenter le but du jeu avec une boîte Say (exemple : « Voici le jeu des émotions, etc...Tu vas devoir deviner quelle émotion je fais »).

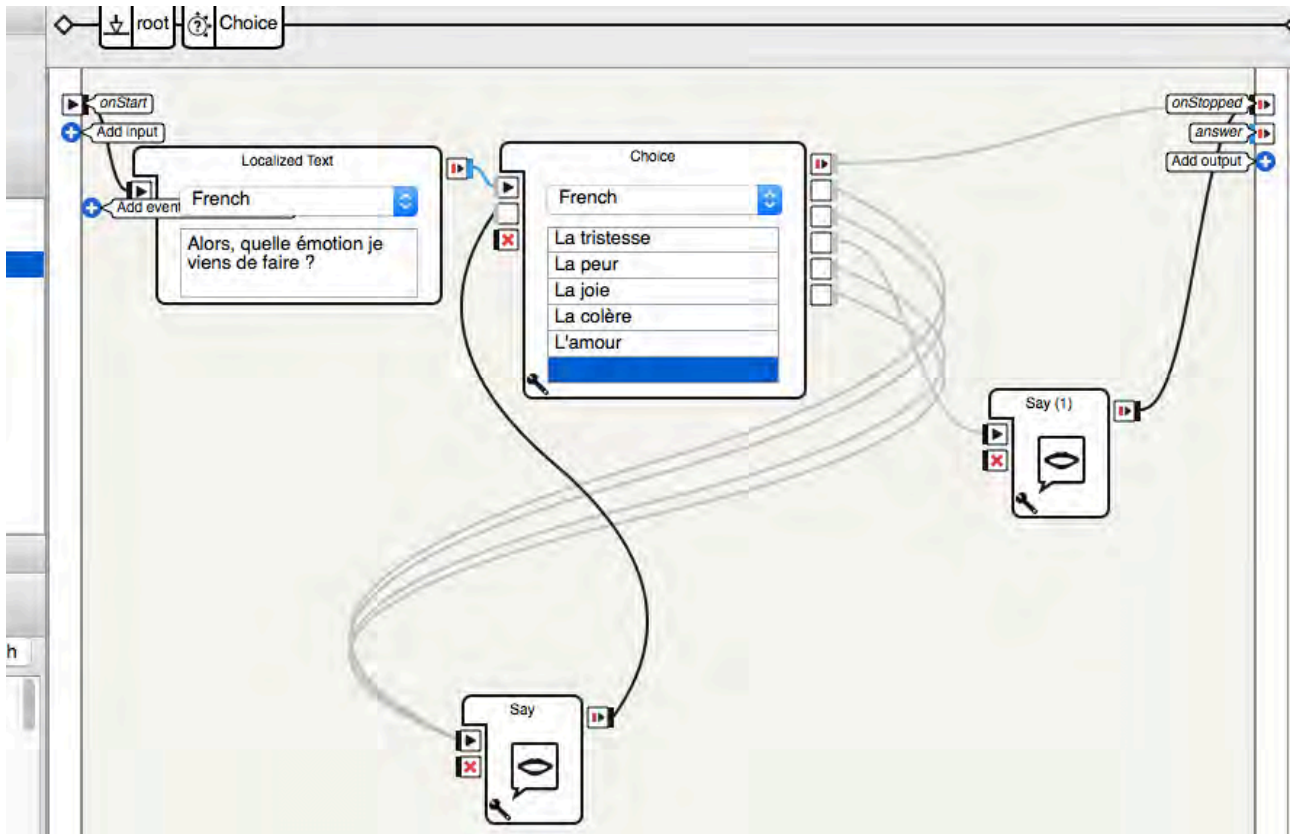


(exemple : « Voici le jeu des émotions,

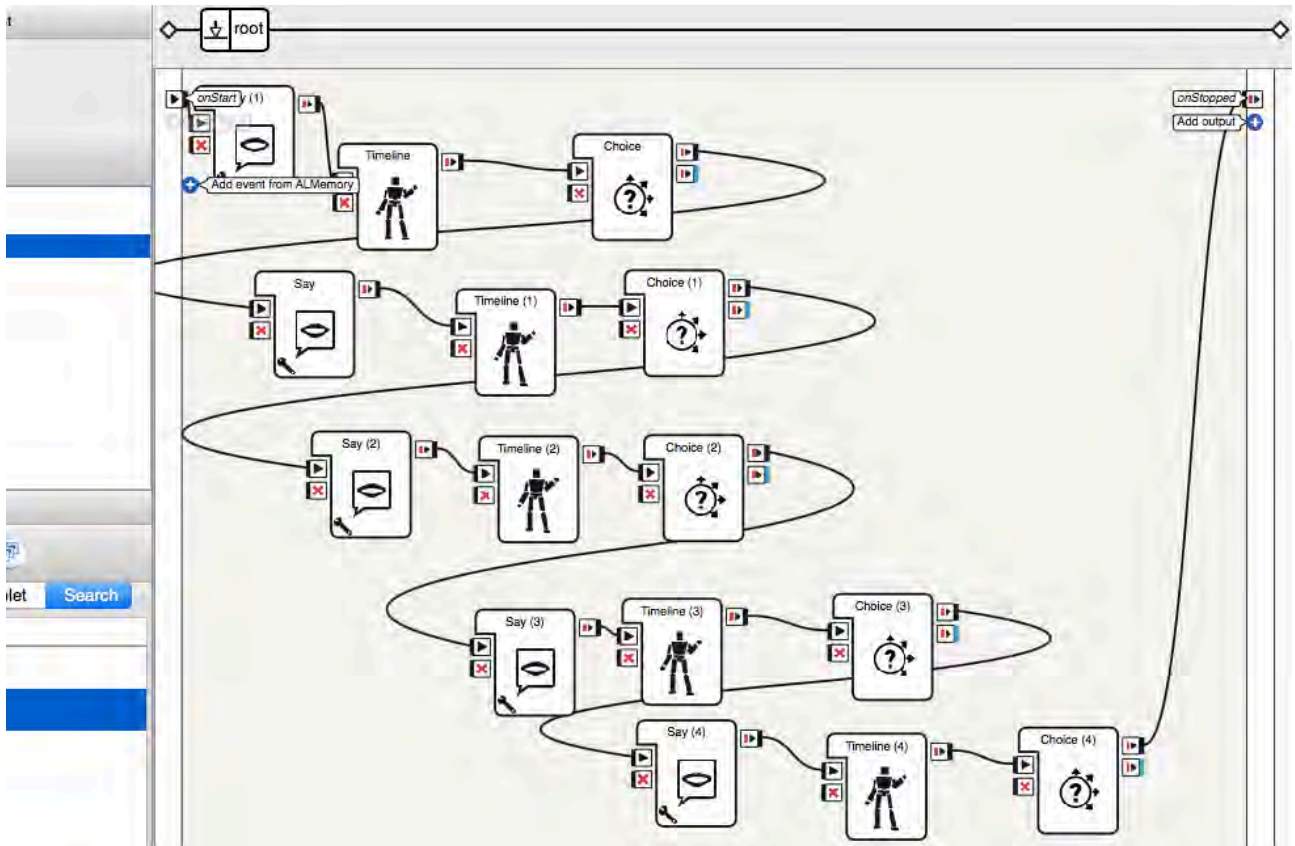
On crée ensuite chaque émotion en mode Timeline




et on pose une question après avoir fait les mouvements avec la boîte Choice dans laquelle la bonne réponse fait l'objet de félicitations et les mauvaises amènent à recommencer jusqu'à réussir à trouver la bonne réponse. Ici, la bonne réponse est « La joie ».



Le schéma final est le suivant (mais là aussi, vous pouvez le changer selon les actions à effectuer).



<p>Niveau PRO 5</p> <p>.....</p> 	<p>Défi NAO PRO ! Tu dois construire un comportement qui contient 15 types de boîtes <b>différents</b>. Toutes les boîtes doivent avoir une utilité.</p> <p>Attention, il n'est pas possible de retrouver deux fois la même boîte.</p>
--	--

Dans ce niveau, vous êtes libres de choisir le programme souhaité. Ce qui importe c'est que 15 types de boîtes différents soient utilisés et fonctionnels.

**NAO** PRO

DEVIENS UN NAO PRO  
LE GUIDE ENSEIGNANT

**NAO** PRO