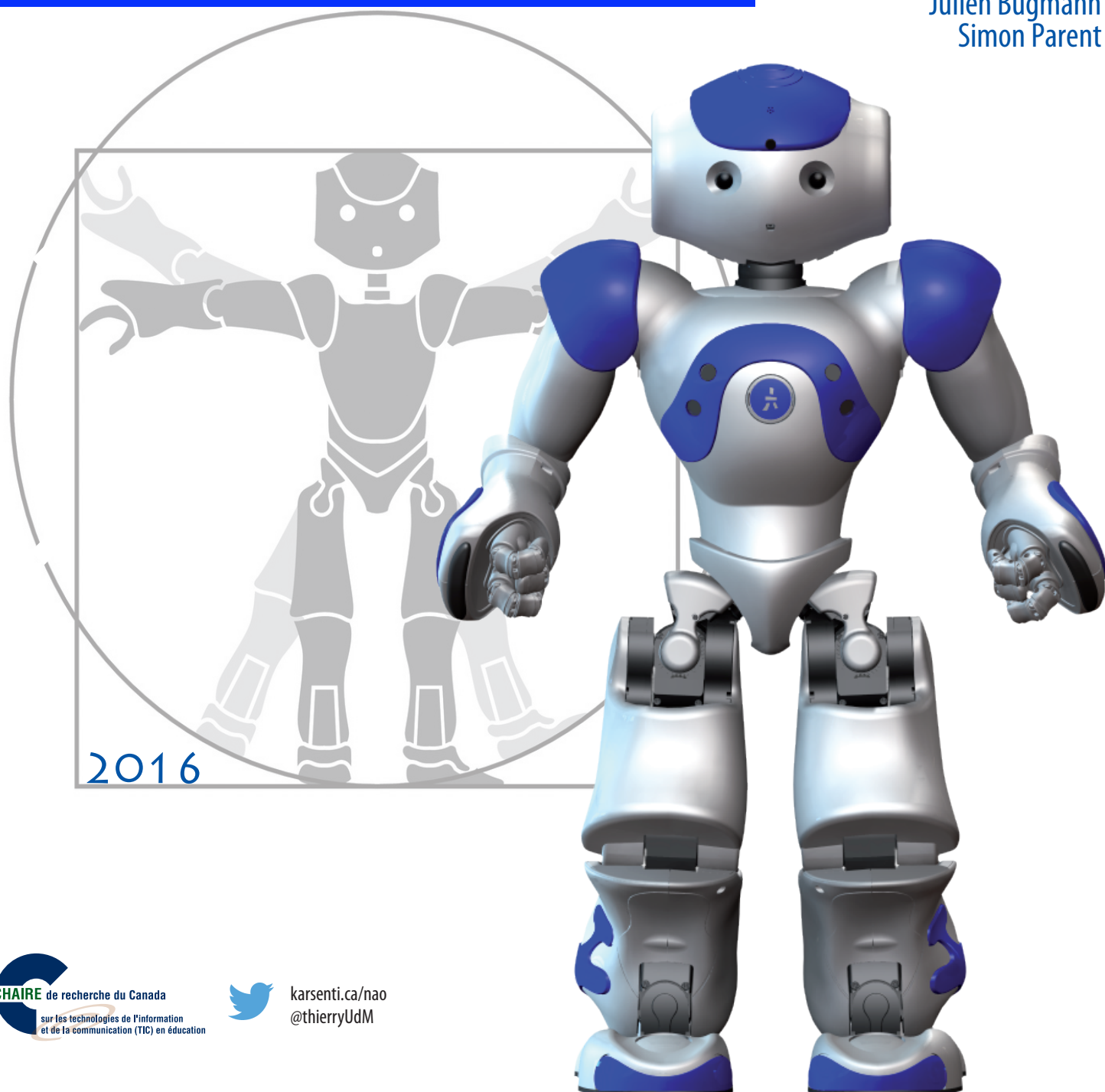


LE ROBOT NAO EN ÉDUCATION

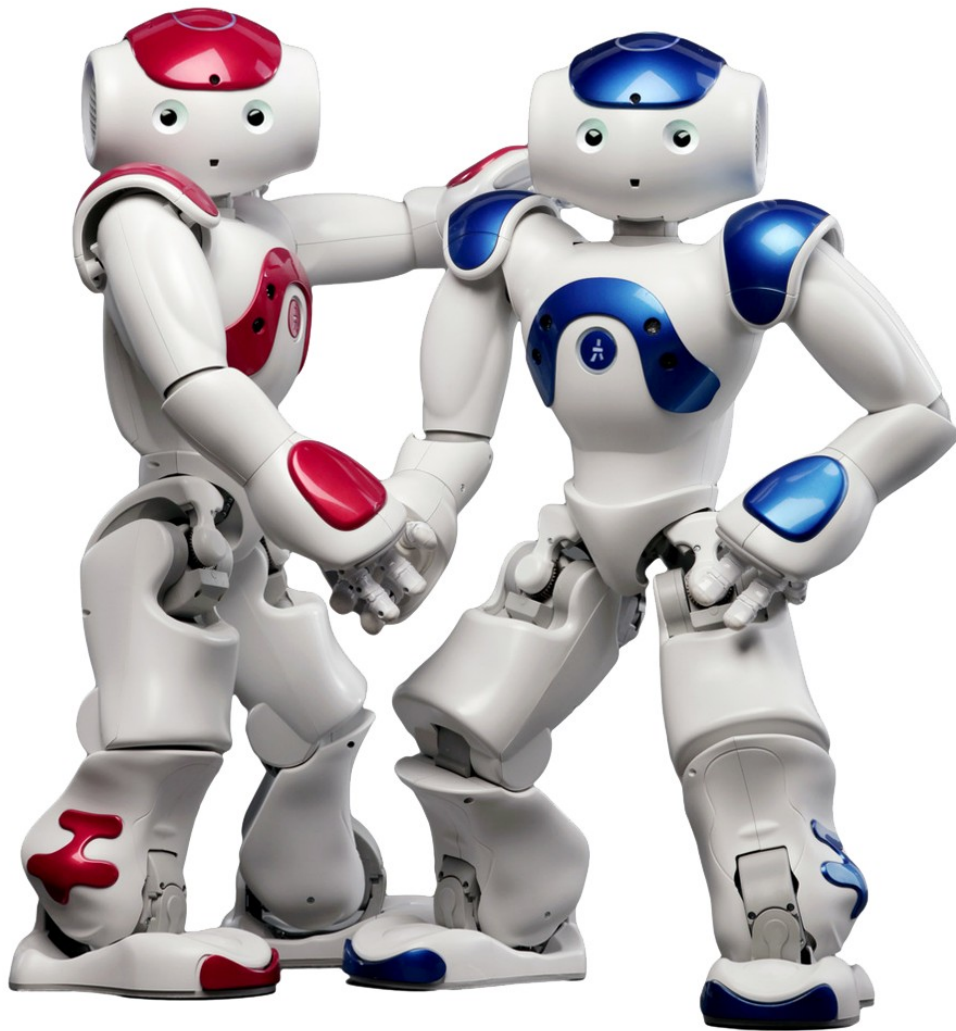
Guide de Maître NAO pour l'enseignant

Thierry Karsenti
Julien Bugmann
Simon Parent



LE ROBOT NAO EN ÉDUCATION

Guide de Maître NAO pour l'enseignant



Dépôt légal :

Bibliothèque et Archives Canada, 2017

ISBN : 978-2-923808-57-4

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 Maître NAO pour l'enseignant*. 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'enseignant à accompagner l'élève pour qu'il soit en mesure de gravir les niveaux proposés dans Maître NAO (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/>

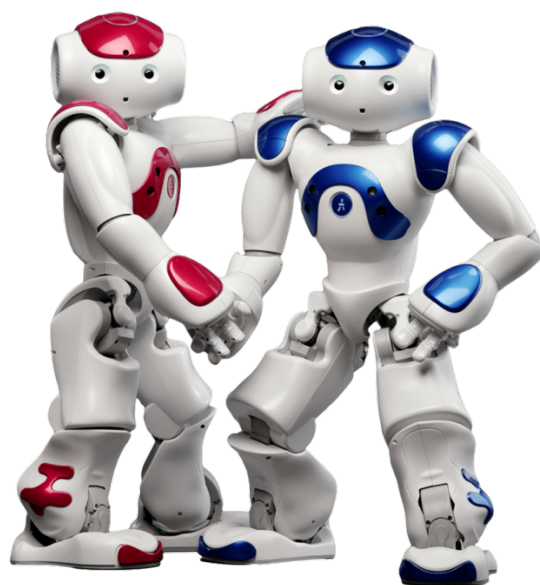
⁵ Shamsuddin, S., Yussof, H., Ismail, L., Hanapiah, F. A., Mohamed, S., Piah, H. A. et Zahari, N. I. (2012). Initial response of autistic children in human-robot interaction therapy with humanoid robot NAO. Dans *2012 IEEE 8th International Colloquium on Signal Processing and its Applications (CSPA)*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

Devenez le maître NAO



Niveaux	Défis	Aide	Niveaux	Défis	
01 Jaune	<p>Vous devrez doucement caresser le dessus de la tête de NAO pour qu'il réagisse</p> <p>Vous devrez dire « Bonjour » ou « Salut » à NAO jusqu'à ce qu'il vous comprenne et vous réponde</p> <p>Vous devrez demander à NAO : « Comment vas-tu ? » ou « Comment tu t'appelles » jusqu'à ce qu'il vous comprenne et vous réponde</p>	Interne au robot	06 Rouge	<p>UTILISER LE MODE ANIMATION POUR CE NIVEAU</p> <p>Vous devrez faire lever le bras gauche de NAO.</p> <p>Vous devrez faire lever les deux bras de NAO.</p> <p>Vous devrez donner une nouvelle position à NAO sans qu'il ne tombe.</p>	Guide p.22
02 Orange	<p>Vous devrez faire dire « Bonjour » à Nao en le programmant.</p> <p>Vous devrez faire faire un « Bonjour » animé (salut de la main) à NAO en le programmant.</p> <p>Vous devrez faire s'asseoir NAO en le programmant.</p>	Guide p.15	07 Bronze	<p>Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse une balle rouge.</p> <p>Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse une balle rouge, se dirige vers elle et s'arrête à 0,3 m.</p> <p>Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse une balle rouge, se dirige vers elle, s'arrête et dise la phrase : «Ma balle est ici, je la cherchais justement ».</p>	Guide p.62
03 Vert	<p>Vous devrez lui faire tourner la tête à gauche.</p> <p>Vous devrez lui faire lever le bras droit.</p> <p>Vous devrez lui faire bouger les deux bras en même temps.</p>	Guide p.37	08 Argent	<p>Vous devrez faire apprendre 2 visages (ou plus) à NAO.</p> <p>Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse votre visage et vous appelle par votre prénom.</p> <p>Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse votre visage et vous dise un message personnalisé (différent pour chaque personne).</p>	Guide p.58
04 Bleu	<p>UTILISER LA BOÎTE MOVE TO POUR CE NIVEAU</p> <p>Vous devrez faire avancer NAO d'un mètre.</p> <p>Vous devrez faire reculer NAO d'un mètre.</p> <p>Vous devrez faire avancer NAO de 0,5 mètre, lui faire dire bonjour en effectuant un salut de la main et lui faire dire « Content de vous rencontrer ».</p>	Guide p.11	09 Or	<p>UTILISER LA BOÎTE DE TYPE PYTHON SCRIPT POUR CE NIVEAU</p> <p>Vous devrez créer une boîte de type Python Script et la déposer dans l'espace de travail. Vous devrez ensuite remplacer les informations de la boîte (nom, description, image) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le nom de la boîte devient « Bonjour spécial » ; La description devient : « NAO fait un salut spécial » ; L'image devient bon-script.png, dans le dossier d'images de Chorégraphie. <p>Vous devrez faire dire à NAO : « Bonjour jeunes humains, je suis content de vous voir après tout ce temps passé dans ma boîte » en utilisant la boîte de type Python que vous avez créée à la première étape.</p> <p>Vous devrez : - faire dire quelque chose à NAO (de votre choix) - nommer votre boîte, y ajouter une description et une image personnalisée - la faire avancer de 0,5m - lui faire faire un mouvement particulier</p>	Guide p.73
05 Violet	<p>Vous devrez faire poser la question suivante à NAO : « Aimes-tu les desserts ? »</p> <p>Vous devrez faire poser la question suivante à NAO : « Quelle est la capitale du Canada ? ». Vous devrez proposer 3 choix de réponse et vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse et félicite la bonne réponse et demande de réessayer en cas de mauvaise réponse.</p> <p>Vous devrez faire poser la question suivante à NAO : « Quelle est la capitale des Etats-Unis ? ».</p> <p>Proposez 3 choix de réponse et NAO devra lever le bras droit en cas de bonne réponse et lever le bras gauche en cas de mauvaise réponse.</p>	Guide p.65	10 Platinum	<p>Vous devrez faire jouer une musique de votre choix à NAO(*fichier mp3 seulement).</p> <p>Vous devrez lui faire jouer cette musique et lui faire faire une chorégraphie avec les bras (Mode Timeline).</p> <p>Vous devrez lui faire jouer une musique et lui faire faire une chorégraphie avec les bras et les jambes. (Mode Timeline).</p>	Guide p.18 et 22



Guide-corrigé Enseignants/Formateurs

Devenez le Maître NAO

NIVEAU 1 – JAUNE

Défi #1 - Vous devrez doucement caresser le dessus de la tête de NAO pour qu'il réagisse

Se mettre bien en face de NAO, le regarder dans les yeux et lui dire : « Bonjour NAO ».

Défi #2 - Vous devrez dire « Bonjour » ou « Salut » à Nao jusqu'à ce qu'il vous comprenne et vous réponde

Se mettre bien en face de NAO, le regarder dans les yeux et lui dire : « Assieds-toi NAO ». Une fois qu'il se sera assis, lui dire : « NAO, lève-toi ».

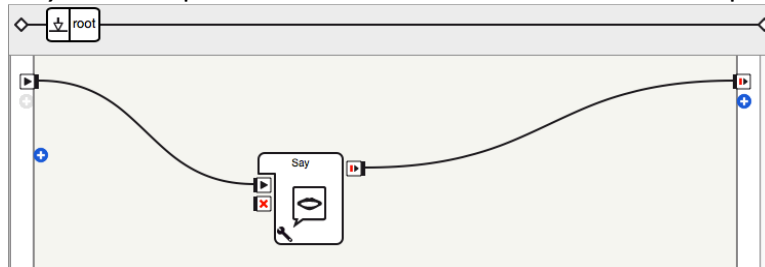
Défi #3 - Vous devrez demander à NAO « Comment vas-tu ? » ou « Comment tu t'appelles ? » jusqu'à ce qu'il vous comprenne et vous réponde

Se mettre bien en face de NAO, le regarder dans les yeux et lui dire : « Comment vas-tu ? »

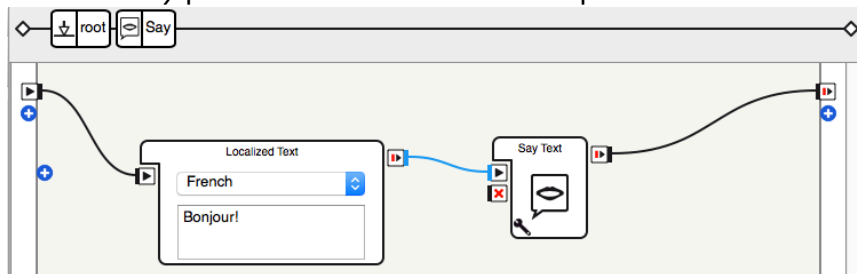
NIVEAU 2 – ORANGE

Défi #1 - Vous devrez faire dire « Bonjour » à Nao en le programmant.

Déposer la boîte nommée Say dans l'espace de travail et la lier à onStart et onStop.



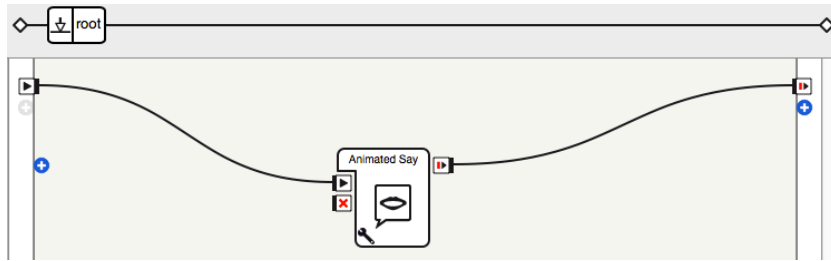
Double-cliquer sur la boîte Say pour écrire le texte à faire lire par NAO.



VALIDER

Défi #2 - Vous devrez faire faire un « Bonjour » animé (salut de la main) à NAO en le programmant.

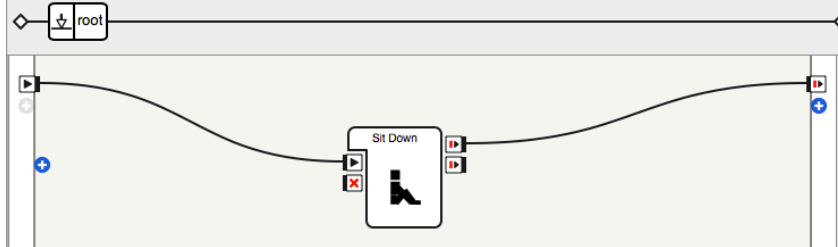
Déposer la boîte Animated Say dans l'espace de travail et la lier à onStart et onStop. Cliquer sur « Lancer ».



VALIDER

Défi #3 - Vous devrez faire s'asseoir NAO en le programmant.

Déposer la boîte *Sit Down* dans l'espace de travail et la lier à onStart et onStop.

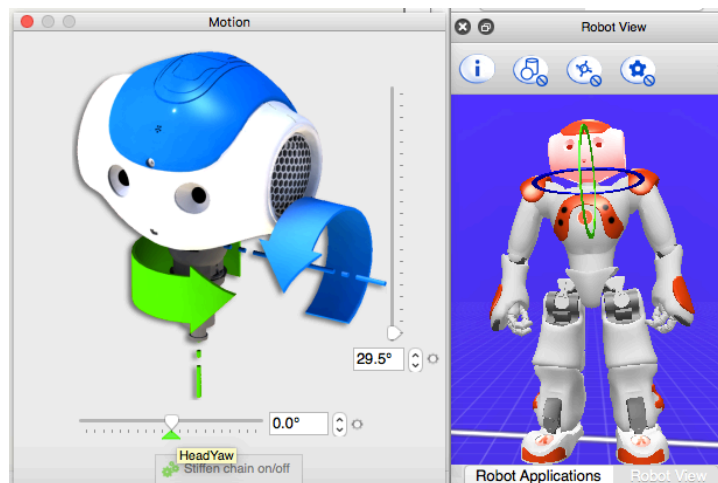


VALIDER

NIVEAU 3 – VERT

Défi #1 - Vous devrez lui faire tourner la tête à gauche.

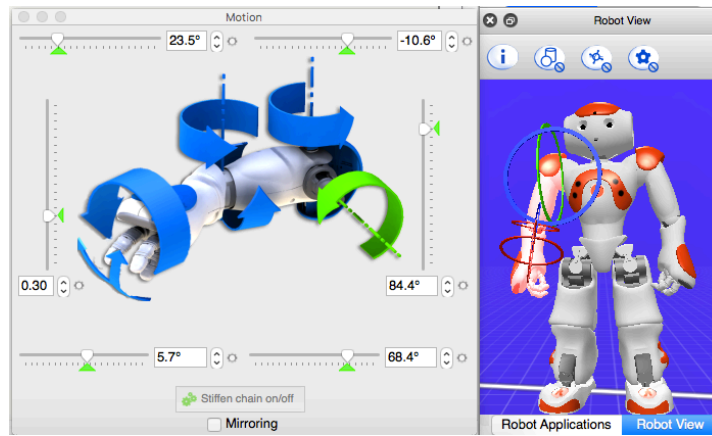
Dans la fenêtre *Robot View*, cliquer sur la tête de NAO et utiliser le curseur (ou les flèches).



VALIDER

Défi #2 - Vous devrez lui faire lever le bras droit.

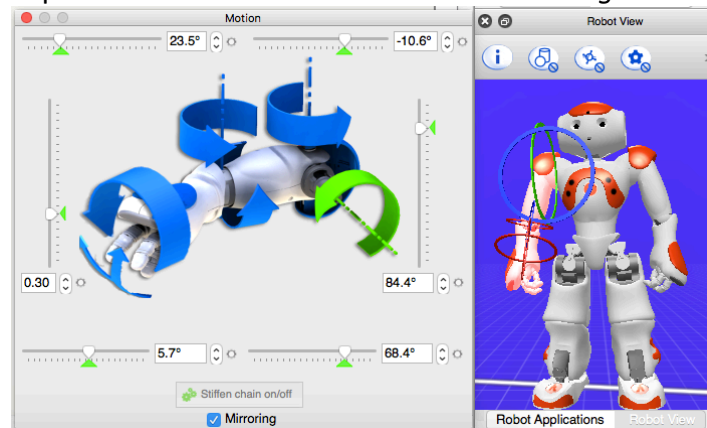
Dans la fenêtre *Robot View*, cliquer sur le bras droit de NAO et utiliser le curseur (ou les flèches).



VALIDER

Défi #3 - Vous devrez lui faire bouger les deux bras en même temps.

Suivre le procédé du défi précédent tout en cochant la case *Mirroring*.

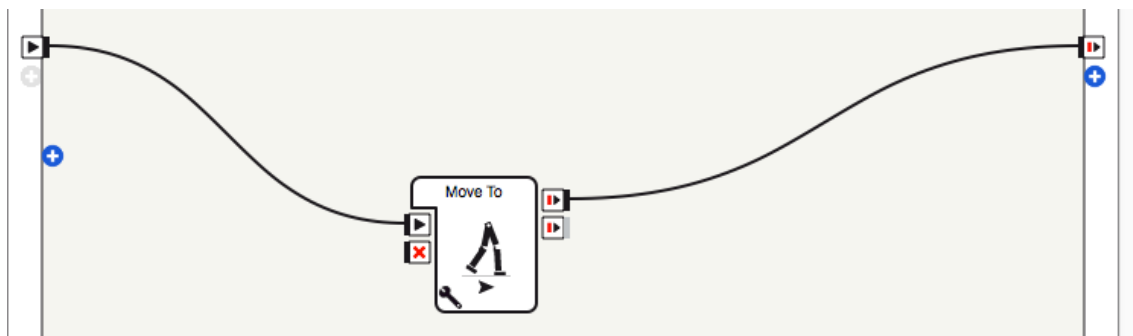


VALIDER

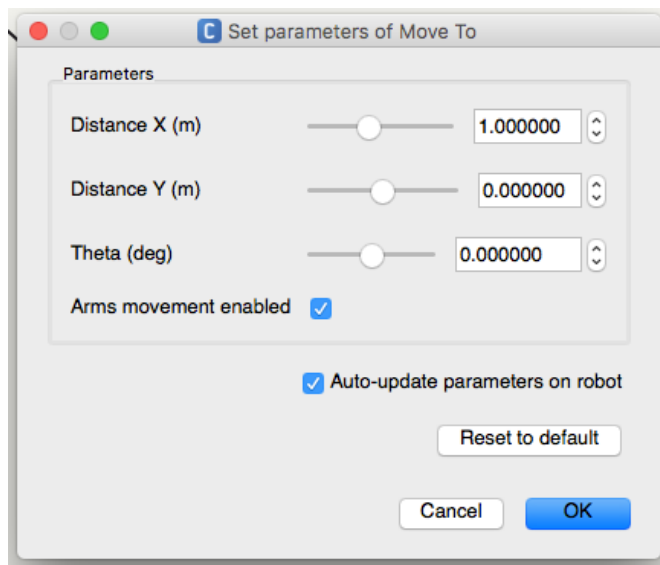
NIVEAU 4 – BLEU

Défi #1 - Vous devrez faire avancer NAO d'un mètre.

Déposer la boîte *Move To* dans l'espace de travail et la lier à onStart et onStop.



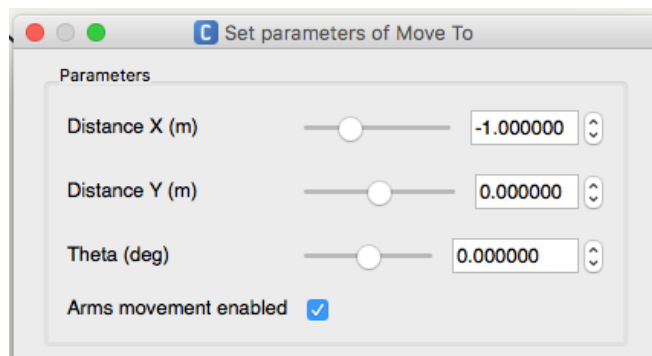
Accéder aux paramètres de la boîte *Move To*. Définir la valeur de *Distance X (m)* à 1.0 et appuyer sur OK.



VALIDER

Défi #2 - Vous devrez faire reculer NAO d'un mètre.

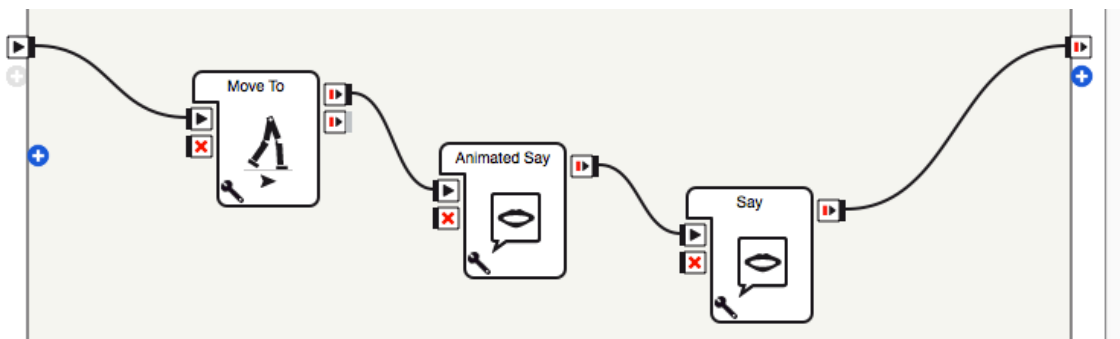
Suivre le même procédé qu'au défi précédent, mais définir la valeur de X à -1.0 et appuyer sur OK.



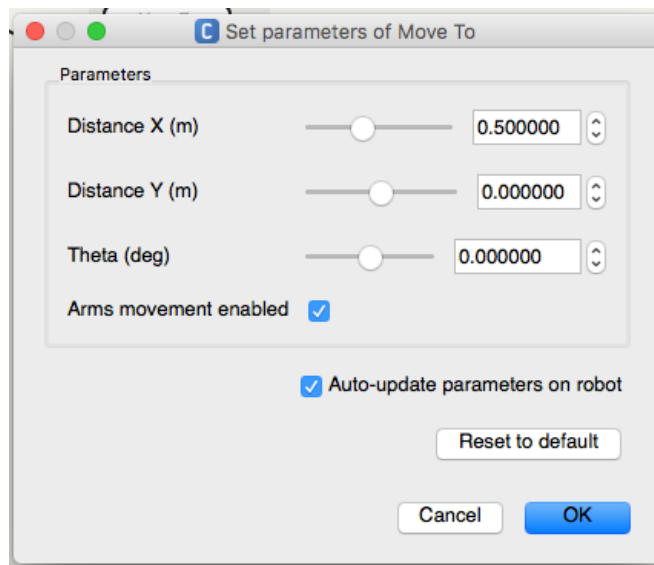
VALIDER

Défi #3 - Vous devrez faire avancer NAO de 0,5 mètre, lui faire dire bonjour en effectuant un salut de la main et lui faire dire « Content de vous rencontrer ».

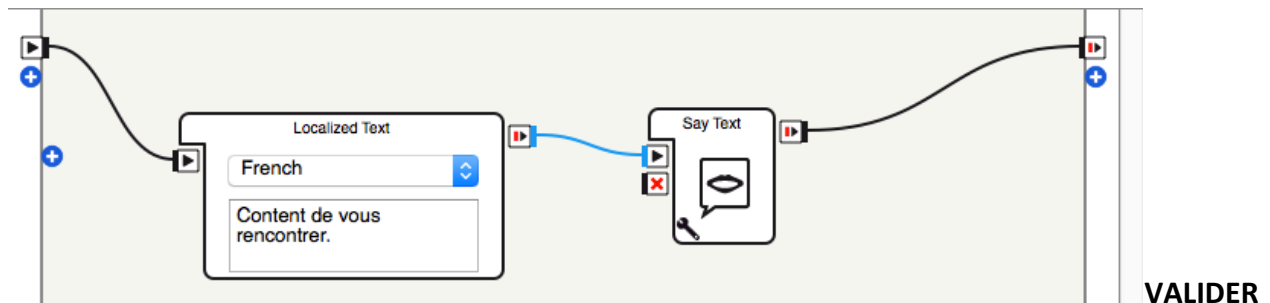
Déposer les boîtes *Move To*, *Animated Say* et *Say* dans l'espace de travail, puis les lier à onStart et onStop.



Accéder aux paramètres de la boîte *Move To* et définir à valeur de X à 0.5, puis appuyer sur OK.



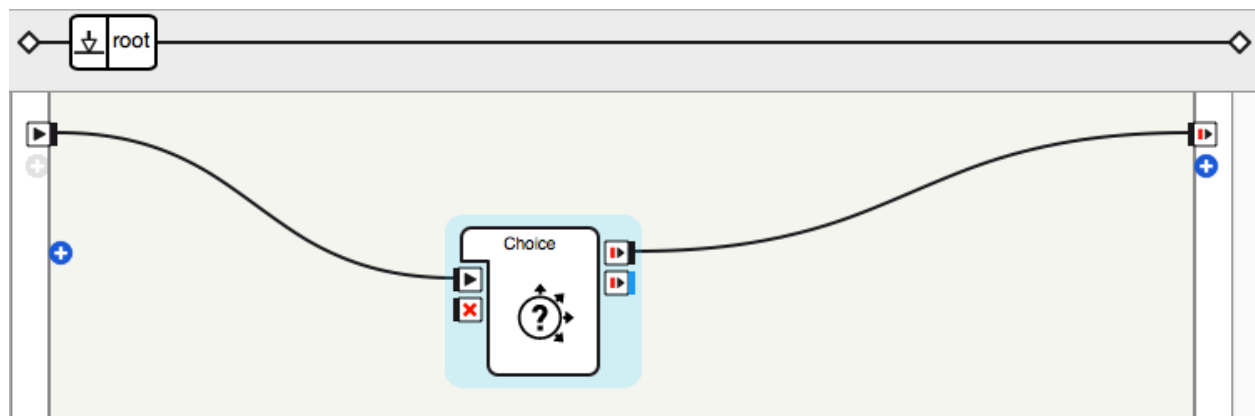
Double-cliquer sur la boîte *Say* et entrer le texte dans la boîte *Localized Text*.



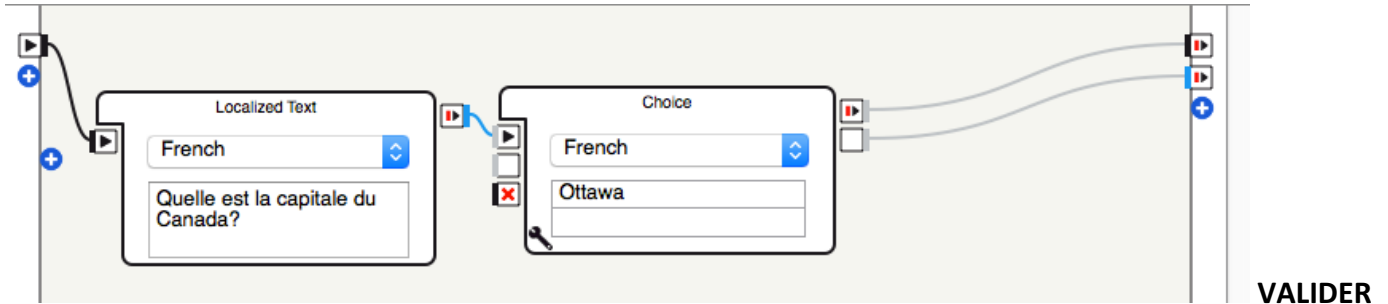
NIVEAU 5 – VIOLET

Défi #1 - Vous devrez faire poser la question suivante à NAO : « Aimes-tu les desserts ? ».

Déposer la boîte *Choice* dans l'espace de travail et la lier à onStart et onStop.

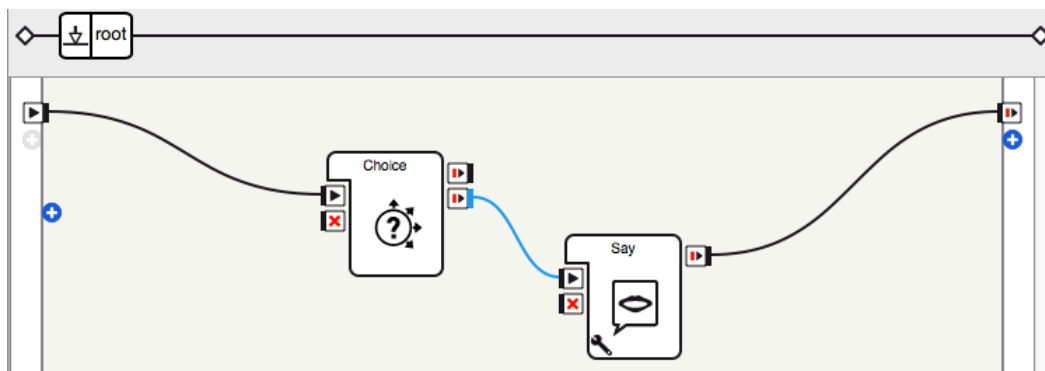


Double-cliquer sur la boîte *Choice*. Entrer la question et la bonne réponse. (*Il faut s'assurer de choisir l'option *French* dans les deux boîtes).



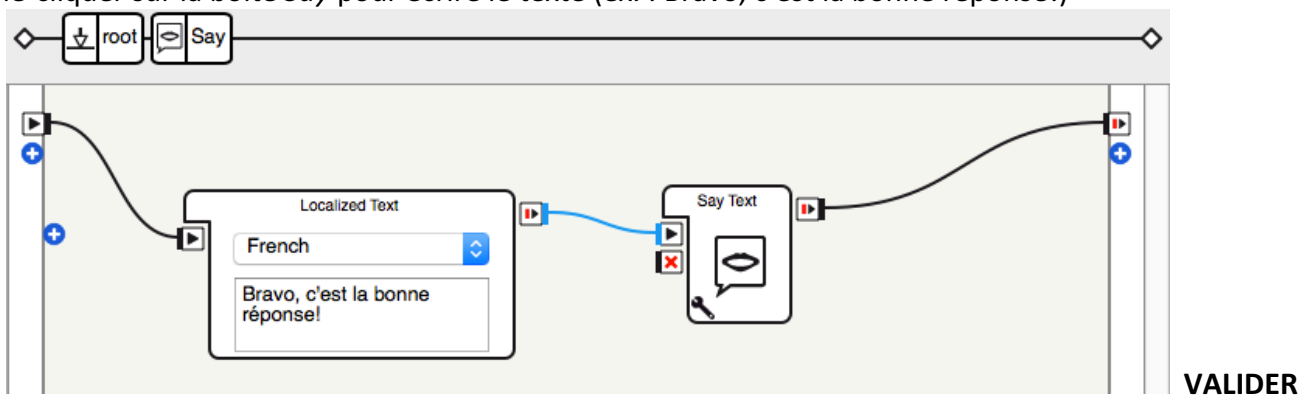
Défi #2 - Vous devrez faire poser la question suivante à NAO : « Quelle est la capitale du Canada ? ». Vous devrez proposer 3 choix de réponse et vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse et félicite la bonne réponse et demande de réessayer en cas de mauvaise réponse.

Déposer la boîte *Choice* dans l'espace de travail, puis la boîte *Say* (c'est la sortie en **bleu** qui doit être reliée à la boîte *Say*). Ensuite, les relier à onStart et onStop.



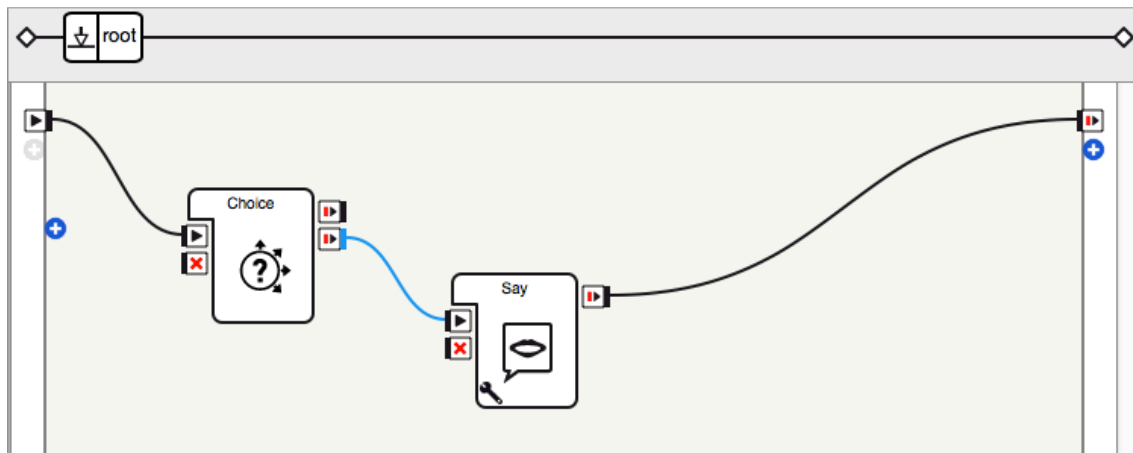
Double-cliquer sur la boîte *Choice* pour entrer la question et la réponse (voir défi précédent).

Double-cliquer sur la boîte *Say* pour écrire le texte (ex. : Bravo, c'est la bonne réponse!)

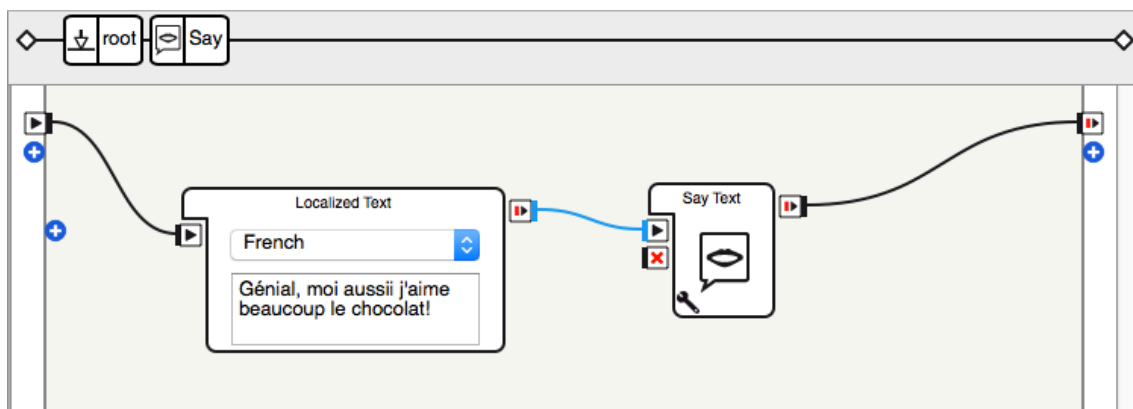


Défi #3 – Vous devrez faire poser la question suivante à NAO : « Quelle est la capitale des Etats-Unis ? ». Proposez 3 choix de réponse et NAO devra lever le bras droit en cas de bonne réponse et lever le bras gauche en cas de mauvaise réponse.

Déposer la boîte *Choice* dans l'espace de travail, puis la boîte *Say*.

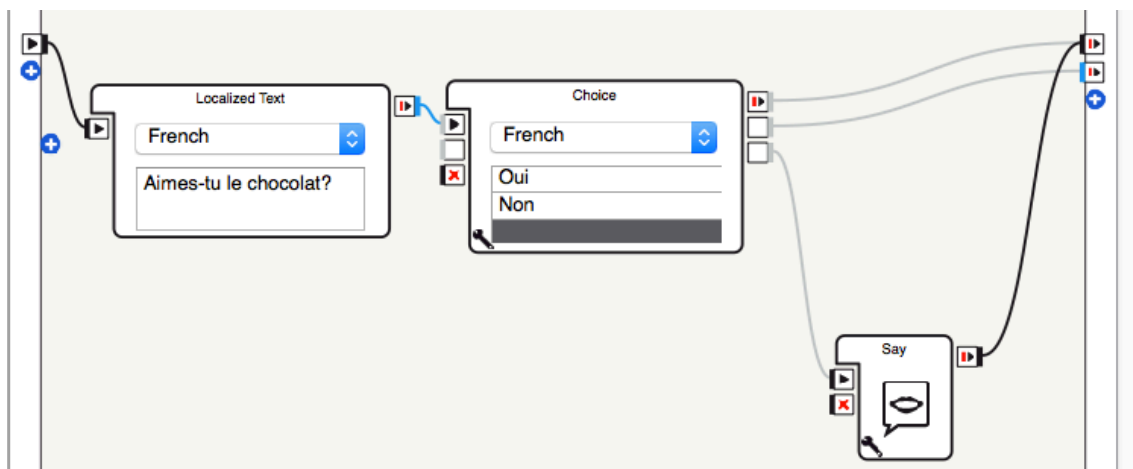


Double-cliquer sur la boîte *Say* et modifier le texte dans la boîte *Localized Text*.



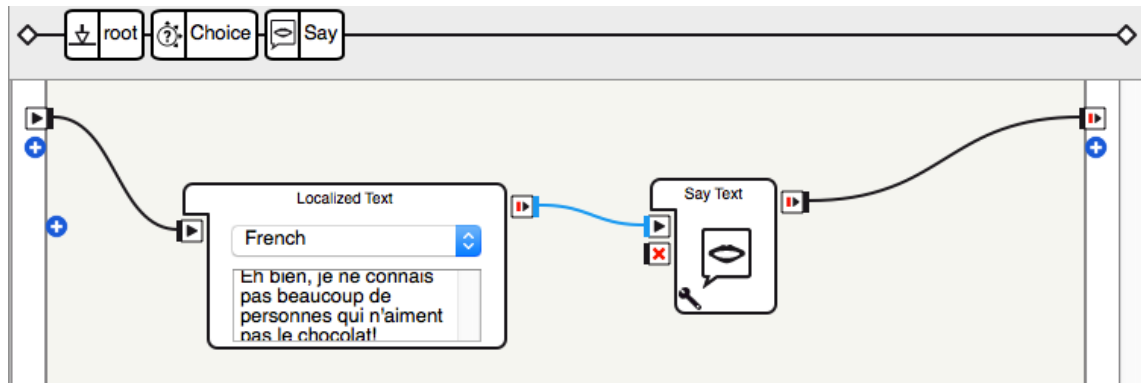
Retourner sur ROOT.

Double-cliquer sur la boîte principale *Choice*. Écrire une question fermée (oui/non) dans la boîte *Localized Text*. Dans la boîte *Choice*, écrire Oui et Non.



Ajouter une boîte *Say* et la lier à l'option «Non». Lier l'option «Oui» à la fin de la boîte.

Double-cliquer sur la boîte *Say* et écrire une réponse qui répond à l'option «Non».



NIVEAU 6 – ROUGE

UTILISER LE MODE *ANIMATION* POUR CE NIVEAU

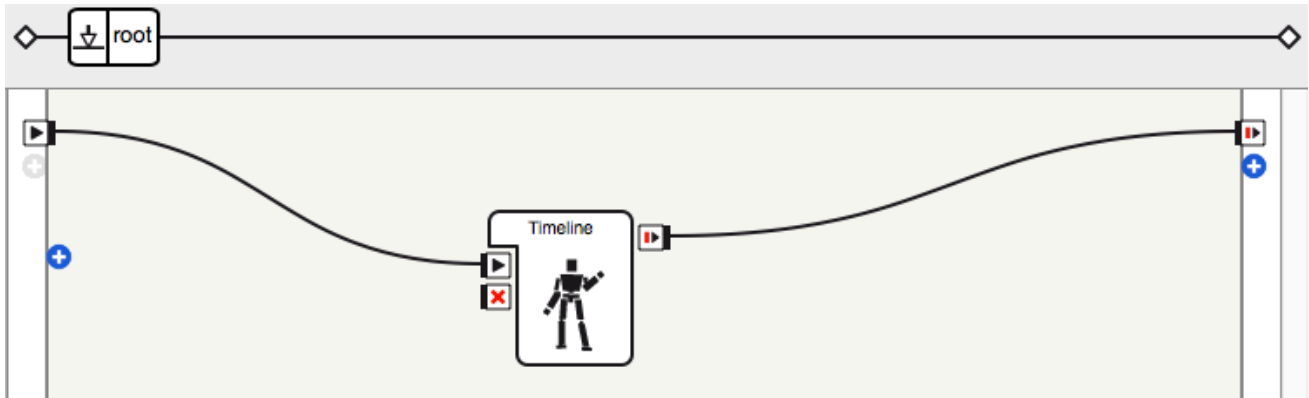
Défi #1 - Vous devrez faire lever le bras gauche de NAO.

Pour utiliser le mode animation, cliquer sur l'icône :

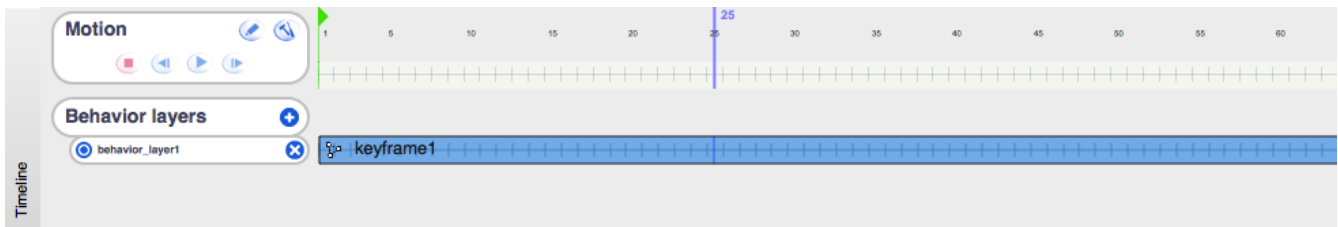


(Deviens rouge pendant le mode animation).

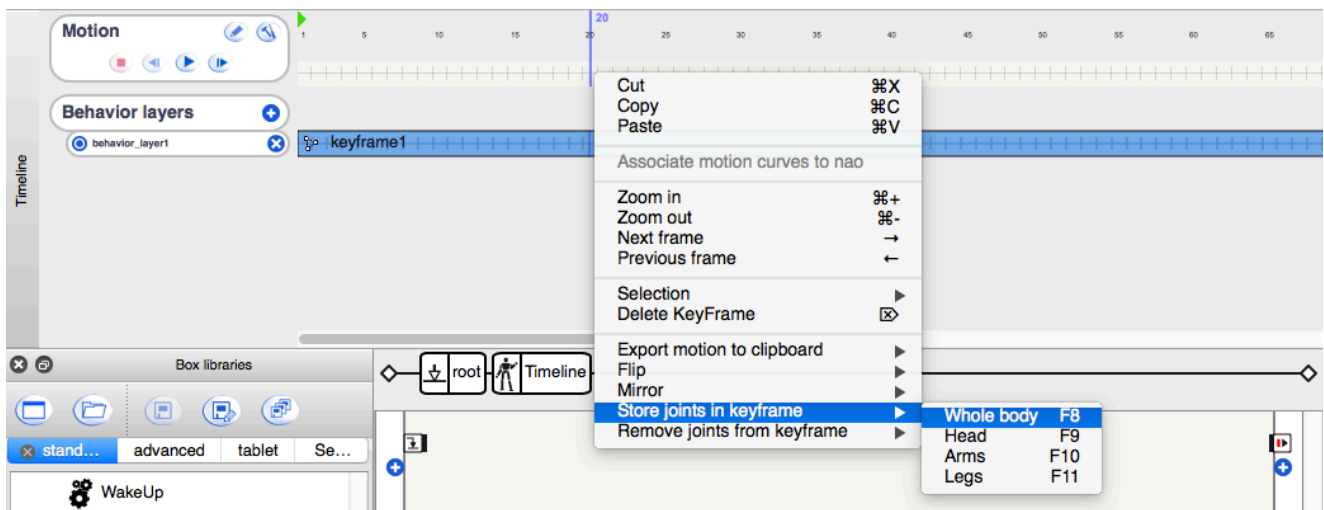
Déposer une boîte *Timeline* dans l'espace de travail et la relier à onStart et onStop.



Double-cliquer sur la boîte *Timeline*.



Choisir l'option *Whole Body [F8]* ou *Arms [F10]* lors de la création de *Keyframes*.



Pour l'animation, suivre les étapes suivantes :

1. Le robot doit être en position «Stand». Créer une première clé (*Keyframe*) à 1 seconde.
2. Appuyer sur le *bumper* de la main droite pour détendre les moteurs et permettre de placer le bras dans la position désirée (les yeux de NAO passent du orange au vert lorsque les moteurs sont détendus).
3. Lâcher le *bumper* et s'assurer que les yeux redeviennent oranges. Les moteurs sont maintenant sous tension.
4. Aller dans *Choregraphe* et créer une autre clé à 20 secondes (*Whole Body* ou *Arms*).

5. Appuyer sur le *bumper* de la main droite pour replacer le bras dans la position d'origine.
6. Retourner dans *Choregraphe* et créer une marque à 40 secondes (*Whole Body* ou *Arms*).

VALIDER

Défi #2 - Vous devrez faire lever les deux bras de NAO.

Suivre les mêmes étapes que pour le défi précédent, mais faire bouger les deux bras lors des étapes 2 à 5.

VALIDER

Défi #3 - Vous devrez donner une nouvelle position à NAO sans qu'il ne tombe.

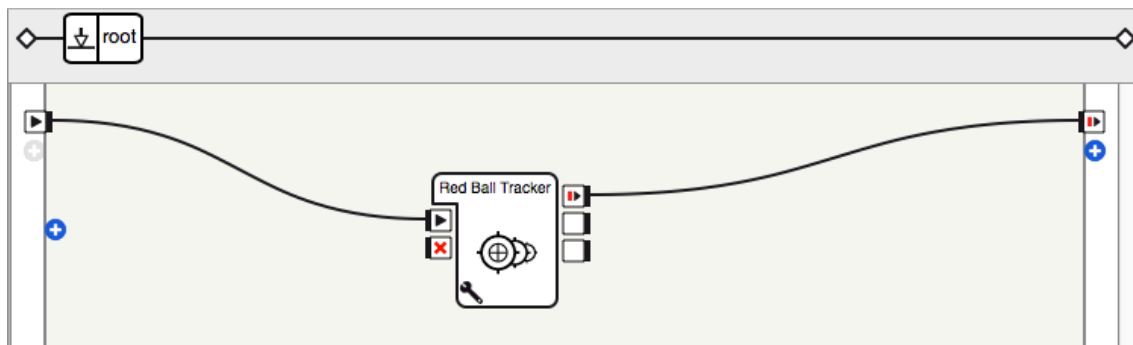
En utilisant le mode animation et la boîte *Timeline* (tel que dans les défis précédents), l'élève doit placer NAO dans une nouvelle position sans tomber. Il faut s'assurer que l'élève laisse **au moins 20 secondes** d'écart entre les différentes clés (*Keyframes*).

VALIDER

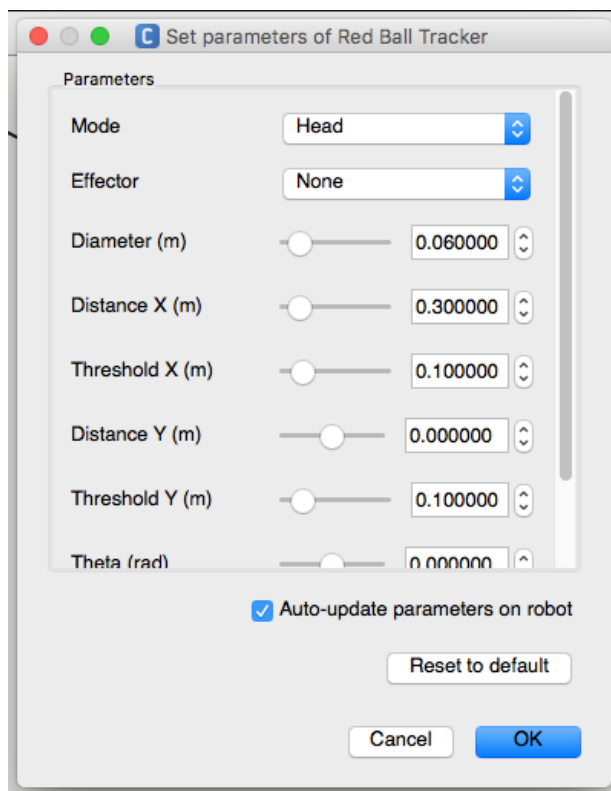
NIVEAU 7 – MARRON

Défi #1 - Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse une balle.

Déposer la boîte *Red Ball Tracker* dans l'espace de travail et la lier à *onStart* et *onStop*.



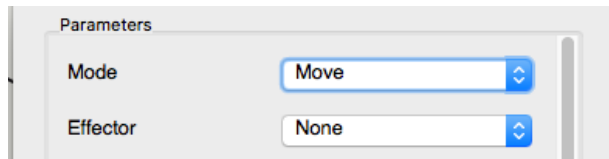
Accéder aux paramètres et définir le mode à *Head*, puis appuyer sur OK.



VALIDER

Défi #2 - Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse une balle, se dirige vers elle et s'arrête à 0,3m.

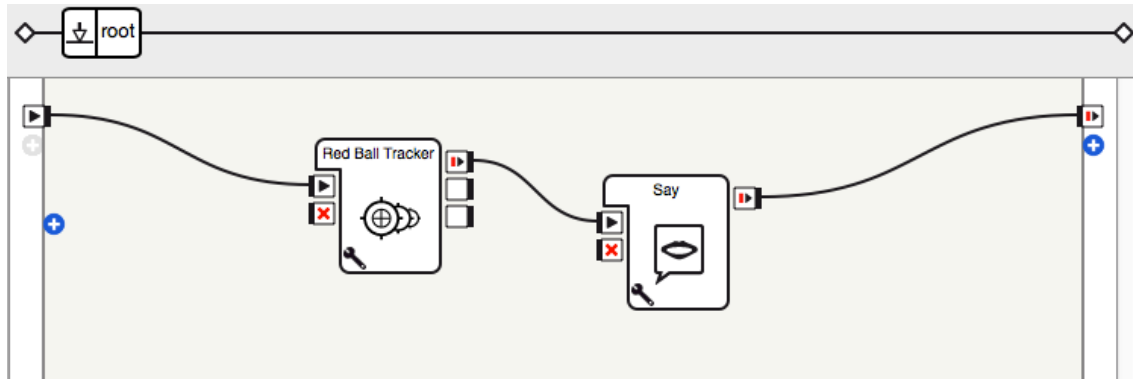
Même démarche qu'au défi précédent, mais sélectionner le mode *Move*.



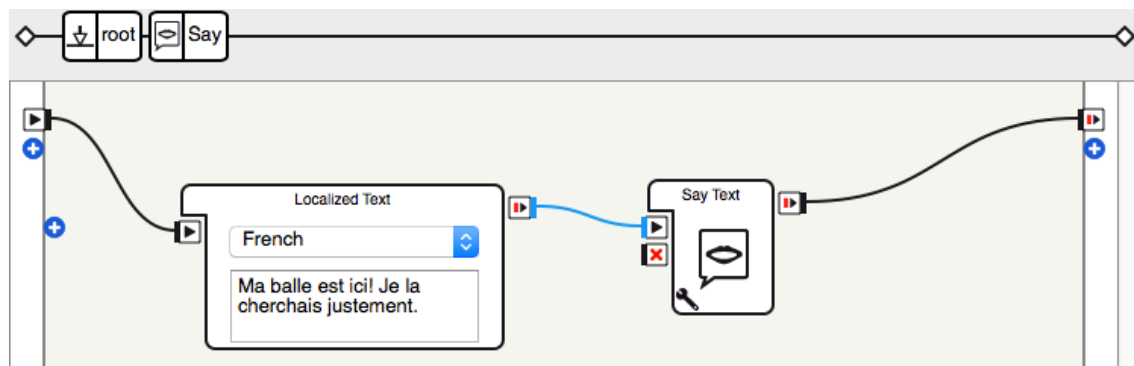
VALIDER

Défi #3 - Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse une balle, se dirige vers elle, s'arrête à 0,3m et dise la phrase : « Ma balle est ici, je la cherchais justement »

Même démarche que le défi précédent (avec le mode *Move*) et ajouter la boîte *Say* dans l'espace de travail.



Double-cliquer sur la boîte *Say* et ajouter le texte demandé.



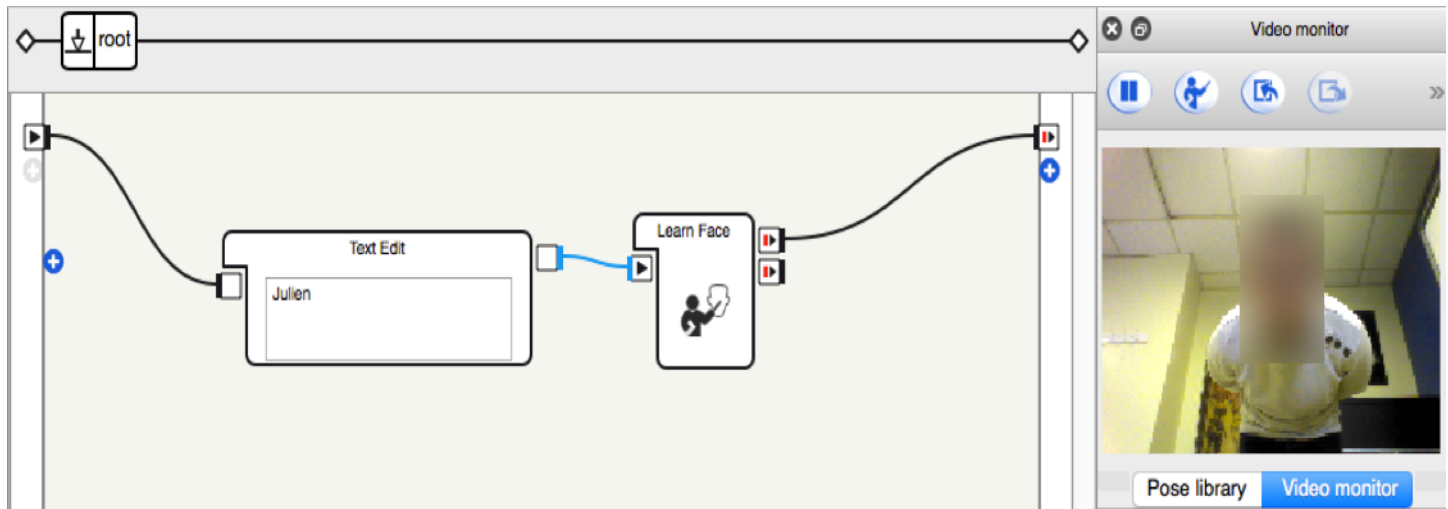
VALIDER

NIVEAU 8 – GRIS

Défi #1 - Vous devrez faire apprendre 2 visages (ou plus) à NAO.

Déposer la boîte *Text Edit* et la boîte *Learn Face* dans l'espace de travail et les lier à onStart et onStop.

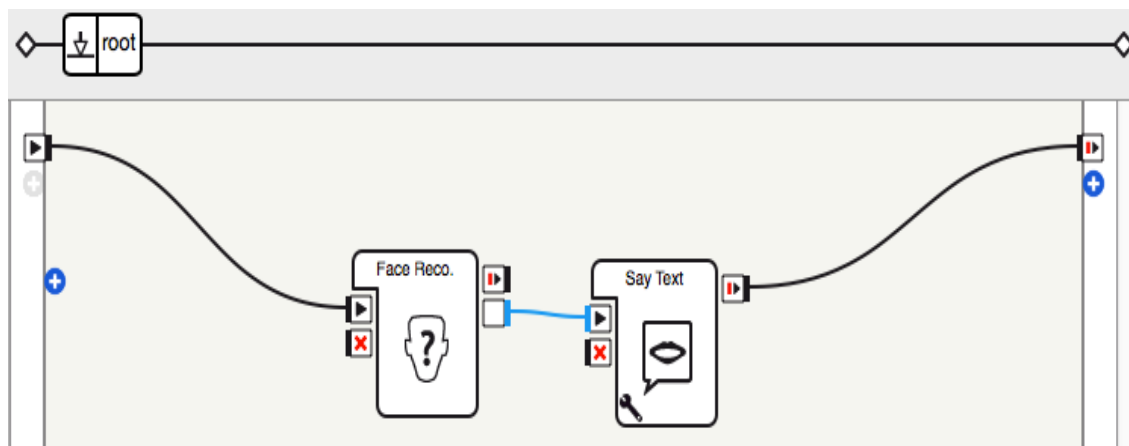
Écrire le nom de la personne dont on souhaite enregistrer le visage dans la boîte *Text Edit*. La personne devra ensuite se placer devant les yeux de NAO. On lance alors la séquence : lorsque les yeux de NAO deviennent vert, cela signifie que le visage a été bien enregistré. Si ses yeux deviennent rouges, il faut recommencer.



VALIDER

Défi #2 - Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse votre visage et vous appelle par votre prénom.

Déposer la boîte *Face Reco.* et la boîte *Say Text** et les lier à onStart et onStop.

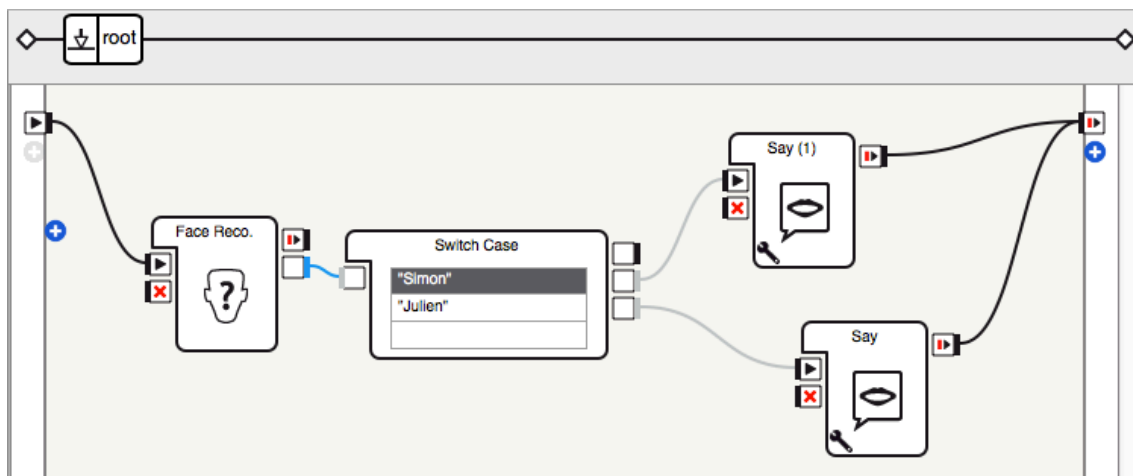


VALIDER

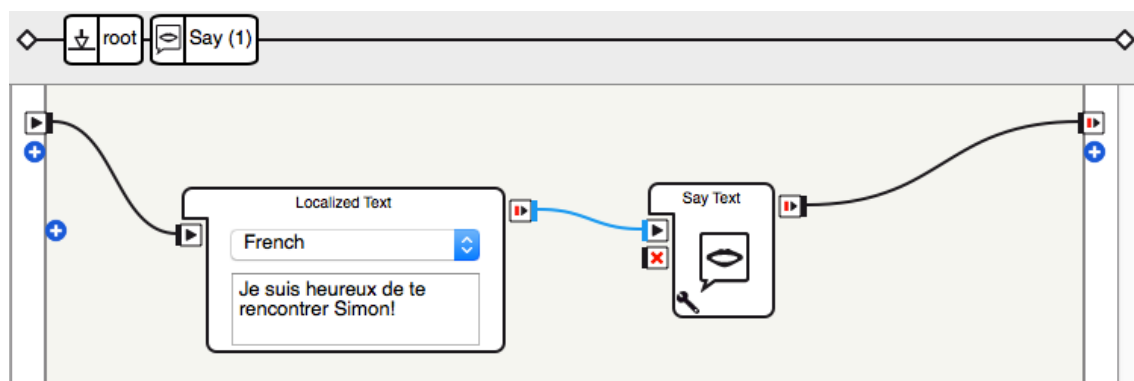
*Vous devez chercher la boîte *Say Text* dans l'onglet *Search* de la fenêtre *Box Libraries*.

Défi #3 - Vous devrez faire en sorte que NAO reconnaisse votre visage et vous dise un message personnalisé (différent pour chaque personne).

Déposer la boîte *Face Reco.*, la boîte *Switch Case* et deux boîtes *Say*, puis les relier comme dans l'image ci-dessous :



Dans les boîtes Say, entrer un texte personnalisé pour la personne concernée.



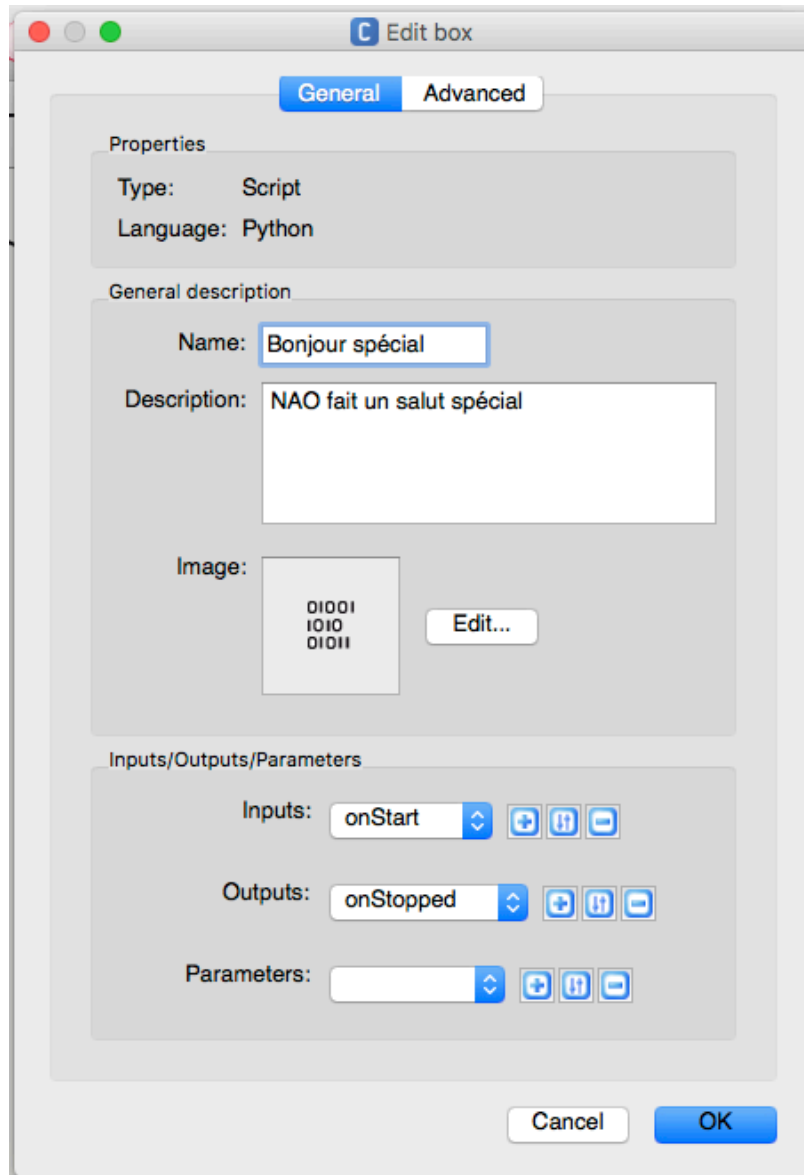
VALIDER

NIVEAU 9 – OR

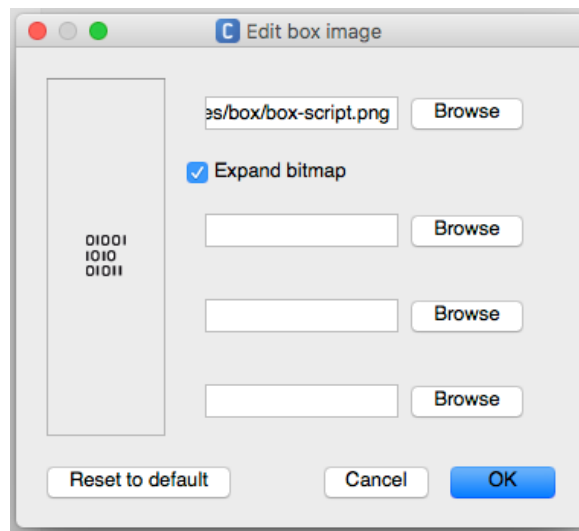
Défi #1 – Vous devrez créer une boîte de type Python Script et la déposer dans l'espace de travail. Vous devrez ensuite remplacer les informations de la boîte (nom, description, image)

- Le nom de la boîte devient « Bonjour spécial » ;
- La description devient : « NAO fait un salut spécial » ;
- L'image devient *box-script.png*, dans le dossier d'images de *Choregraphe*.

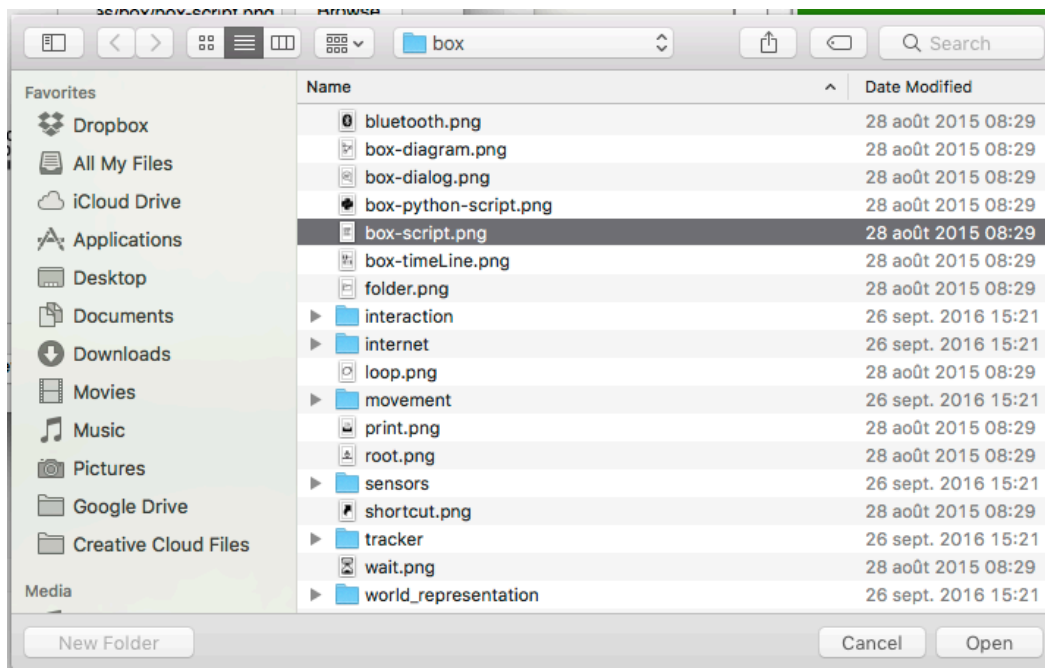
Déposer une boîte de type *Python Script* dans l'espace de travail puis, en faisant un clique-droit, accéder à *Edit box*. Modifier le nom, la description et l'image, tel qu'indiqué ci-dessous :



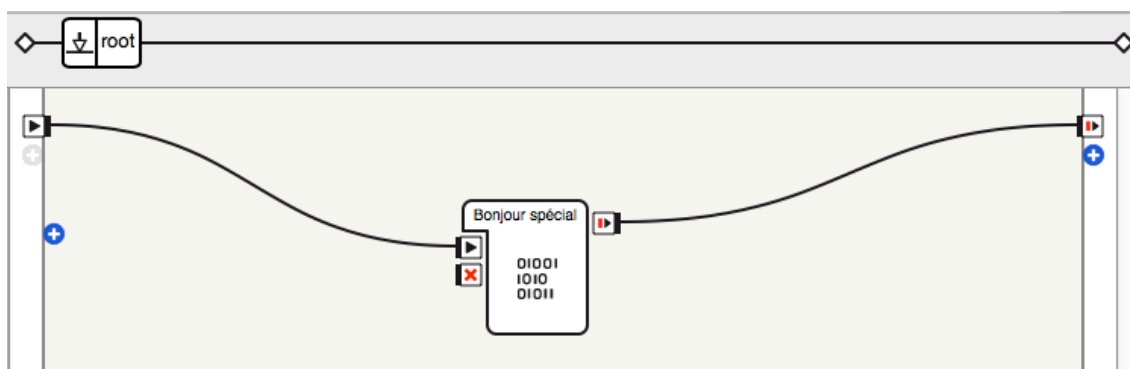
Pour modifier l'image, appuyer sur *Edit* (à côté de l'image). Une nouvelle fenêtre apparaît :



Cliquer sur *Browse* et sélectionner l'image *box-script.png* dans le dossier.

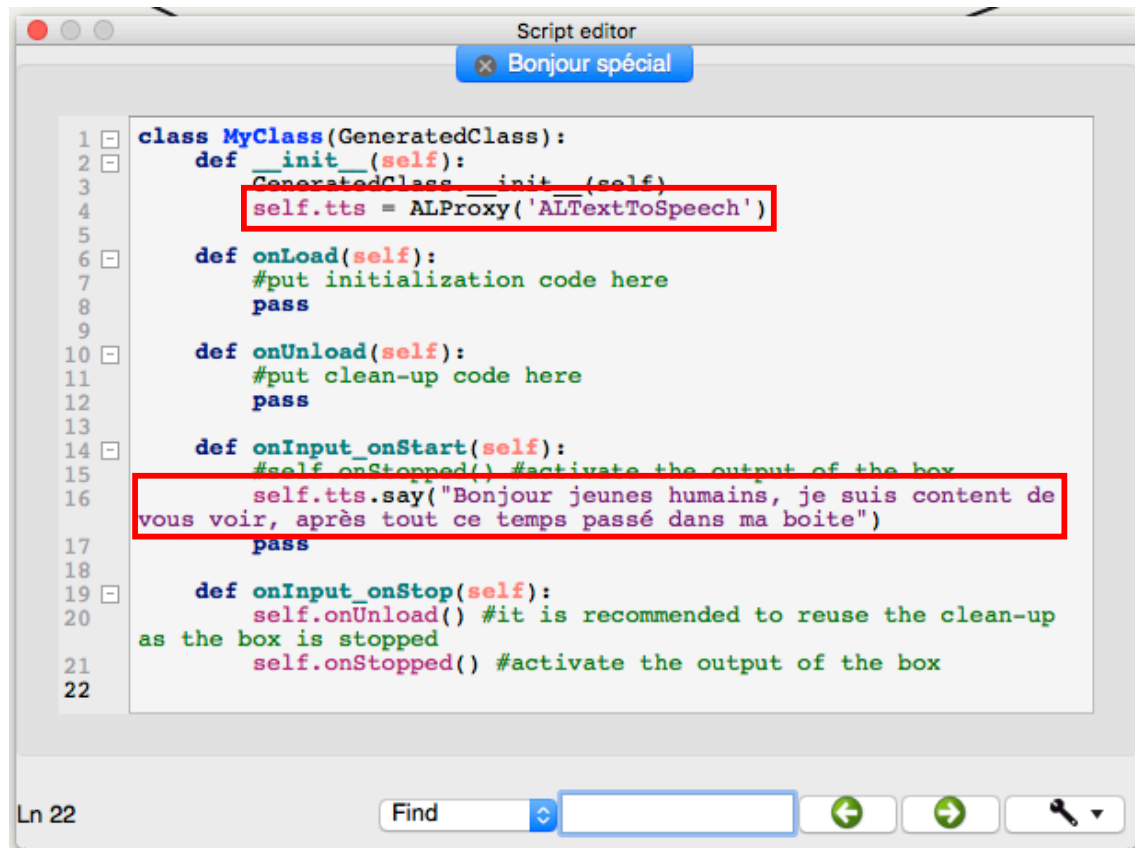


La boîte doit ressembler à cela. La lier à onStart et onStop.



Défi #2 - Vous devrez faire dire à NAO : « Bonjour jeunes humains, je suis content de vous voir après tout ce temps passé dans ma boîte » en utilisant la boîte que vous avez créée à la première étape.

Double-cliquer sur la boîte créée à l'étape précédente pour accéder au codage.



```
1 class MyClass(GeneratedClass):
2     def __init__(self):
3         GeneratedClass.__init__(self)
4         self.tts = ALProxy('ALTextToSpeech')
5
6     def onLoad(self):
7         #put initialization code here
8         pass
9
10    def onUnload(self):
11        #put clean-up code here
12        pass
13
14    def onInput_onStart(self):
15        #self.onStopped() #activate the output of the box
16        self.tts.say("Bonjour jeunes humains, je suis content de
17        vous voir, après tout ce temps passé dans ma boîte")
18        pass
19
20    def onInput_onStop(self):
21        self.onUnload() #it is recommended to reuse the clean-up
22        as the box is stopped
23        self.onStopped() #activate the output of the box
```

Ajouter les lignes de code encadrées en rouge.

VALIDER

Défi #3 – Vous devrez :

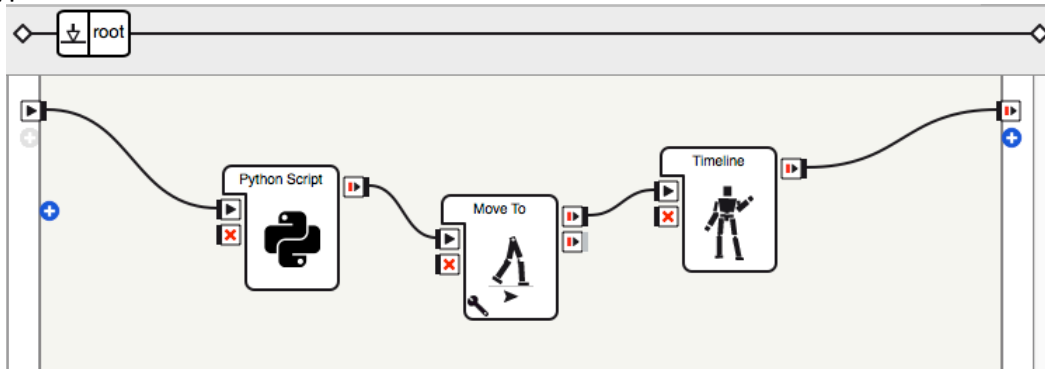
- faire dire quelque chose à NAO (de votre choix)
- nommer votre boîte, y ajouter une description et une image personnalisée
- le faire avancer de 0,5m
- lui faire faire un mouvement particulier

DETAIL :

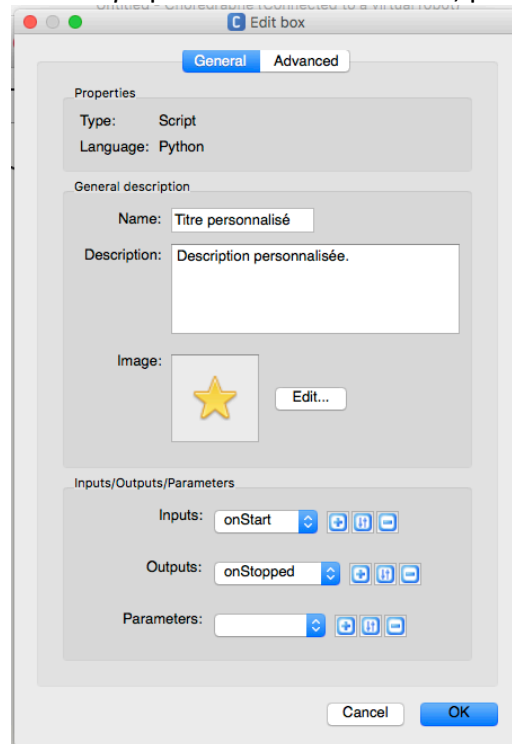
- faire dire quelque chose à NAO (de votre choix) ;
- nommer votre boîte, y ajouter une description et une image personnalisé ;
 - L'image doit être **une étoile** qui se trouve à l'adresse suivante (elle ne sera donc pas dans le dossier où vous avez trouvé l'image box-script.png) :
<http://icones.pro/etoile-7-image-png.html>
* Choisir le format 32 x 32px
- le faire avancer de 0,5 m ;
- lui faire faire un mouvement particulier :
 - NAO doit débuter en position neutre, puis lever les deux bras **en même temps** dans les airs, puis les redescendre en position neutre en 80 frames.

*** utiliser le robot virtuel pour programmer les mouvements.**

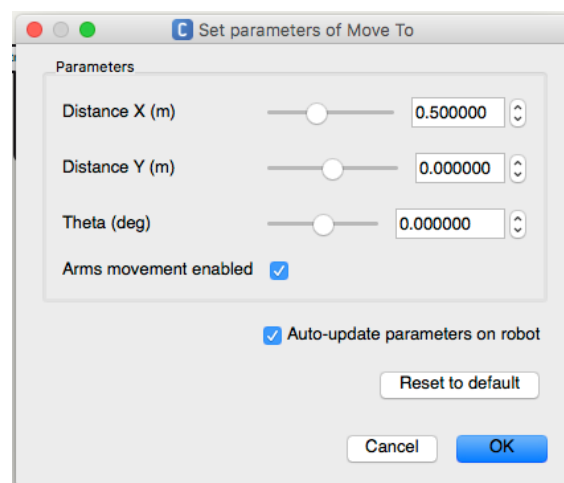
Créer une boîte de type *Python Script*, la déposer sur l'espace de travail, puis déposer une boîte *Move To* et une boîte de type *Timeline*.



Faire un clique-droit sur la boîte *Python Script* pour accéder à *Edit box*, puis modifier les informations.



Revenir à *ROOT* et accéder aux paramètres de la boîte *Move To*. Définir la valeur de X à 0,5 m.



Double-cliquer sur la boîte *Timeline* pour accéder à la ligne du temps. Créer des marques à 0, 40 et 80.

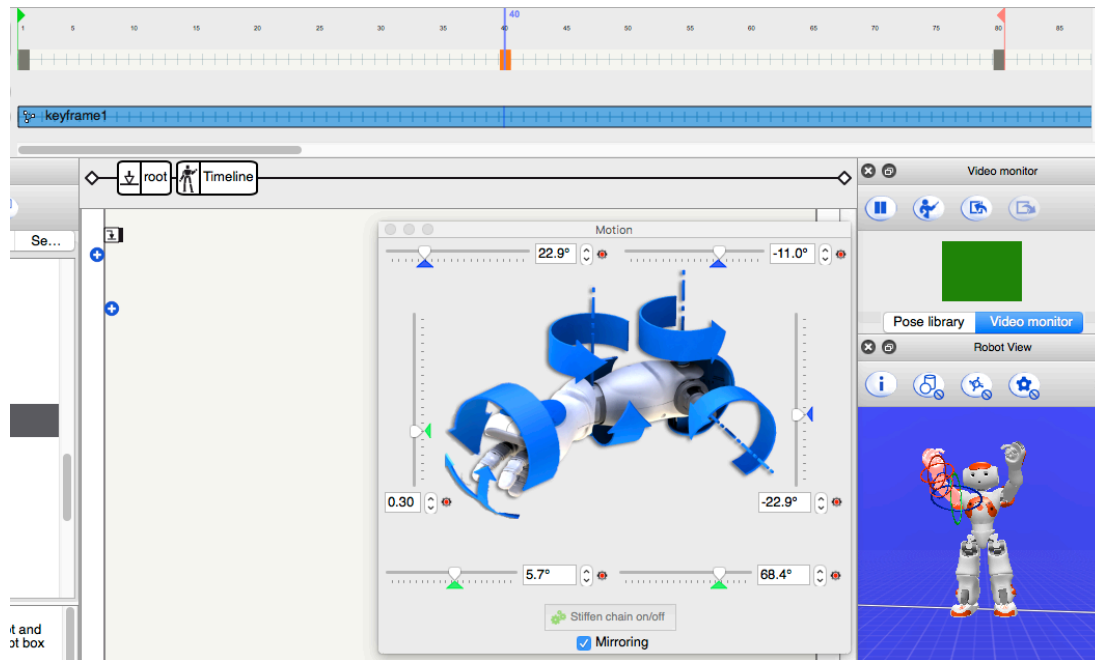


Position 0 : neutre (bras baissés, le long du corps)

Position 40 : bras levés

Position 80 : neutre

En utilisant le robot virtuel, définir la position des bras en utilisant la fonction *Mirroring* (case à cocher).

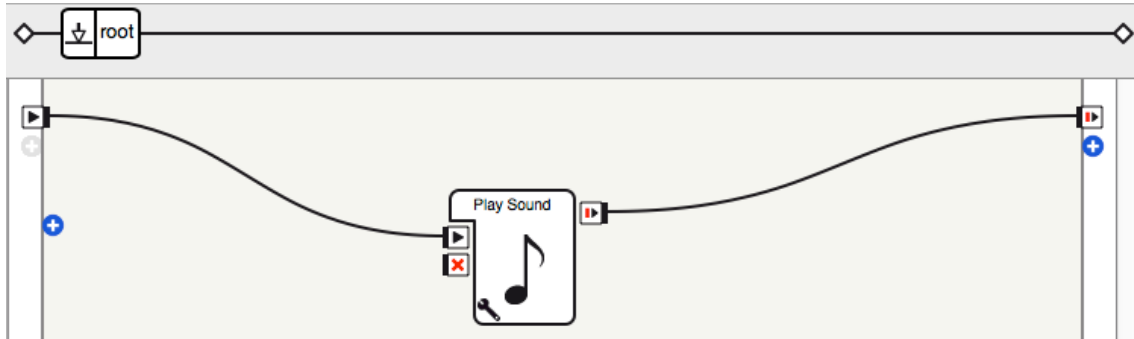


VALIDER

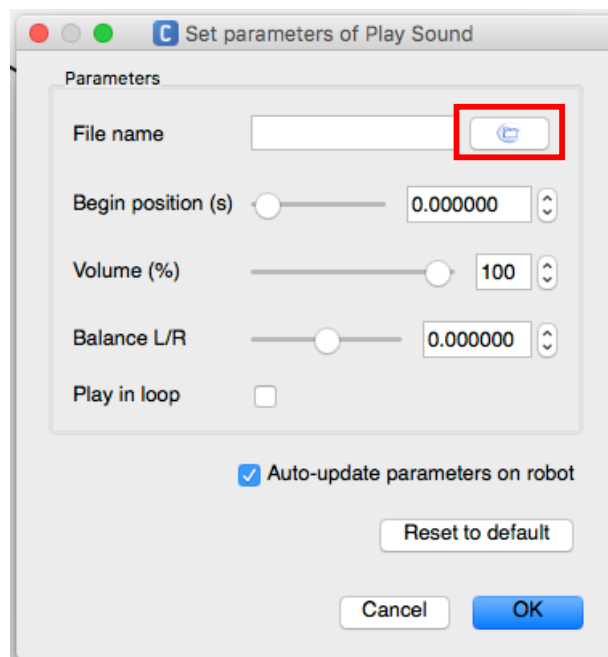
NIVEAU 10 – PLATINUM

Défi #1 - Vous devrez faire jouer une musique de votre choix à NAO (*fichier mp3 seulement).

Déposer la boîte *Play Sound* dans l'espace de travail et la lier à onStart et onStop.

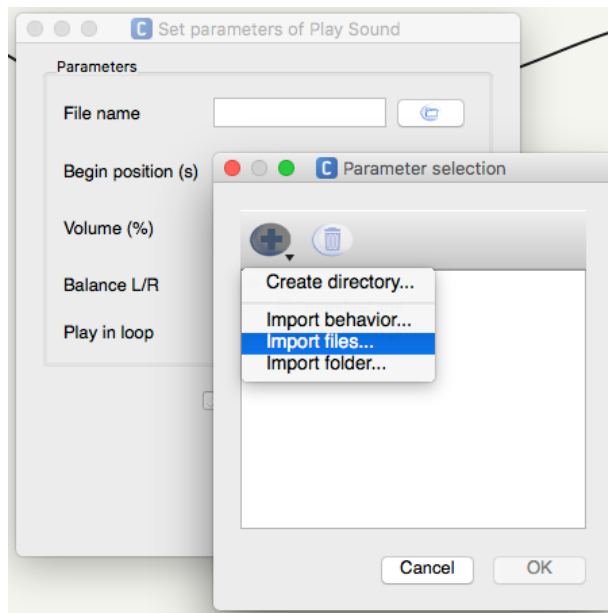


Accéder aux paramètres de la boîte et téléverser le fichier de la piste choisie.

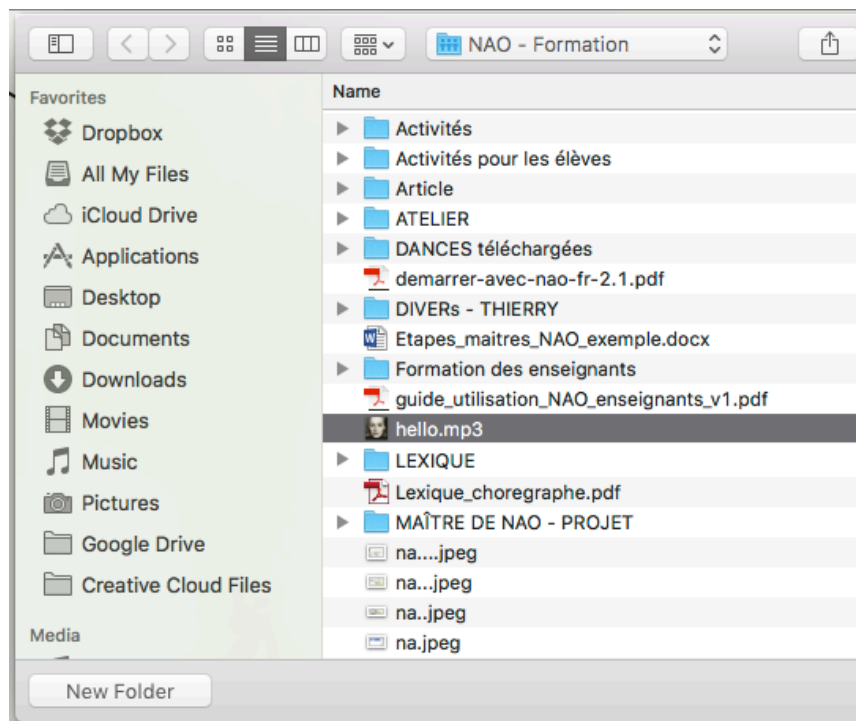


Une nouvelle fenêtre va apparaître.

Appuyer sur le + et choisir l'option *Import files...*



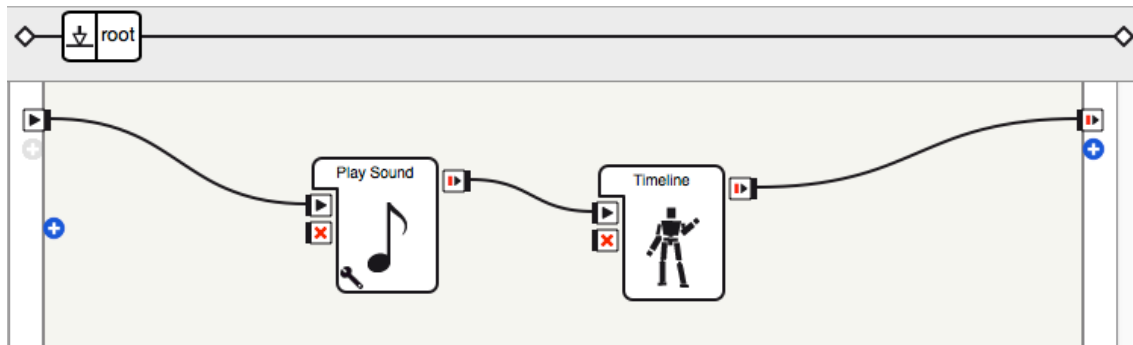
Sélectionner la piste dans un dossier de l'ordinateur (doit absolument être en format **mp3**).



VALIDER

Défi #2 - Vous devrez lui faire jouer cette musique et lui faire faire une chorégraphie avec les bras (menu Timeline).

Suivre la même démarche qu'à l'étape précédente, ajouter une boîte de type *Timeline* sur l'espace de travail et lier à onStart et onStop.



Pour la façon de créer la chorégraphie à l'aide de la boîte *Timeline*, se référer aux étapes du niveau 5.

VALIDER

Défi #3 - Vous devrez lui faire jouer une musique et lui faire faire une chorégraphie (de votre choix) avec les bras ET les jambes (menu Timeline).

Voir les étapes précédentes de ce niveau.

VALIDER

** Il est souhaitable que les chorégraphies soient assez complexes pour favoriser une meilleure compréhension du fonctionnement de NAO. Les élèves doivent s'engager dans une démarche d'essai-erreur qui leur permettra de développer une certaine compétence pour utiliser NAO, que ce soit en mode animation ou en général.*

***BRAVO,
SI VOS ÉLÈVES EN SONT ARRIVÉS JUSQU'ICI,
CE SONT DE VRAIS***



MAÎTRES NAO

