

CI1 : Configuration et performances du traitement de l'information.

CI2 : Instrumentation / acquisition et restitution d'une grandeur physique.

Synthèse 1 NXT

Date _____

Nom : _____ Classe : _____



CONNAISSANCES ABORDEES

Modélisations et simulations : utilisation de bibliothèques logicielles et **paramétrage de caractéristiques.**

Mise en œuvre d'un système

TP NXT associés : TP1, TP2, TP3

TD NXT associés : TD1, TD2, TD2bis, TD3

Sommaire

1- Courant $I_{(A)}$ et tension $V_{(V)}$ dans un circuit électrique	2
2 - Puissance et Energie	4
3 - Capteurs	5
4 - Déplacement du NXT dans l'environnement virtuel	7
5 - Interface Homme Machine (IHM)	9

1- Courant $I_{(A)}$ et tension $V_{(V)}$ dans un circuit électrique

Exercice 1

Q1) P désigne la puissance. $P_{(W)} = U_{(V)} \cdot I_{(A)}$

Interrupteur ouvert	Interrupteur fermé
<p>Tension délivrée par l'alimentation (générateur) V_{AL}</p> <p>Courant dans le circuit I</p> <p>Tension aux bornes du moteur (récepteur) V_{MOT}</p> <p>Tension aux bornes de l'interrupteur V_{K1}</p>	<p>V_{AL}</p> <p>V_{MOT}</p> <p>V_{K1}</p>
<p>On sait que $V_{AL} = 7,4V$ $P = 5W$</p> <p>Calculez :</p> <p>$I =$ _____</p> <p>$V_{MOT} =$ _____</p> <p>$V_{K1} =$ _____</p>	<p>On sait que $V_{AL} = 7,4V$ $P = 5W$</p> <p>Calculez :</p> <p>$V_{K1} =$ _____</p> <p>$V_{MOT} =$ _____</p> <p>$I =$ _____</p>

Exercice 2

Les briques du Lego NXT disponibles en TP peuvent être alimentées par :

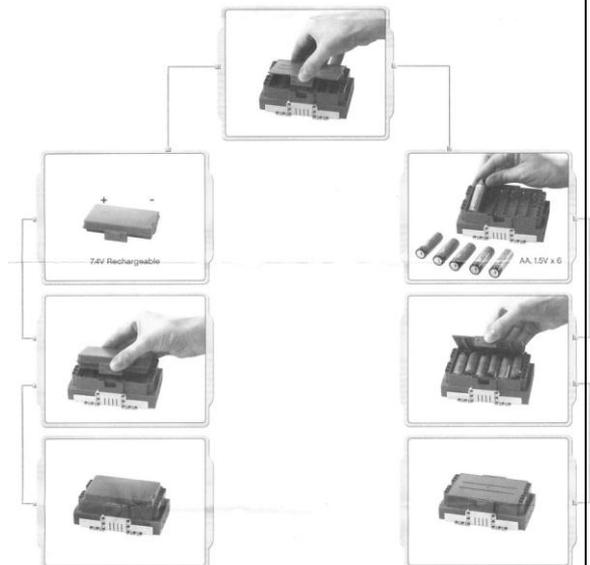
- 6 piles (AA - 1,5V – 1000mAh) ou,
- 6 piles rechargeables Ni-Cd (AA -1,2V – 2000mAh) ou
- 1 accumulateur (7,4V – 2200mAh)



Informations du fabricant

« Ne jamais utiliser un mélange de différents types de pile, ou de piles neuves ou de piles déjà utilisées. Toujours retirer les piles si le produit n'est pas utilisé durant une période prolongée ou si les piles sont vides. Ne jamais essayer de recharger des piles non rechargeables. Ne jamais court-circuiter le compartiment des piles. »

Q2) Quelle est la principale différence entre une pile et un accumulateur ?



Q3) Pourquoi le fabricant précise-t-il : « Ne jamais utiliser un mélange de différents types de pile, ou de piles neuves ou de piles déjà utilisées. »

Q4) Dessinez le symbole d'une pile (ou d'un accumulateur) et **représentez** six piles (ou accumulateurs) branchées en série.

Q5) Sachant que les piles (accumulateurs) sont connectés en série dans la brique, **calculez** la tension U_{brique} d'alimentation de la brique dans les deux cas suivants :

- on place six piles de 1,5V dans le compartiment.

- on place six accumulateurs de 1,2V dans le compartiment.

Q6) Donnez l'intervalle des tensions U dans lequel la brique peut être alimentée.

Q7) Que signifie : « Ne jamais court-circuiter le compartiment des piles. » ? Quelle sont les conséquences d'un court-circuit aux bornes d'un générateur ?

Pour en savoir plus

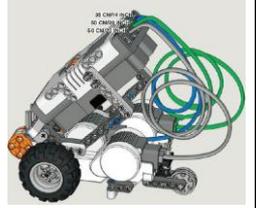
http://fr.wikipedia.org/wiki/Accumulateur_%C3%A9lectrique
http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%C3%A9lectrique
http://fr.wikipedia.org/wiki/Format_des_piles_et_accumulateurs_%C3%A9lectriques
<http://www.gpbatteries-fr.com.hk/html/faq/index.html>

2 - Puissance et Energie

Rappels

Sachant que **P** désigne la **puissance**, **W** l'**énergie** et **Q** la **quantité d'électricité**, les trois expressions ci-dessous sont applicables en courant continu.

$$P_{(W)} = U_{(V)} \cdot I_{(A)} \quad W_{(Wh)} = P_{(W)} \cdot t_{(h)} \quad Q_{(Ah)} = I_{(A)} \cdot t_{(h)}$$



Exercice 3

Lors d'un concours, les robots doivent pouvoir fonctionner sans changer les piles ou recharger les accumulateurs. Un robot NXT Tribot (deux moteurs) est alimenté par **six piles (AA - 1,5V – 1000mAh)**. On suppose qu'une manche de la compétition dure **20 minutes**. La compétition comprend quatre manches. On rappelle que l'énergie totale absorbée est égale à la somme des énergies absorbées.

L'énergie absorbée par **un moteur** du robot pendant une manche a été estimée à **1,6Wh**.

Q8) Calculez la puissance absorbée par les moteurs du robot pendant une manche.

Q9) Calculez l'intensité absorbée par les moteurs du robot pendant une manche ?

Q10) Calculez la quantité d'électricité délivrée par l'alimentation pendant une manche ?

Q11) Le robot pourra-t-il participer à toute la compétition ?

On remplace les piles par un accumulateur (**7,4V – 2200mAh**). Avec cet accumulateur, l'énergie absorbée par un moteur pendant une manche est maintenant de **1,3Wh**.

Q12) En reprenant la démarche suivit dans les quatre dernières questions, montrez que le robot peut maintenant participer aux quatre manches de la compétition ?

3 - Capteurs

3.1 Exploitation de mesures (§TP1 NXT)

- Les mesures ci-dessous ont été réalisées avec un capteur à ultrasons. **d** est la distance entre le capteur et un obstacle. Le fabricant annonce une précision de **+/-3 cm**.



Distance mesurée $d_{(cm)}$		1	2	3	4	6	8	9	10	11	13	15	17	20	Suite ->
Affichage _(cm)	min	5	5	5	6	8	10	11	12	13	14	17	19	22	
	max	6	6								15				

Distance mesurée $d_{(cm)}$		22	25	30	60	90	120	150	180	210	240	250	>250
Affichage _(cm)	min	23	25	30	60	90	119	151	179	209	239	249	?
	max					91			181	210	241	250	

Q13)

a) **Donnez** l'intervalle pour lequel ce capteur peut être utilisé. **Mettez** cet intervalle sous la forme :

$$d_{\min} \leq d \leq d_{\max}$$

b) Le capteur étant monté sur un robot NXT, celui-ci détecte un obstacle et affiche une distance « d » égale à 119 cm. **Donnez** l'intervalle des distances dans lequel se situe le robot.

- Les mesures ci-dessous ont été réalisées avec un capteur de couleur. **h** est la distance entre le capteur et la couleur à détecter.

$h_{(mm)}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Blanc		x	x	x	x	x	x				
Jaune	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Rouge		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Vert	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Bleu		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Noir		x	x	x	x	x	x	x	x	x	



x : couleur détectée

Q14)

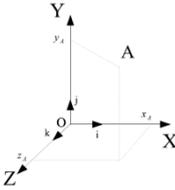
a) **Donnez** l'intervalle des valeurs pour lequel ce capteur peut être utilisé. **Mettez** cet intervalle sous la forme :

$$h_{\min} \leq h \leq h_{\max}$$

b) Ce capteur doit être monté sur un robot NXT pour effectuer un suivi de ligne. A quelle distance h du sol allez-vous le placer ?

3.2 Choix d'un capteur (§TD1 NXT)

Q15) Complétez le tableau ci-dessous avec les mots suivants : capteur de contact, mesureur de puissance, capteur de couleur, capteur d'angle, accéléromètre, GPS, caméra, boussole, capteur thermique, télémètre à ultrasons, capteur de température, gyroscope, capteur de lumière, capteur de lumière infrarouge, codeur.

Objectifs : Le robot NXT doit :		Il peut utiliser :	Remarques
1	Suivre une ligne		La ligne est : - noire (sur fond blanc), - blanche sur fond coloré (ou noir) ou - de couleur sur fond blanc ou noir.
2	Mesurer ou calculer son déplacement ou sa position		
3	S'orienter		
4	Détecter un obstacle		
5	Mesurer une température		
6	Détecter une source de lumière		
7	Mesurer sa consommation électrique		I en ampère U en Volt Q en ampère/heure P en Watt

4 - Déplacement du NXT dans l'environnement virtuel (§TP2 NXT)

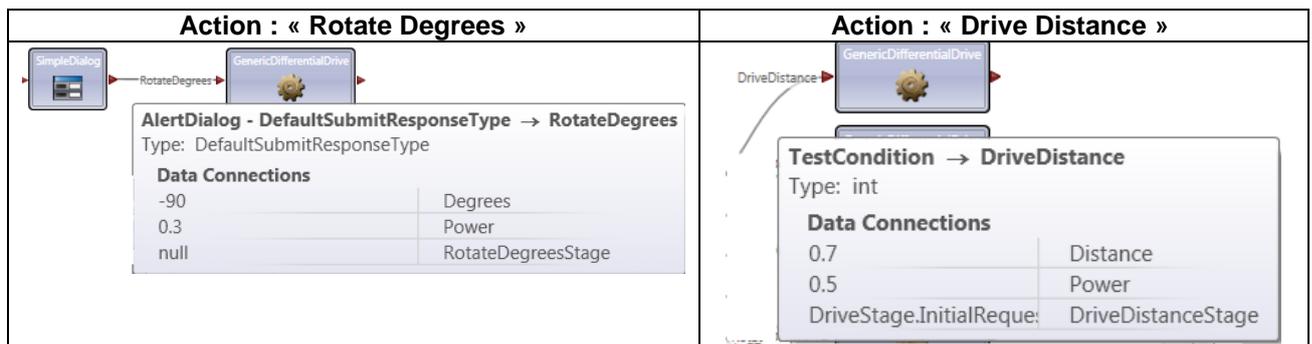
Rappels

- **Signe de l'angle de rotation du robot selon un axe**

Rotation	Signe de l'angle de rotation
Horaire	-
Anti-horaire	+

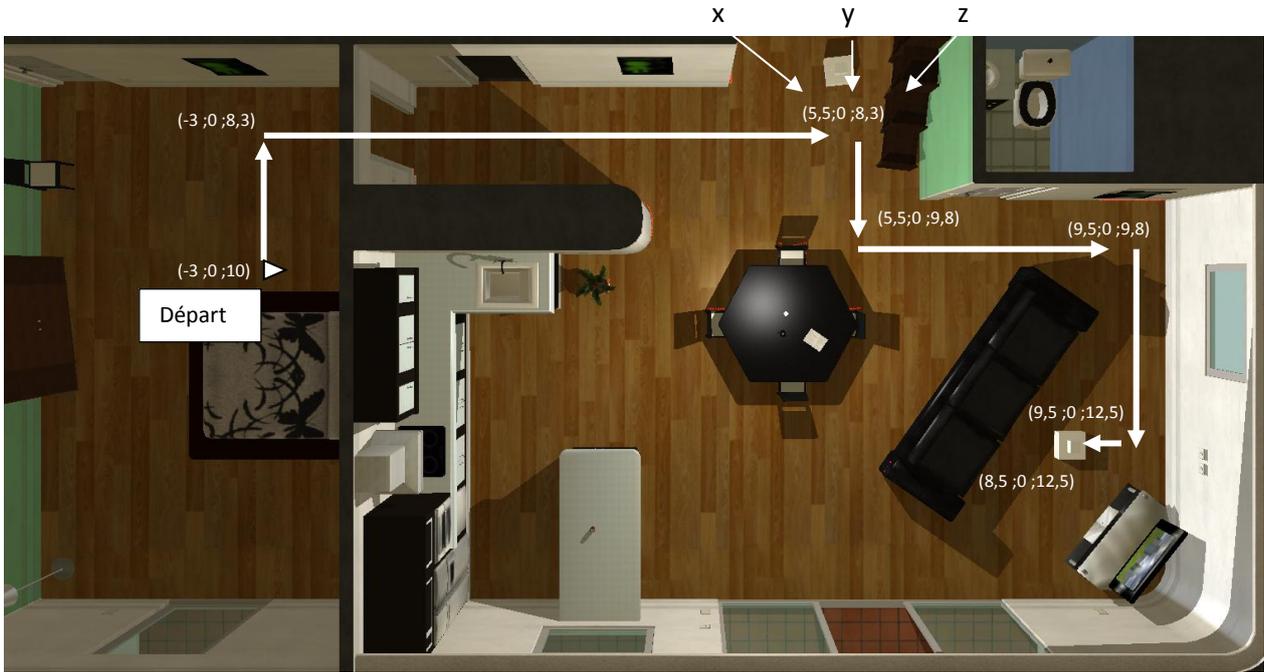
- **Modes de déplacement du robot :**
 - Piloté (avec le joystick)
 - Autonome (service « *GenericDifferentialDrive* »)
- **Réglages du service « *GenericDifferentialDrive* »**

Exemples



- Valeur absolue et calcul de distance : voir l'annexe 1 de ce document

Q16) Complétez la table des différents réglages à apporter au service « *GenericDifferentialDrive* » pour que le robot se déplace selon le trajet ci-dessous.



 Sens de déplacement du robot **Power** : 0.5 pour « DriveDistance » et 0.3 pour « RotateDegrees »

Table de réglage du service « *DifferentialDrive* »

Voir annexe 1

Déplacement	Action	Données			Détail du calcul de <i>Distance</i>
		Power	Degrees(°)	Distance(m)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					

5 - Interface Homme Machine (IHM) (§TP3 NXT)

5.1 Analyse d'un programme existant

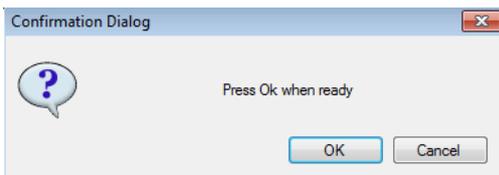
- Programme 1



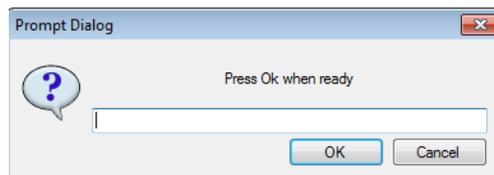
Q17) Expliquez le fonctionnement du programme ci-dessus.

Q18) Parmi les deux possibilités ci-dessous, le programme 1 produit l'affichage :

- a) de la boîte de dialogue 1
- b) de la boîte de dialogue 2
- c) ni de l'une, ni de l'autre.



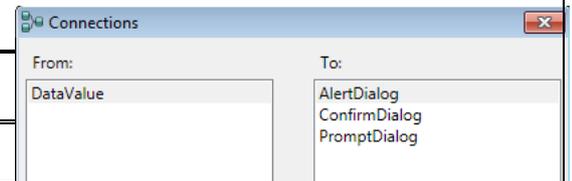
Boîte de dialogue n°1



Boîte de dialogue n°2

La connexion de la boîte « Data » à la boîte « SimpleDialog » fait apparaître la boîte « Connections » ci-contre :

Q19) Quelle action doit on sélectionner pour produire l'affichage de la boîte de dialogue n°2 ?



Le texte ci-dessous est issu de la documentation en ligne du logiciel « Microsoft Robotics Studio »

PromptDialog

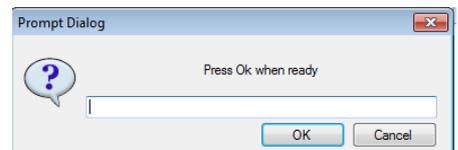
The PromptDialog expects two strings as its incoming data for **PromptText** (displayed in the dialog) and **DefaultValue** (displayed in a textbox as the initial value).

The dialog waits for the user to click on a button before sending a response back. The Prompt dialog returns a string called **TextData** which contains the text that the user entered into the textbox if the **OK** button was pressed. The dialog also returns **true** for the **Confirmed** Boolean value in its **Success** response or **false** if the **Cancel** button (or title bar Close button) was pressed.

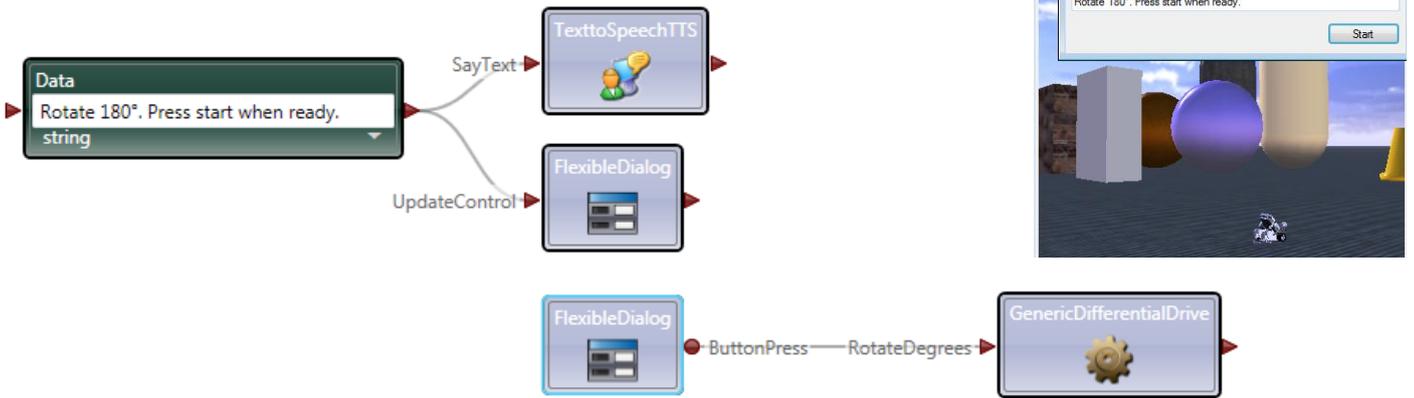
If the dialog times out, it acts as though the user clicked on **Cancel**.

Microsoft **ROBOTICS STUDIO**

Q20) Où situez-vous « PromptText » et « DefaultValue » sur la boîte ci-contre. Quelle est la principale différence existant entre une « ConfirmDialog » et une « PromptDialog » ?

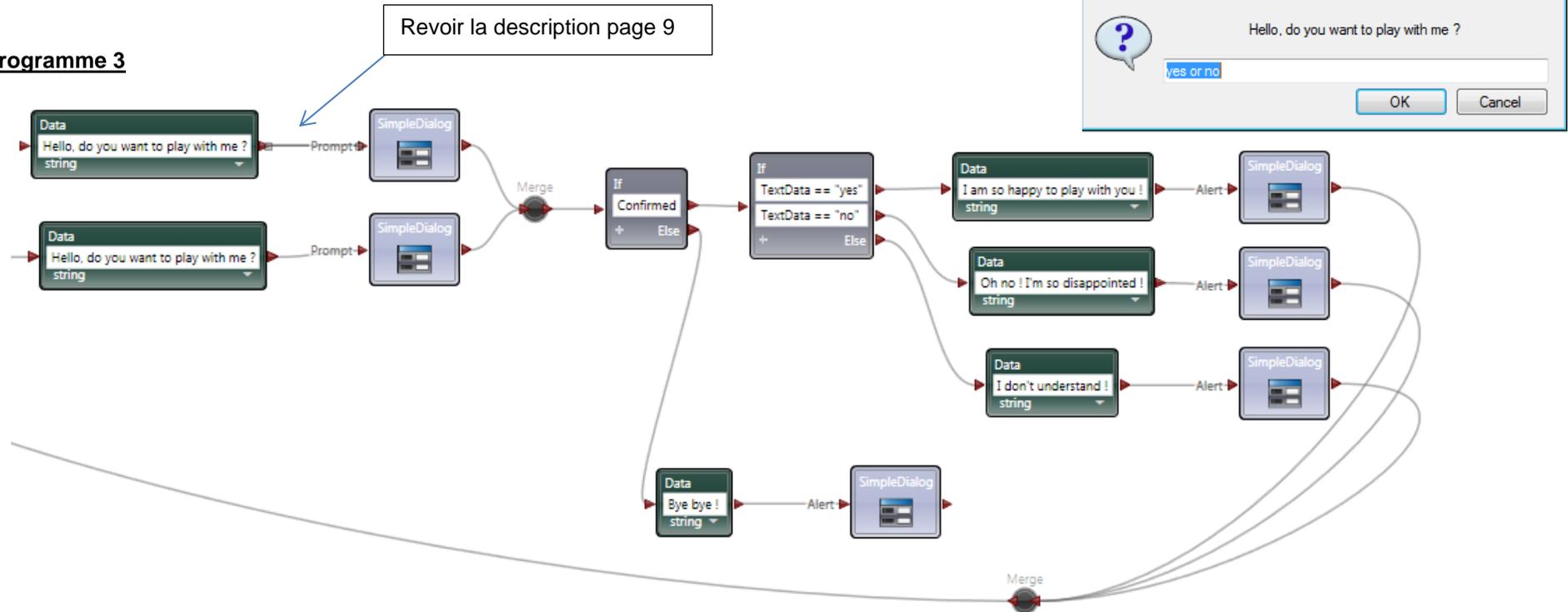


• **Programme 2**



Q21) Expliquez le fonctionnement du programme ci-dessus. Pourquoi utilise-t-on une sortie en forme de cercle plutôt qu'une sortie en forme de flèche sur la boîte « *FlexibleDialog* » ?

• **Programme 3**



Q22) Expliquez le fonctionnement du programme ci-dessus.

5.2 Conception d'un programme



Q23) Dessinez ci-dessous les modifications à apporter au programme 3 pour que le PC demande (texte + voix) le nom du joueur comme dans l'exemple ci-contre :



Q24) Le programme à réaliser ci-dessous doit avoir le comportement suivant :

Pour cela, vous pouvez utiliser les boîtes ci-dessous :

1 – Prononcer et afficher « **Touch** » quand le capteur de contact du robot est appuyé.

Activités	Services
<p>Operations -></p>	<p>AlertDialog ConfirmDialog PromptDialog</p> <p>ContactSensorUpdate</p> <p>SayText</p>

ANNEXE 1 : Valeur absolue et calcul d'une distance

Valeur absolue

En mathématiques, la valeur absolue (parfois appelée module) d'un nombre réel est sa valeur numérique sans tenir compte de son signe.

On note $|a|$ la valeur absolue de a . $\forall a \in \mathbb{R}, |a| \geq 0$

Exemple

$$|-2| = 2$$

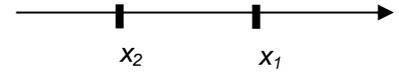
$$|2| = 2$$

Valeur absolue et distance

$|x_2 - x_1|$ est la *distance* entre les deux nombres x_1 et x_2 sur la droite réelle.

Exemple

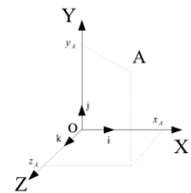
$$x_2 = -6 \quad x_1 = -3 \quad D = |-6 - (-3)| = |-3| = 3$$



Déplacement du robot sur une distance D

Le robot est déplacé en programmant des rotations et des translations selon un des trois axes. Les translations s'effectuent selon les axes X et Z et les rotations selon Y.

Nous nous limitons au calcul d'un déplacement entre un point $A(x_A, y_A, z_A)$ et un point $B(x_B, y_B, z_B)$, placés sur un des axes X ou Z du repère 3D.



Repère 3D

La distance à programmer est obtenue à partir des expressions :

$Dx = |x_B - x_A|$ pour un déplacement selon l'axe X

$Dz = |z_B - z_A|$ pour un déplacement selon l'axe Z

Exemple



On souhaite déplacer le robot entre le point $A(-0,8 ; 0 ; -1,7)$ et le point $B(-5,2 ; 0 ; -1,7)$.

La distance à programmer est : $Dx = |-5,2 - (-0,8)| = |-4,4| = 4,4$

ANNEXE 2 : Langage VPL (1^{ère} Partie)

Le VPL est un langage de « **flux de données** ». C'est-à-dire que des **messages** sont transmis d'un bloc à l'autre par les **liaisons** (dans le sens des flèches). Ces messages contiennent des **actions** et des **données**. Les données ont un **type**.

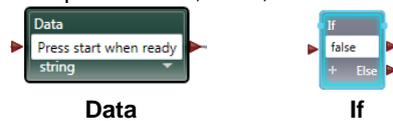
Exemple



Activité
Service
Action
Message
Donnée
Type

Les blocs représentent :

- soit des **activités**, par exemple « *Data* », « *If* »,



- soit des **services** (« *FlexibleDialog* » et « *GenericDifferentialDrive* »).

Les **activités** permettent de construire « **l'intelligence du programme** » (dans l'exemple ci-dessus, « *Data* » crée une donnée de **type** string (chaîne de caractère)). Les **services** sont des outils spécialisés (« *GenericDifferentialDrive* » est spécialisé dans la commande différentielle des roues d'un robot Tribot.).

On voit également que ces blocs sont reliés entre eux et que les mots « *Alert* » et « *DriveDistance* » apparaissent sur les liaisons. Ces mots sont des **actions** déclenchées lors de l'exécution du programme.

Un bloc peut posséder **une ou plusieurs entrées et une ou plusieurs sorties**.



Quand plusieurs entrées / sorties existent, une seule entrée et une seule sortie sont sélectionnées lors de la connexion de la boîte. Il est donc nécessaire de réutiliser la même boîte pour exploiter d'autres entrées / sorties. Lorsqu'un message est reçu sur l'entrée « *Action* », un autre message est transmis sur la sortie « *Result* ». La sortie « *Notification* » est principalement utilisée pour délivrer un message lors d'un changement interne de la boîte.

Exemple : Utilisation d'une boîte de dialogue « *FlexibleDialog* ».

