

CORRECTION de la SYNTHÈSE 1 NXT

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>On sait que $V_{AL} = 7,4V$ $P = 5W$</p> <p>Calculez :</p> <p>$I = 0$</p> <p>$V_{MOT} = 0$</p> <p>$V_{K1} = 7,4V$ ($V_{AL} - V_{MOT} - V_{K1} = 0 \Rightarrow V_{K1} = V_{AL}$)</p>	<p>On sait que $V_{AL} = 7,4V$ $P = 5W$</p> <p>Calculez :</p> <p>$V_{K1} = 0$</p> <p>$V_{MOT} = V_{AL} = 7,4V$</p> <p>$I = P/V_{MOT} = 5 / 7,4 = 675mA$</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)

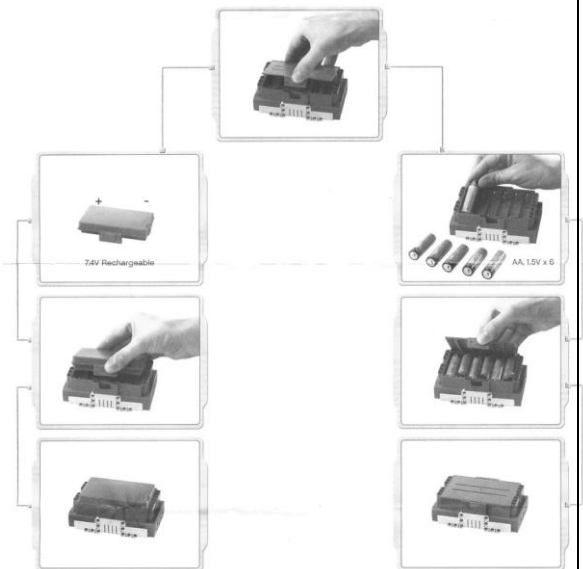


Informations du fabricant

« 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 ?

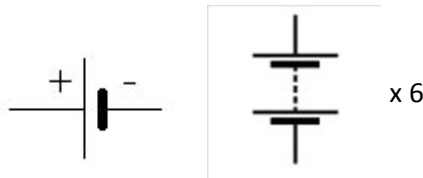
Contrairement à un accumulateur, une pile n'est pas rechargeable.



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. »

« En mélangeant différents types de pile, ou des piles neuves ou des piles déjà utilisées, certaines se comporteront en générateur et d'autres en récepteur. Les générateurs se déchargeront dans les récepteurs ».

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 connectées 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.

Alimentation : $U_{\text{brique}} = 6 \times 1,5 = 9V$ – $Q_{\text{brique}} = 1000\text{mAh}$

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

Alimentation : $U_{\text{brique}} = 6 \times 1,2 = 7,2V$ – $Q_{\text{brique}} = 2000\text{mAh}$

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

$$7,2 \leq U_{(V)} \leq 9$$

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

« Un court-circuit se produit si les bornes positives et/ou négatives de la pile (accumulateur) entrent en contact par avec n'importe quel matériel "conducteur" (les objets métalliques en général). Les court-circuits peuvent avoir des conséquences graves. Par exemple, la température interne de la batterie s'élèvera, entraînant une forte pression de gaz interne et qui par la suite aboutira à une " fuite " de la batterie. »

Pour en savoir plus

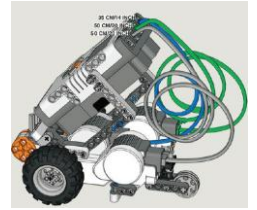
http://fr.wikipedia.org/wiki/Accumulateur_%C3%A9lectrique
http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%C3%A9lectrique
http://fr.wikipedia.org/wiki/Format_des_piles_et_accumulateurs_%C3%A9lectriques
<http://www.gpbatteries-fr.com.hk/html/faq/index.html>

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** pendant une manche a été estimée à **1,6Wh**.

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

$$P = (2 \cdot W) / t = (2 \cdot 1,6) / (1/3) = \mathbf{9,6W}$$

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

$$I = P / U = 9,6 / 9 = \mathbf{1,06A}$$

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

$$Q = I \cdot t = 1,06 \cdot (1/3) = \mathbf{366mAh}$$

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

Non, quatre manches nécessitent $Q_t = 4 \cdot Q = 4 \cdot 366 \cdot 10^{-3} = \mathbf{1464mAh}$ donc $Q_t > 1000mA$ disponible

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 suivie dans les quatre dernières questions, montrez que le robot peut maintenant participer aux quatre manches de la compétition ?

$$P = (2 \cdot W) / t = (2 \cdot 1,3) / (1/3) = \mathbf{7,8W}$$

$$I = P / U = 7,8 / 7,4 = \mathbf{1,05A}$$

$$Q = I \cdot t = 1,05 \cdot (1/3) = \mathbf{315mAh}$$

Oui, quatre manches nécessitent $Q_t = 4 \cdot Q = 4 \cdot 315 \cdot 10^{-3} = \mathbf{1260mAh}$ donc $Q_t < 2200mA$ disponible

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.

- a) **3 cm ≤ d ≤ 250 cm**
- b) **116 cm ≤ d ≤ 122 cm**

- 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 ?

- a) **2mm ≤ h ≤ 7mm**
- b) **h = 5mm**

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.

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.
		Capteur de lumière	Capteur de couleur	NXTLineLeader (= 8 capteurs de lumière)	CMUCAM Vision	
2	Mesurer ou calculer son déplacement ou sa position					 
		Capteur d'angle	Servomoteur (codeur)	Gyroscope	Accéléromètre	
3	S'orienter					
		Boussole			GPS	
4	Détecter un obstacle					
		Capteur de contact	Télémètre à Ultrasons (<250cm)	Capteur Electro-Optique (<20cm)		
5	Mesurer une température					
		Capteur de température simple	Capteur de température protégé (Mesure dans un liquide)	Capteur thermique infrarouge		
6	Détecter une source de lumière					
		Capteur de lumière		Détecteur de lumière infrarouge		
7	Mesurer sa consommation électrique					I en ampère U en Volt Q en ampère/heure P en Watt
		Mesureur de puissance (I, U, Q, P)				

*Odométrie : Estimation du déplacement à partir de la mesure de rotation des roues

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

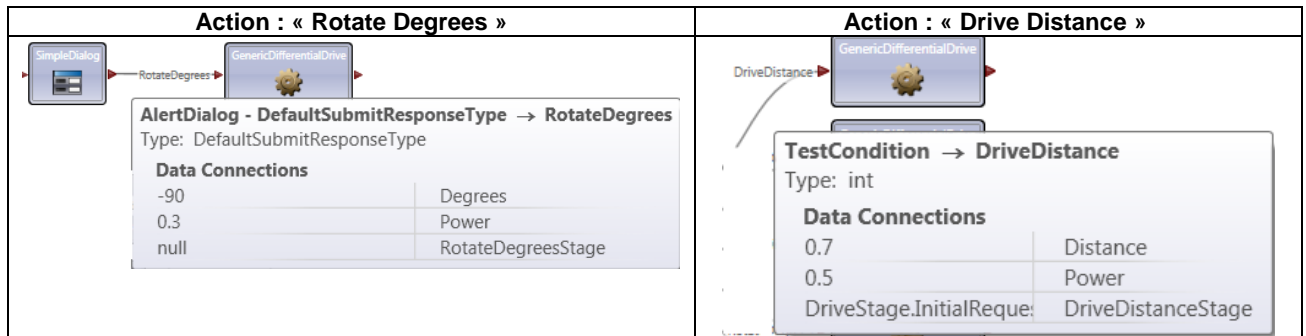
Rappels

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

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

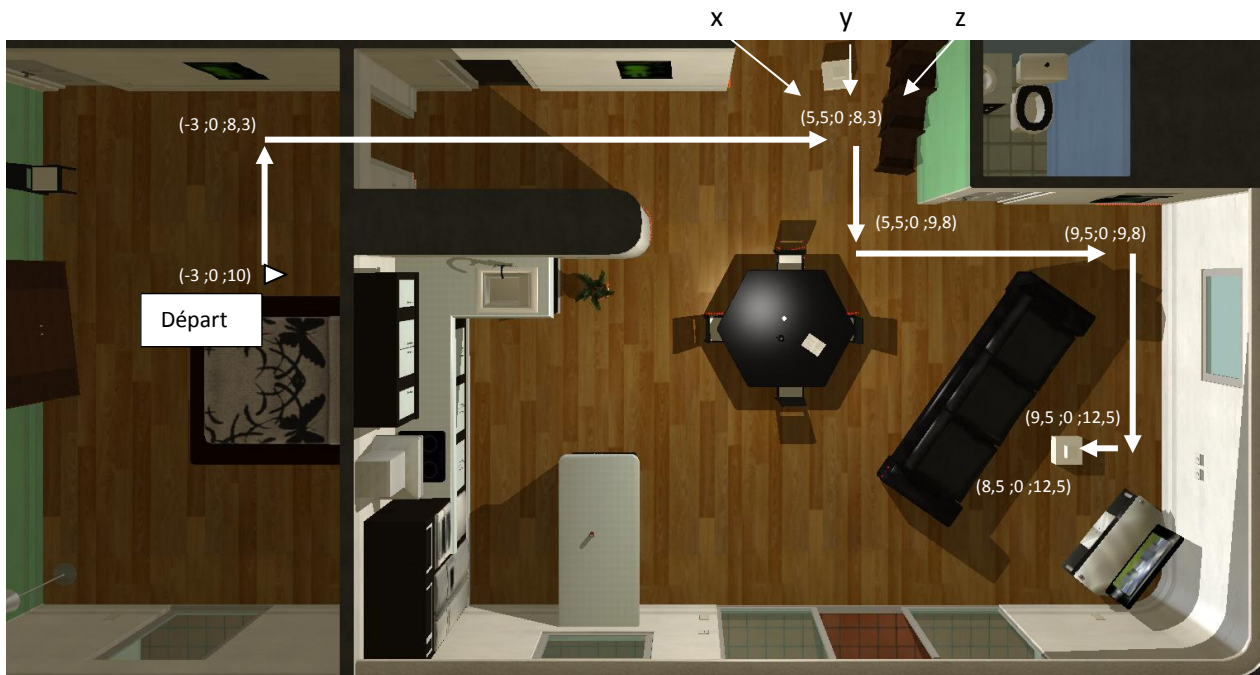
- **Modes de déplacement du robot :**
 - Piloté (avec le joystick)
 - Autonome (service « *GenericDifferentialDrive* »)
- **Réglages du service « *GenericDifferentialDrive* »**

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

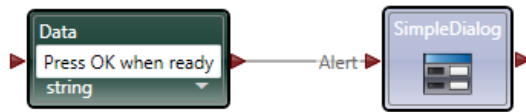
Table de réglage du service « *GenericDifferentialDrive* »

Déplacement	Action	Données			Détail du calcul de <i>Distance</i>
		Power	Degrees(°)	Distance(m)	
1	RotateDegrees	0.3	90		
	DriveDistance	0.5		1.7	$Dz = 8.3 - 10 = 1.7$
2	RotateDegrees	0.3	-90		
	DriveDistance	0.5		8.5	$Dx = 5.5 - (-3) = 8.5$
3	RotateDegrees	0.3	-90		
	DriveDistance	0.5		1.5	$Dz = 9.8 - 8.3 = 1.5$
4	RotateDegrees	0.3	90		
	DriveDistance	0.5		4	$Dx = 9.5 - 5.5 = 4$
5	RotateDegrees	0.3	-90		
	DriveDistance	0.5		2.7	$Dz = 12.5 - 9.8 = 2.7$
6	RotateDegrees	0.3	-90		
	DriveDistance	0.5		1	$Dx = 8.5 - 9.5 = 1$

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

5.1 Analyse d'un programme existant

- **Programme 1**

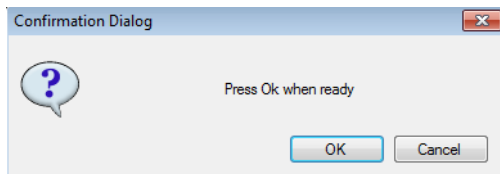


Q17) Expliquez le fonctionnement du programme ci-dessus.

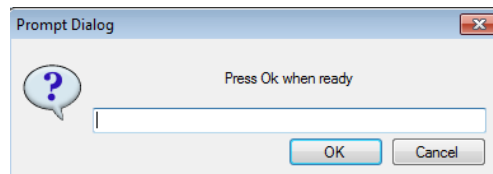
Lors de l'exécution du programme, le texte « Press Ok when ready » est créé avant d'être affiché dans la boîte de dialogue.

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.



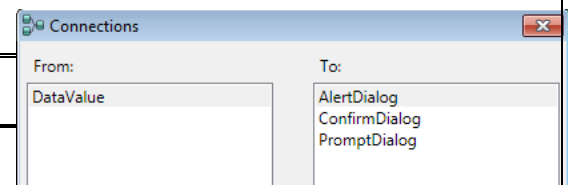
Boîte de dialogue n°1



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 ?



PromptDialog



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

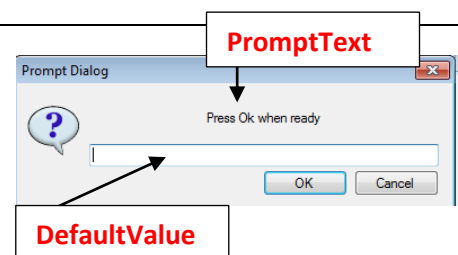
PromptDialog

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.

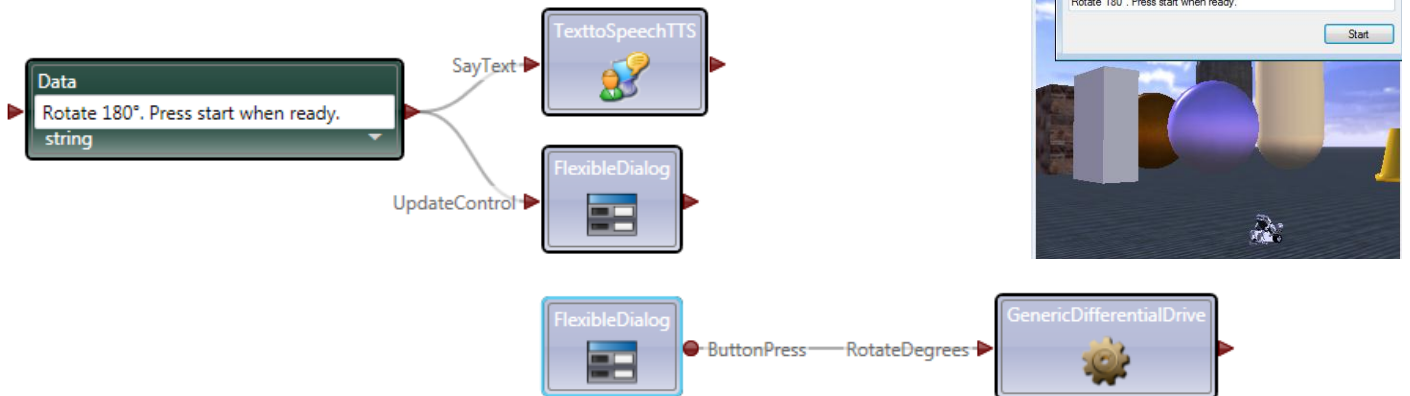
If the dialog times out, it acts as though the user clicked on **Cancel**.

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



Contrairement à une boîte « ConfirmDialog », une boîte « PromptDialog » permet la saisie d'informations (destinées au programme) sous la forme d'une chaîne de caractères.

• **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* » ?

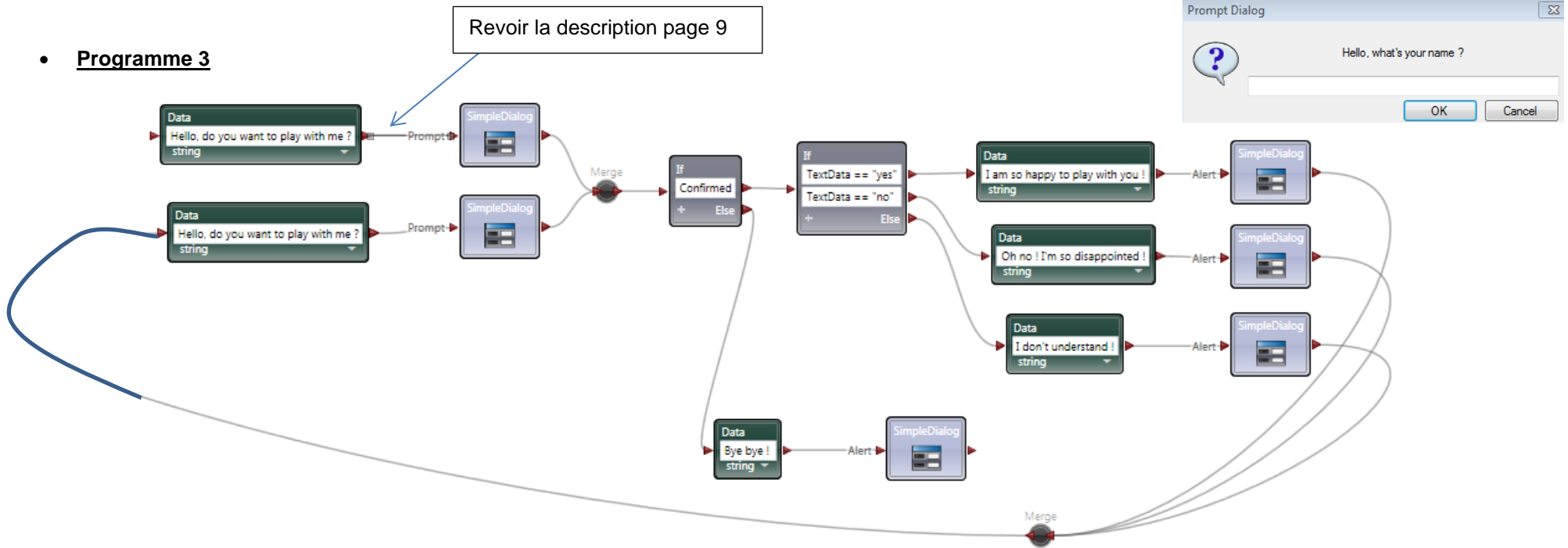
Lors de l'exécution du programme, le texte « Rotate 180°. Press start when ready » est créé avant d'être affiché dans la boîte de dialogue et prononcé par le PC.

Le robot effectue un mouvement de rotation lorsque le bouton « Start » est pressé.



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 (Ici, il s'agit du changement d'état du bouton Start).

Programme 3



Q22) Expliquez le fonctionnement du programme ci-dessus.

Lors de l'exécution du programme, le texte « Hello, do you want to play with me » est créé avant d'être affiché dans une boîte de dialogue.

(1) si (on clic sur « Ok ») alors

 Début

 si (la réponse est « yes ») alors le texte « I am so happy to play with you » est créé avant d'être affiché dans une boîte de dialogue

 sinon si (la réponse est « no ») alors le texte « Oh no ! I am so disappointed » est créé avant d'être affiché dans une boîte de dialogue

 sinon le texte « I don't understand » est créé avant d'être affiché dans une boîte de dialogue

 fsi

fin

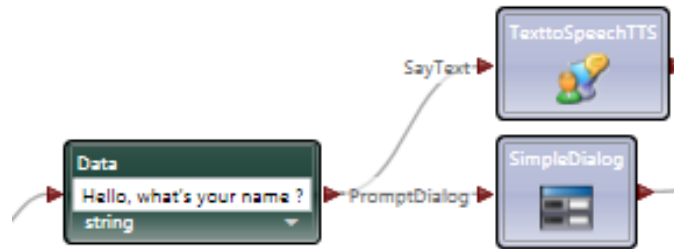
Le texte « Hello, do you want to play with me » est créé avant d'être affiché dans une boîte de dialogue. Aller en (1).

sinon le texte « Bye bye » est créé avant d'être affiché dans une boîte de dialogue et le programme s'arrête lorsqu'on acquitte par ok

fsi

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
Operations ->	AlertDialog ConfirmDialog PromptDialog ContactSensorUpdate SayText

