

La porte automatique du 7-Eleven

Mini-projet en 3 séances · Ce dossier vous suit du début à la fin du projet

Noms du groupe		Classe	
		Date séance 1	
		Date séance 2	
		Date séance 3	

Le contexte

Le gérant d'un magasin de proximité 7-Eleven veut équiper l'entrée de son magasin d'une porte coulissante à commande tactile. Les clients entrent les mains chargées : il ne veut ni poignée, ni bouton à pousser. Il fait appel à votre bureau d'études.

Attention au périmètre de votre travail

Vous ne fabriquez pas la porte. Vous développez et vous validez le programme de commande, qui sera ensuite installé par le poseur sur la porte réelle.

Votre banc d'essai représente la porte : le servomoteur et sa languette de carton jouent le rôle du vantail qui coulisse.

Tableau 1 — Le cahier des charges du client

Ces quatre exigences sont imposées par le client. Vous ne pouvez pas les modifier : votre système devra toutes les respecter, et vous devrez le prouver en séance 3.

Réf.	Exigence
E1	La porte commence à s'ouvrir en moins d'une seconde après le contact du doigt.
E2	Le temps de maintien en position ouverte est réglable de 0 à 5 secondes par une molette, sans reprogrammer la carte.
E3	Le réglage courant est affiché à l'installateur pendant qu'il tourne la molette.
E4	L'ensemble fonctionne en 5 volts.

Le matériel de votre banc d'essai

Composant	Branchement	Rôle
Carte micro:bit	sur le shield Grove	unité de traitement
Capteur tactile	Grove P0	bouton du client
Potentiomètre	Grove P1	molette de réglage
Servomoteur SG90	Grove P2	actionne le vantail
Matrice de LED	intégrée à la carte	affichage

SÉANCE 1 — Le client a un cahier des charges

Analyser le système, identifier les données, planifier le projet

Tableau 2 — À quoi sert chaque composant ?

Pour chaque composant, indiquez son rôle dans le système, puis la ou les exigences du tableau 1 auxquelles il permet de répondre.

Composant	Son rôle dans le système	Exigence(s)
Carte micro:bit		
Capteur tactile		
Potentiomètre		
Servomoteur SG90		
Matrice de LED		
Alimentation		

Question 1 — Une exigence impose-t-elle un composant, ou bien un composant permet-il une exigence ? Justifiez votre réponse en vous appuyant sur l'exigence E2.

Schéma 1 — Les deux chaînes

Placez les six étiquettes ci-dessous dans les sept cases. Attention : une étiquette est utilisée deux fois — c'est celle qui fait le lien entre les deux chaînes.

Étiquettes : Alimentation 5 V · micro:bit + shield · Servomoteur SG90 · Languette (vantail) · Capteur tactile et potentiomètre · Matrice de LED

Chaîne d'énergie

Alimenter	Distribuer	Convertir	Transmettre

Chaîne d'information

Acquérir	Traiter	Communiquer

Information logique ou information analogique ?

Protocole fourni

1. Chargez le programme test-capteurs sur la carte.
2. Il affiche en boucle la valeur des deux capteurs : T pour le tactile, M pour la molette.
3. Relevez les valeurs dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 — Mes relevés

Capteur	Valeur au repos	Valeur en action	Valeurs intermédiaires ?
Capteur tactile (P0)			
Potentiomètre (P1)			

Manipulation guidée — à faire avant de répondre

Approchez votre doigt du capteur tactile très lentement. Notez précisément ce que vous observez sur l'affichage.
Tournez la molette très lentement. Notez précisément ce que vous observez sur l'affichage.

Question 2 — Le capteur tactile et la molette sont tous les deux actionnés par le doigt. L'un renvoie 0 ou 1, l'autre renvoie une valeur comprise entre 0 et 1023. Expliquez pourquoi.

Question 3 — Le doigt qui approche du capteur tactile fait varier progressivement une grandeur physique. Pourtant, l'information qui sort du capteur est logique. Qui décide de cela ?

Tableau 4 — Mon classement

Délivre une information LOGIQUE	Délivre une information ANALOGIQUE

Tableau 5 — La carte des données

C'est le livrable principal de cette séance. Pour chaque donnée, indiquez d'où elle vient, sous quel format elle est manipulée, et où elle va.

Donnée	Source	Format	Destination
contact_doigt			
porte_ouverte			
reglage_molette			
duree_maintien			
angle_servo			
affichage_reglage			

Formats disponibles : booléen · entier de 0 à 1023 · entier de 0 à 180 · entier en millisecondes · entier de 0 à 5
Destinations disponibles : le traitement · un actionneur · l’affichage (IHM)

Question 4 — Deux des six données ne viennent d’aucun capteur. Lesquelles, et d’où viennent-elles ?

Tableau 6 — Le planning de notre projet

Répartissez les tâches du projet sur les trois séances. Indiquez entre parenthèses le prénom de celui ou celle qui en est responsable.

Séance 1	Séance 2	Séance 3
	Revue de projet	Livraison au client

SÉANCE 2 — De l'algorithme au programme

Écrire l'algorithme, programmer en blocs, découvrir le Python

Mon algorithme

Écrivez en français ce que la machine doit faire, avant de toucher à l'ordinateur. Utilisez les mots **TANT QUE**, **SI ... ALORS**, **ATTENDRE**. Six lignes suffisent.

Algorithme de la porte automatique — exigences E1 et E2

Tableau 7 — La donnée calculée

La molette et la pause ne parlent pas le même langage. Il faut traduire.

	Valeur minimale	Valeur maximale
Ce que renvoie la molette		
Ce dont a besoin la pause (en ms)		

Question 5 — Par combien faut-il multiplier la valeur de la molette pour obtenir la durée en millisecondes ? Justifiez ce nombre en vous appuyant sur l'exigence E2.

Question 6 — Pourquoi range-t-on ce résultat dans une variable nommée `duree_maintien`, au lieu d'écrire le calcul directement dans le bloc pause ?

ATTENTION — deux branchements différents

Le câble USB branché sur la carte micro:bit sert à CHARGER le programme.

Pour que le servomoteur et les capteurs Grove FONCTIONNENT, le câble doit ensuite être branché sur le port USB du shield.

Si vous oubliez, votre programme sera bon mais rien ne bougera — et vous chercherez une erreur qui n'existe pas.

Mon programme en blocs

Recopiez votre programme : dessinez les blocs, ou écrivez-les ligne par ligne dans l'ordre. Sept blocs suffisent.

Programme MakeCode

Tableau 8 — Où j'ai trouvé mes blocs

Notez la catégorie de chaque bloc : vous les retrouverez plus vite en séance 3.

Le bloc	Sa catégorie dans MakeCode
régler position servo broche	
lire la broche numérique	
lire la broche analogique	
définir ... à ...	
si ... alors	
le signe x (multiplication)	
pause (ms)	

Tableau 9 — Des blocs au langage Python

Basculez sur l'onglet Python de MakeCode, puis recopiez la ligne de code qui correspond à chaque bloc.

Le bloc fait ceci...	...et voici la ligne Python correspondante
Lire le capteur tactile	
Lire la valeur de la molette	
Commander le servomoteur	
Faire une pause	
Répéter sans fin (toujours)	

Question 7 — En passant des blocs au Python, qu'est-ce qui disparaît ? Qu'est-ce qui apparaît et devient indispensable ?

.....

.....

.....

.....

SÉANCE 3 — Ça marche vraiment ?

Mesurer, prouver, livrer au client, puis dépanner

Tableau 10 — Mon protocole de test

Le client ne vous croira pas sur parole. Écrivez comment vous allez prouver que chaque exigence est respectée, AVANT de mesurer.

Exigence	Ce que je mesure	Avec quoi	Combien de fois
E1			
E2			
E3			

Tableau 11 — Mesure du temps de réaction (exigence E1)

Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5	Moyenne

Valeurs en secondes.

Question 8 — Comparez votre moyenne à l'exigence E1. Le système est-il conforme ? Quelle est la principale source d'imprécision de votre mesure ?

Tableau 12 — La livraison au client

Pour chaque exigence, quelle preuve apportez-vous ?

Réf.	Exigence	Ma preuve
E1	Ouverture en moins d'une seconde	
E2	Durée réglable de 0 à 5 secondes	
E3	Réglage affiché à l'installateur	
E4	Fonctionnement en 5 volts	

L'exigence E3 — afficher le réglage

L'installateur tourne la molette à l'aveugle. Il doit pouvoir lire son réglage en secondes sur la matrice de LED.

La ligne que j'ai ajoutée à mon programme

Donnée ajoutée	Source	Format	Destination

Tableau 13 — Diagnostic de panne

L'installateur a chargé votre programme et le système ne fonctionne pas. Menez l'enquête.

Ce que j'observe	Mon hypothèse : SI ... ALORS ...	Comment je vérifie	Résultat

Question 9 — Ce que vous avez fait pour remettre le système en marche : est-ce un dépannage ou une réparation ? Justifiez.

Revue de projet finale

Ce que nous avons livré au client	
Un écart par rapport à notre planning, et sa cause	
Mon rôle dans le groupe	
Ce que je referais autrement	