

*Objectif : spécifications par les entrées*

On souhaite concevoir une borne interactive, borne permettant à un utilisateur de consulter le prix d'articles accessibles en rayon d'un magasin. Le système a pour mission de lire le code barre et d'émettre un message fournissant le code de l'article reconnu à un serveur (via un service de transmission de messages). Le serveur renvoie alors le prix(reponse) de l'article correspondant au code (et affiche le résultat sur un écran LCD par exemple). Dans le cas d'un code barre improprement saisi par l'utilisateur, une anomalie est signalée (diode allumée) et la lecture d'un nouveau code ne pourra être effectuée qu'après émission d'un événement *restart*.

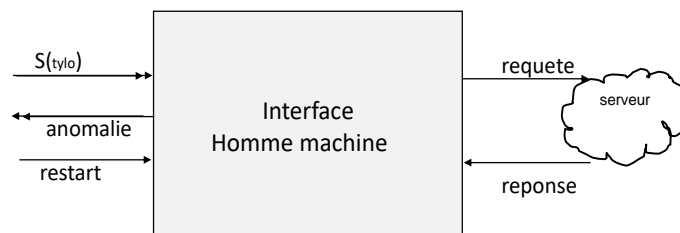


Figure 1: Diagramme de contexte de la borne interactive

Le nombre d'articles est considéré comme limité à 256. La consultation d'un prix d'article s'effectue à partir d'un code repéré par un lecteur constitué d'un détecteur de proximité optique qui détermine la présence d'une zone blanche par réflexion de la lumière émise à l'aide d'une diode électroluminescente. Lorsqu'il s'agit d'une zone sombre, aucun réfléchissement ne se produit. L'utilisation d'un inverseur en sortie du montage permet de détecter la présence d'une bande noire par le passage au niveau haut de la sortie du stylo. Le signal se présente poids fort en premier. Le montage s'articule autour d'un détecteur, le TIL 222 inclus dans un boîtier de marqueur et alimenté par le câble.

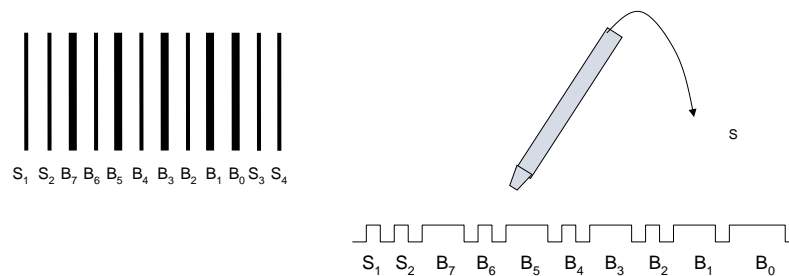
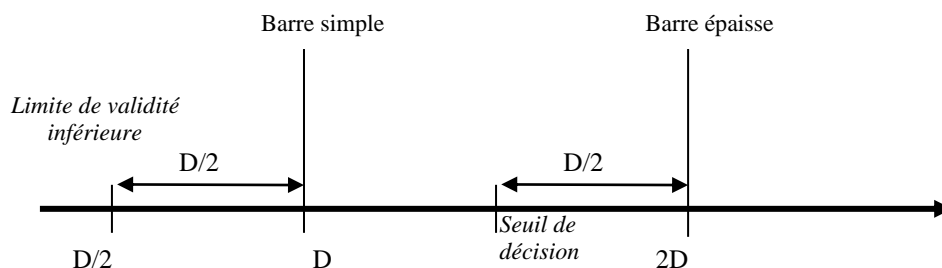


Figure 2: Exemple de code barre et de signal électrique associé

La validation fonctionnelle du système va s'effectuer sur un code simplifié n'utilisant que la largeur des bandes noires qui peut être de deux types : simple, elle correspond alors à un signal binaire '0', double pour représenter un '1'. La longueur totale du mot est limitée à 8 bits ce qui permet une capacité de représentation de 256 valeurs possibles pour le code. Le code barre débute par deux bits de start. Ces bits entrent dans la catégorie des bandes simples. L'espace entre deux barres de codage est quelconque ce qui peut permettre l'évolution du modèle tenant compte à la fois de la longueur des barres noires mais également l'intervalle de séparation comme dans les modèles évolués. On peut également ajouter des bits de stop pour la validation finale du code. La Figure 2 montre un exemple de code correspondant à la valeur hexadécimale AB.



**Figure 3: Limite de validité et seuil de décision**

Lors du passage sur les bandes, le stylo optique émet un signal tout ou rien comme sur la figure ci-dessous. La mesure de la longueur de chaque barre du code est à la base du principe de reconnaissance du code. Cette mesure permettra de classer les barres en deux catégories : fines ou larges. Cette classification s'effectue en se basant sur une mesure calibrée dynamiquement en fonction des barres de start. Cette calibration permet de tenir compte d'une vitesse pouvant varier sur la longueur totale du code et d'un passage du stylo à l'autre. Une première mesure est effectuée sur la première barre. Cette première mesure va être moyennée avec la mesure obtenue sur la seconde barre fine d'étalonnage. Cette valeur sera ensuite multipliée par un facteur  $3/2$  pour obtenir le seuil permettant de discriminer les barres fines des barres larges.

Signalons d'autre part, que la vitesse de passage n'étant pas constante sur la longueur du code, deux phénomènes peuvent survenir. La vitesse décroît lors de la lecture, ce qui a pour conséquence d'allonger la durée des barres lues. En condition limite, une barre fine peut être assimilée par erreur à une barre double largeur. De manière similaire, un accroissement de la vitesse conduit à une réduction de la durée de lecture et peut conduire en condition limite à une détection de barre fine en lieu et place d'une barre épaisse. Dans le premier cas, la vérification de la nature (simple ou double) de barres simples supplémentaires situées à la fin du code, dites barre de stop, peut permettre de lever l'ambiguïté (Figure 2). Ces barres étant fines, si elles sont interprétées comme des barres doubles, c'est qu'un ralentissement trop important a été relevé. Dans le second cas, le test ne peut pas se faire sur les barres épaisses car rien ne permet de les détecter par avance. Dans ce cas, le test est effectué sur une barre simple en définissant une valeur minimale de lecture, étant donné que l'accélération de la lecture a les mêmes conséquences sur les barres simples que sur les barres épaisses. Pour qu'une barre double soit prise pour une barre simple, il faut que la durée de lecture soit inférieure au seuil de décision, soit une réduction de  $N/2$  dans la durée estimée. Le même décalage est considéré dans le cas d'une barre fine pour déterminer la limite inférieure (cf Figure 2). La détection de la limite inférieure sur les barres de stop permet à nouveau de lever l'ambiguïté sur les barres épaisses. Pour conclure, on notera que la structure du code barre de cet exercice ne permet pas de vérifier que l'utilisateur ne lit pas le code à l'envers (de la droite vers la gauche plutôt que de la gauche vers la droite).

**Question :** A partir du diagramme de contexte, donnez une spécification du fonctionnement de ce système à partir d'une approche par les entrées. Pour cela, les états seront formés en fonction de l'attente de conditions sur les données (entrée  $s$ ) et/ou événements/informations(restart, réponse). Des actions et changements d'état seront déclenchés en réponse (modèle stimuli-réponse).