



La traçabilité et/ou le contrôle de produits ou de personnes par technologie RFID

Conditions	Projet Durée : 28 h	Moyens	<ul style="list-style-type: none"> • Poste informatique sous Windows • Lecteur RFID UM-005 • Logiciels FRAMER, PROCESSING
Prérequis	Représentation de l'information	Niveau	Classe de Terminale S spécialité ISN
Compétences	<ul style="list-style-type: none"> • C1.1 Justifier dans une situation donnée, un codage numérique ou l'usage d'un format approprié, qu'un programme réalise l'action attendue... • C1.2 Détailler le déroulement d'une communication numérique, le rôle des constituants d'un système numérique, le rôle des éléments constitutifs d'une page web, ... • C2.3 Développer une interface logicielle ou une interface homme-machine, un algorithme, un programme, un document ou fichier numérique... 		
Éléments du programme	<ul style="list-style-type: none"> • Représentation de l'information <ul style="list-style-type: none"> ○ Structuration et organisation de l'information • Algorithmes <ul style="list-style-type: none"> ○ Algorithmes simples • Architectures matérielles <ul style="list-style-type: none"> ○ Réseaux - Transmission point à point 		

Table des matières :

- 1. **Présentation du projet** : 2
- 2. **Première partie : Structure matérielle et mise en œuvre avec le logiciel FRAMER**..... 5
 - A- Vision globale du matériel mis en œuvre..... 5
 - B- Détail des branchements des modules UM-005/interface RS232/PC 6
 - C- Le logiciel FRAMER 7
 - D- Interprétation des informations 7
- 3. **Deuxième partie : Mise en œuvre avec un logiciel de programmation type PROCESSING**..... 8
 - A. Logiciel PROCESSING 8
 - B. Démarche possible du projet..... 9
 - C. Acquérir les informations de la carte transpondeur via la liaison série 9
 - D. Réaliser une base de données des cartes valides..... 9
- 4. **Pistes d'évolutions du projet** 10
 - A. **Option 1**..... 10
 - B. **Option 2**..... 10

1. Présentation du projet :

Ce projet RFID portant sur le traitement de l'information, propose un nombre important d'activités variées, pouvant se décomposer en trois grandes parties :

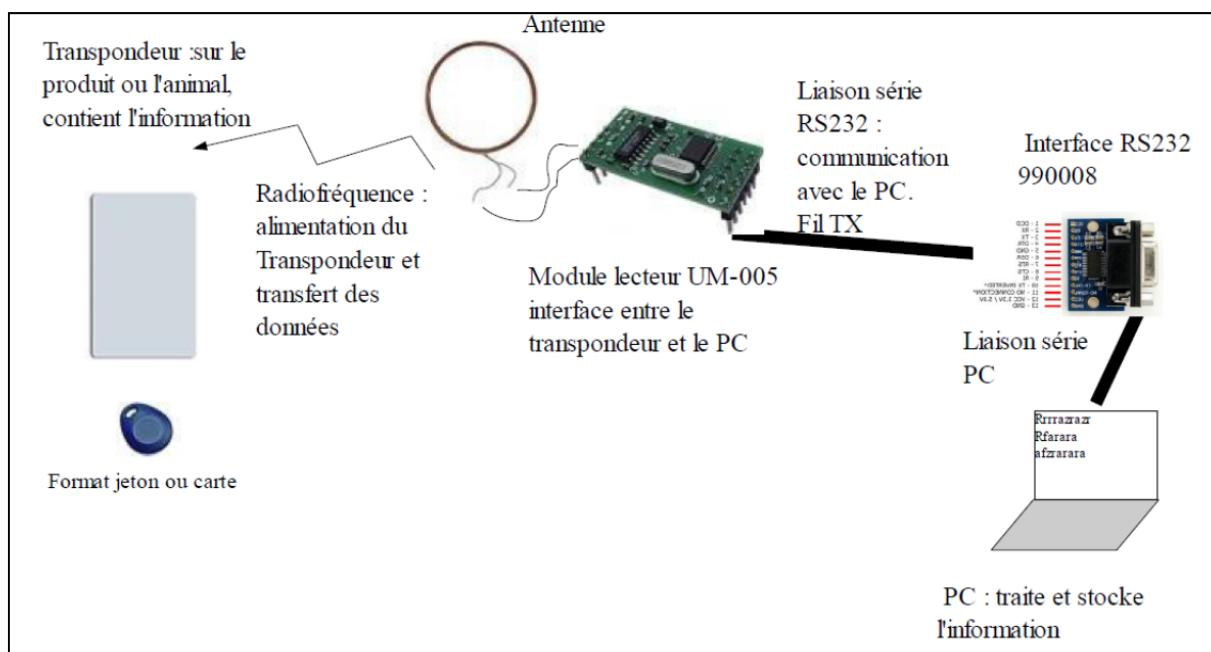
1- Dans un premier temps il s'agit de mettre en œuvre le matériel nécessaire à la lecture des informations stockées dans les transpondeurs (format carte ou jeton), et de tester son bon fonctionnement à l'aide du logiciel FRAMER. (Voir détail au chapitre Première Partie). Il serait aussi souhaitable de visualiser les signaux présents sur la liaison série. Temps estimé 2 x 2 heures.

2a- Ensuite, de réaliser un programme permettant d'acquérir via la liaison série, les informations présente sur le transpondeur. (Voir détail au chapitre Deuxième Partie). Temps estimé 3 (ou 4) x 2 heures.

2b- De faire une base de données contenant les informations des transpondeurs « autorisés ». On pourra par exemple utiliser « Processing » pour créer cette base de données (saisie de chaîne de caractères, stockage sous forme de liste, etc...), ou faire cette base de données avec un logiciel du type « bloc notes » et demander à ce qu'elle soit cryptées (cryptage César ou affine, cette partie n'est pas abordée dans ce dossier). Temps estimé 3 (ou 4) x 2heures.

3- Et pour finir, comparer la carte lue avec cette base de données, et afficher « carte bonne » ou « carte mauvaise » (voir détail au chapitre Deuxième Partie). Temps estimé 3 (ou 4) x 2 heures.

Les parties 2a et 2b peuvent être réalisées en parallèles par différents élèves d'un même groupe, le temps total de ce projet peut être estimé à environ 8 à 10 séances de 2 heures.



Champ technologique: Informatique, communication et stockage d'informations.

Support d'étude: Identification et stockage d'informations par puce transpondeur (radio étiquette) et lecteur RFID associé à un ordinateur, via un logiciel de programmation du type « Processing ».

Centre d'intérêt: Le but de ce projet est de mettre en œuvre ce système d'identification, mais aussi de faire travailler les élèves sur les impacts sociaux d'un tel produit (identification, passeport, carnet de santé, moyens de paiement, etc...). On pourra ainsi réfléchir sur le suivi personnalisé d'un produit ou d'un animal, sur la traçabilité optimisée d'un produit ou d'un animal, sur la sécurisation de l'information, sur la persistance de l'information. La connaissance de cette technologie de plus en plus présente dans notre environnement est aussi un élément important du projet.

Compétences visées: Comprendre un algorithme et expliquer ce qu'il fait.

- Modifier un algorithme existant pour obtenir un résultat différent.
- Concevoir un algorithme. Programmer un algorithme.
- Concevoir l'entête (ou l'interface) d'une fonction, puis la fonction elle-même.
- Mettre un programme au point en le testant, en l'instrumentant.
- Établir une communication série entre deux machines (lecteur RFID et PC).
- Décrire une situation d'adressage sur un type de réseau particulier.
- Analyser le trafic (trames) sur un réseau et mettre ainsi en évidence la notion de protocole (liaison série RS 232 entre le lecteur RFID et le PC).

Savoirs associés: Algorithmes simples

- Fonctions
- Correction d'un programme
- Transmission point à point
- Éléments d'architecture
- Composants de base (unité centrale, mémoires, périphériques).

Outils logiciels associés: Logiciel Framer pour tester le bon fonctionnement de l'ensemble. Mise en œuvre et programmation avec le logiciel « Processing ». On peut mener ce projet sur un autre logiciel bien sûr.

Matériels proposés: On trouve chez « lextronic.fr », les éléments nécessaires à la mise en œuvre de ce projet pour un coût raisonnable.

- module lecteur RFID « OEM » RFID « UM-005 » 27,51 euros TTC
- antenne RFID 125Khz, « ANT-RFID2 » 2,50 euros TTC
- carte transpondeur « RFID-CARD1 » 2,00 euros TTC
- platine d'interface RS232 « MX81 » 8,50 euros TTCnou « 990008 » 11,42euros TTC
- 1 Cordon série SUB-D 9 mâle / SUB-D 9 femelle droit.
- Et une alimentation 0, +5V

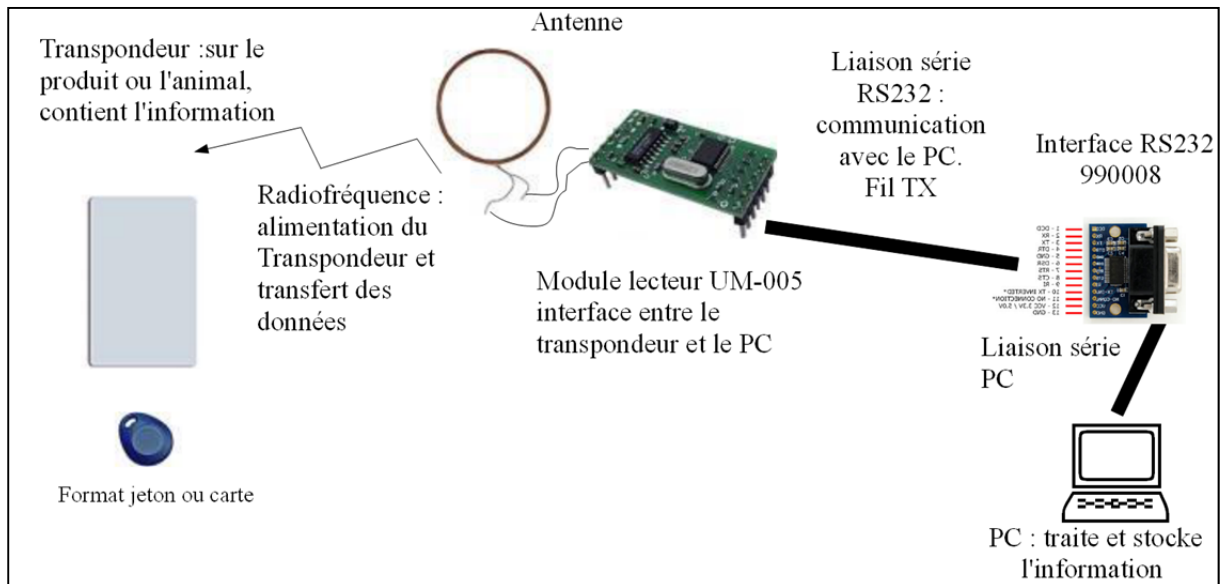
Il est souhaitable de prendre plusieurs cartes transpondeurs (format carte ou format jeton), afin d'identifier différents modèles de cartes avec différents numéros. La mise en oeuvre matérielle ne nécessite pas de compétences particulières (un peu de soudure et du fil électrique) pour relier le lecteur RFID à la platine d'interface. On peut prévoir un boîtier ou une plaque pour fixer les différents éléments afin d'assurer une pérennité au montage.

Orientation du projet:

En plus de l'étude sur les applications de cette technologie, le projet vise surtout l'étude de la liaison série RS232 entre le lecteur et le PC, ainsi que le traitement d'informations à l'aide d'un logiciel de programmation, en effectuant la lecture et le contrôle des identifiants des cartes.

2. Première partie : Structure matérielle et mise en œuvre avec le logiciel FRAMER

A- Vision globale du matériel mis en œuvre

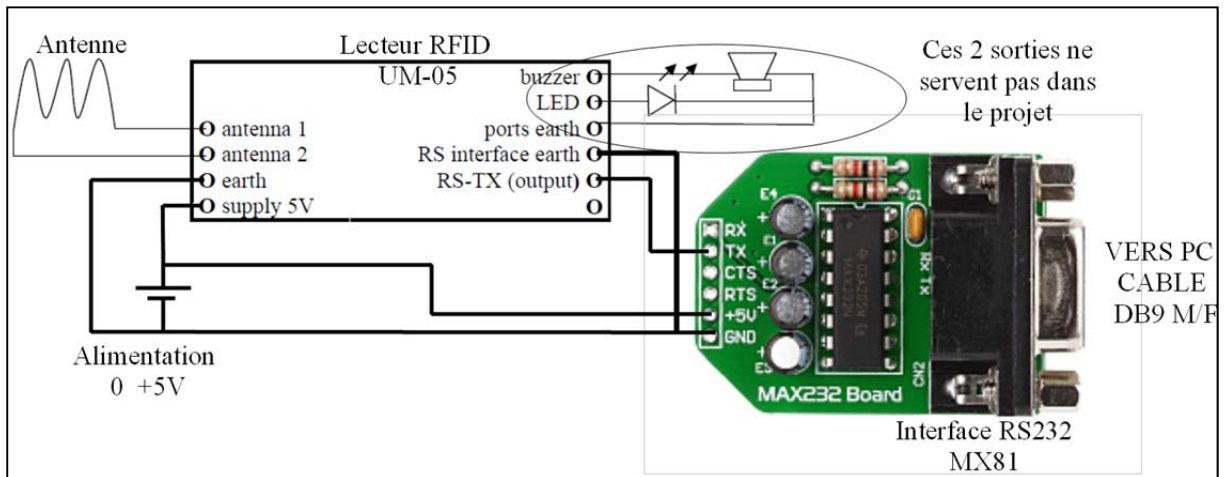


La mise en œuvre matérielle est assez rapide. Une alimentation 0 +5V est nécessaire afin d'alimenter le module lecteur UM-005 (tous les documents nécessaires sont au format PDF sur le site « lextronic.fr » et en anglais s'il vous plait).

L'interface RS232 est nécessaire pour adapter la liaison série RS232 issue du module lecteur UM-005 au format TTL (0-+5V), avec la liaison série du PC (+/-3V à +/-25V).

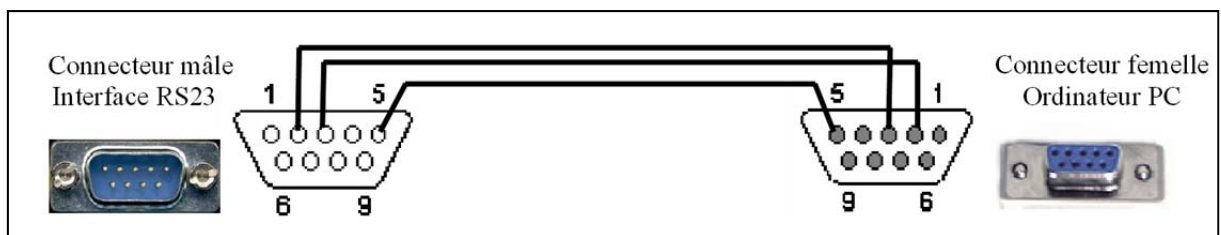
Niveau logique	Tension TTL module UM-005	Tension RS232 PC
1L	+5V	-12V(-3 à -25V)
0L	0V	+12V(+3 à +25V)

B- Détail des branchements des modules UM-005/interface RS232/PC



Il est souhaitable de faire relever à l'oscilloscope le signal TX (transmettre) issu du module lecteur UM-005 et de vérifier son bon fonctionnement. Ainsi les élèves aborderaient les notions de trames d'informations et de transmission points à points.

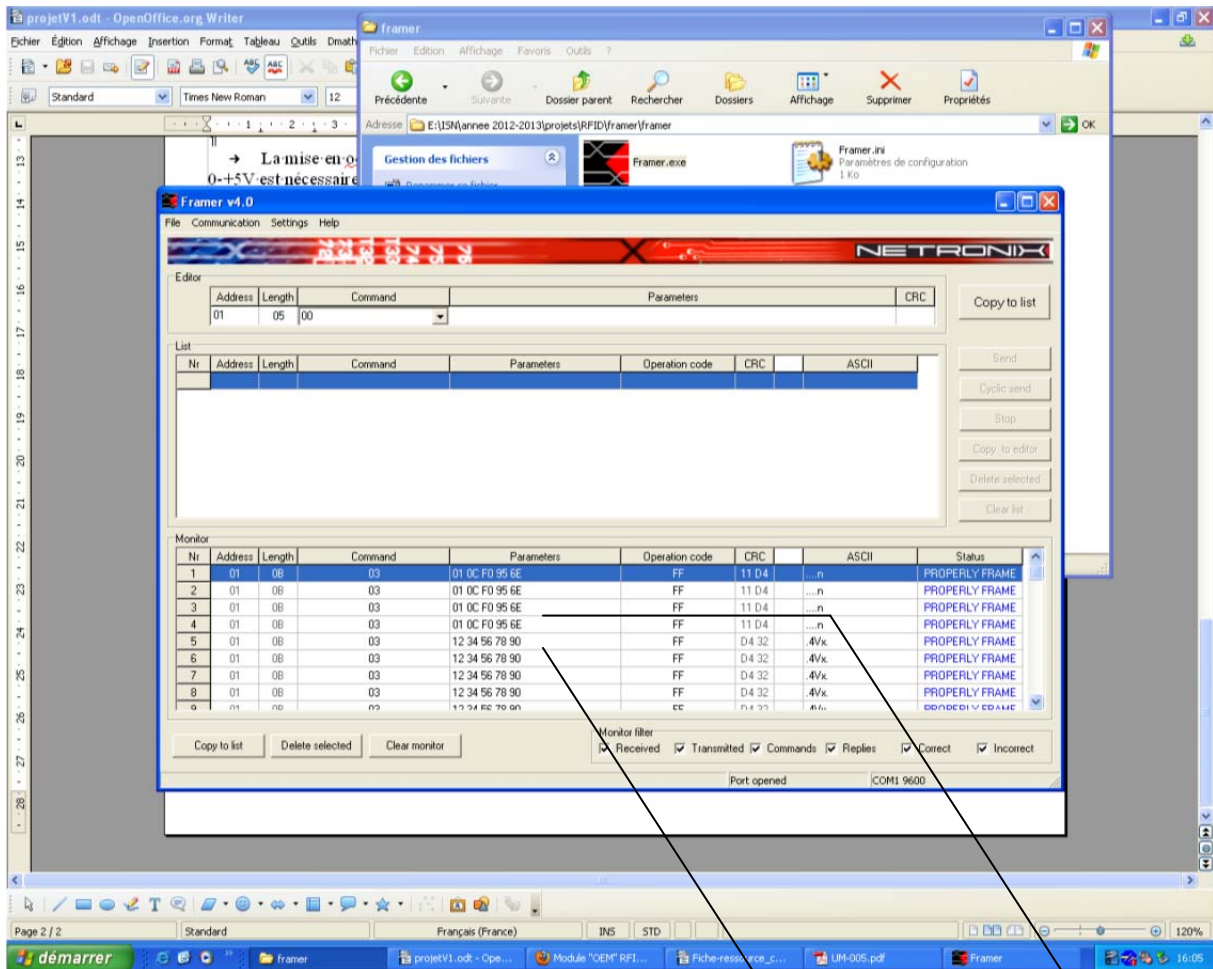
Brancher le module UM-005, l'interface RS232 (MX81) et le PC comme sur la figure ci-dessus. Pour la liaison entre l'interface et le PC, utiliser un câble DB9 (male – femelle droit 3, 5 ou 7 fils).



- Télécharger le logiciel de test « Framer » également disponibles sur le site « lextronic.fr ». L'installer et tester en présentant un transpondeur (jeton ou carte) à proximité de l'antenne. Normalement vous devez voir sur la fenêtre « monitor » les informations contenues dans la carte (voir ci-dessous).

- On peut maintenant comparer le signal relevé à l'oscilloscope avec les informations enregistrées par le logiciel de test « Framer ».

C- Le logiciel FRAMER



D- Interprétation des informations

- Adresse du module: toujours 0x01
- Length: nombre total d'octets du message (11 octets): 0x0b
- Réponse 0x03
- Identifiant de la carte 5 octets. Ici les cartes numéro « 12 34 56 78 90 » et numéro « 01 0C F0 95 6E ».
- Operation code: 0xFF
- CRC: « contrôle de redondance cyclique ». Deux Octets de contrôle calculés à partir de tous les octets hormis les deux octets de contrôle CRC eux mêmes.

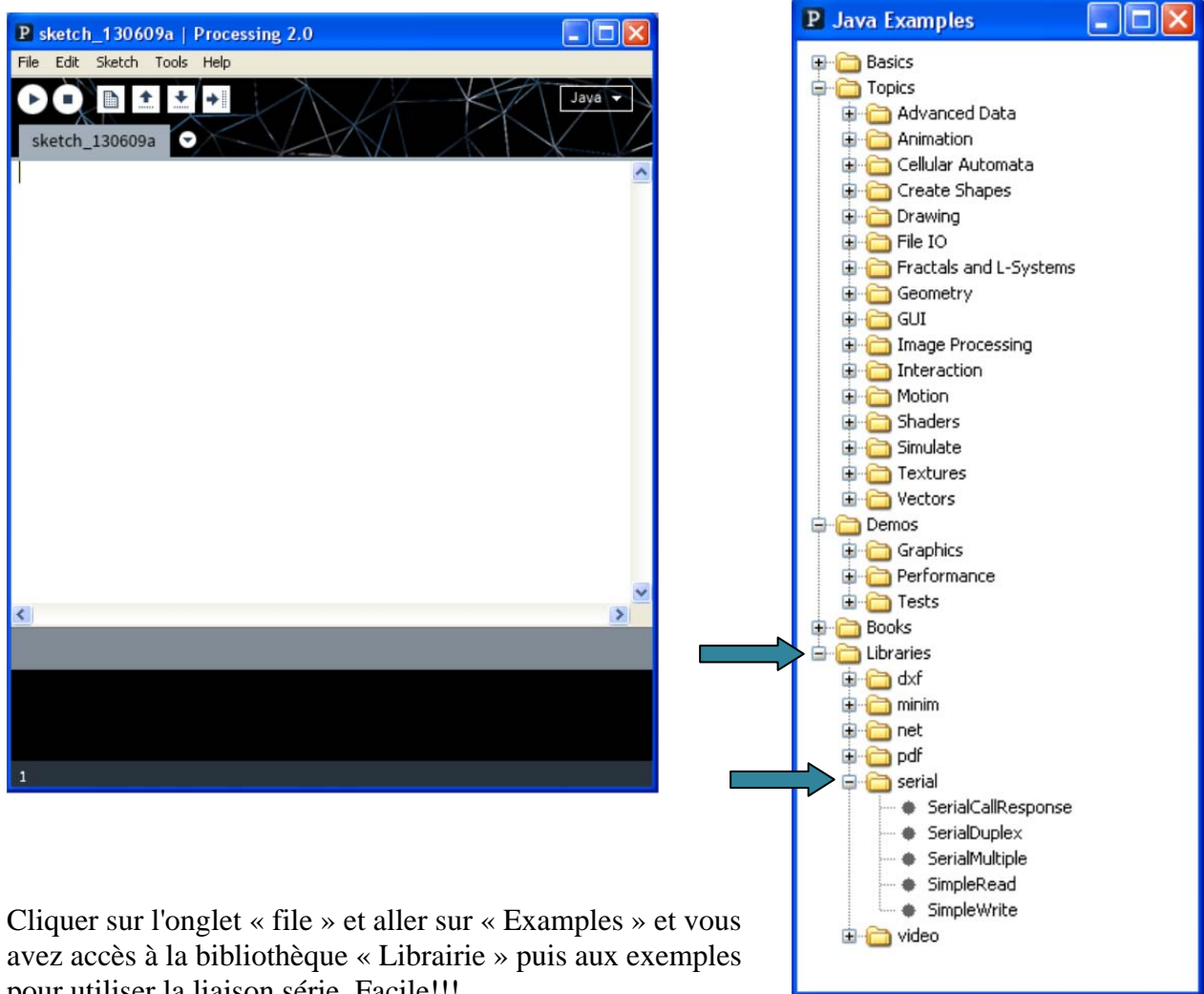
Les trois premiers octets ne changent pas, de même que l'octet « Operation code ».
 Seuls les octets 4 à 8 sont à analyser pour identifier la carte.
 Les deux derniers octets sont des octets de contrôle.

3. Deuxième partie : Mise en œuvre avec un logiciel de programmation type PROCESSING

Le logiciel « Processing » est intéressant car les bibliothèques fournies sont complètes et faciles d'utilisation. De nombreux exemples sont fournis et rendent la programmation plus aisée.

Il s'agit ici de faire un programme permettant de lire les informations présentes sur la carte (ou transpondeur) via la liaison série RS232, de les comparer avec une base de données programmée (tableau de valeurs) et d'afficher un message du type: « carte bonne » ou « carte mauvaise ».

A. Logiciel PROCESSING



Cliquer sur l'onglet « file » et aller sur « Exemples » et vous avez accès à la bibliothèque « Librairie » puis aux exemples pour utiliser la liaison série. Facile!!!

Dans ces exemples, vous pouvez supprimer le code écrit pour « Arduino » carte basée sur microcontrôleur et ne conserver que celui utile à Processing.

B. Démarche possible du projet

- Dans un premier temps les élèves doivent acquérir les informations présentes sur la carte (11 octets).
- Ensuite, créer une base de données de cartes « autorisées ».
- Comparer l'identifiant avec la liste des cartes « autorisées ».
- Si l'identifiant est bon, afficher « carte acceptée »; Sinon afficher « carte refusée ».

Ne pas oublier que ce projet se déroule sur quelques semaines. Il ne faut pas trop l'alourdir.

C. Acquérir les informations de la carte transpondeur via la liaison série

Deux exemples de programme (très perfectibles) permettant de lire les données présentes sur la carte :

- 1- Programme « lecturecarte.pde »: permet exclusivement de lire les données de la carte.
- 2- Programme « lecture_testcarte.pde »: permet de lire les données de la carte, de les comparer avec un fichier « Bd_cartes.txt » qui contient l'ensemble des cartes valides, et d'afficher le message « carte valide » ou « carte non valide ».

Tout ou partie de ces programmes pourra être fourni aux élèves. On leur demandera alors de les analyser et/ou de les compléter.

D. Réaliser une base de données des cartes valides

Deux exemples de programme (tout aussi perfectibles que les premiers) sous « Processing » pour réaliser une base de données des cartes valides:

- 1- Programme « creer_base_donnees_V1.pde »: permet de créer une base de données en utilisant les fonctions Java « ArrayList... », et de gérer la saisie clavier. Ici les choses se compliquent. En effet, Processing est surtout orienté traitement de l'Image. L'acquisition et le traitement d'une base de données ne sont pas ce qu'il préfère.
- 2- Programme « gerer_base_donnees_V2.pde »: permet de créer une base de données, de la consulter, de supprimer ou d'ajouter une carte, ou de tester la validité d'une carte.

4. Pistes d'évolutions du projet

A. Option 1

Proposer aux élèves de faire un programme qui permet :

A - A l'aide d'un code administrateur à quatre chiffre, d'ajouter de nouvelles cartes valides dans un tableau. De pouvoir supprimer des cartes valides, toujours à l'aide d'un code administrateur.

B - De crypter la base de données.

B. Option 2

Il est possible de rendre plus complet le projet, mais aussi beaucoup plus complexe en utilisant le module lecteur « OEM » RFID « Q5M005 » (coût 29 €), avec les carte « RFID CARD5 » (coût 5,41 €) qui permet la lecture, mais aussi l'écriture d'informations sur les cartes transpondeurs. Tous les documents nécessaires sont disponibles sur le site « lextronic.fr ».

La structure matérielle est quasiment identique (au fil TX de la liaison série RS232, vient seulement s'ajouter le fil RX ;Read; et c'est tout). Seule l'échange d'informations est grandement complexifié et par voie de conséquence les programmes qui devront permettre la lecture et l'écriture d'informations sur la liaison série.

Une fois les informations écrites sur la carte, la lecture de celle-ci ne pose pas de problème particulier et on se retrouve dans le cas précédent.

Bon courage !!! et bonne chance à tous.