

Dans le cadre du



## Sommes-nous sur la même longueur d'onde ?



**Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg**

Département Ingénieur Industriel de Pierrard-Virton

[www.henallux.be/ingenieur-industriel](http://www.henallux.be/ingenieur-industriel)

## Table des matières

Expérience 1 : Le robot pisteur .....	1
1. But de l'expérience .....	1
2. Principe .....	1
3. Phénomènes observés .....	2
4. Applications .....	2
Expérience 2 : La maison intelligente .....	3
1. But de l'expérience .....	3
2. Principe .....	3
3. Phénomènes observés .....	4
4. Applications .....	6
Expérience 3 : La harpe laser .....	7
1. But de l'expérience .....	7
2. Principe .....	7
3. Phénomènes observés .....	8
4. Applications .....	8
Découverte d'un robot Staübli .....	9

## Expérience 1 : Le robot pisteur

### 1. But de l'expérience

Nous avons tous déjà perdu quelque chose qui nous a mis dans l'embarras. Il est pénible de chercher de longs moments après un simple objet. Mais rassurez-vous, une solution existe. En effet, on peut aisément retrouver l'objet perdu grâce à une balise préalablement accrochée à celui-ci. En plus de cela, le robot peut différencier les balises et se diriger vers celle voulue.

Notre projet va permettre de démontrer l'intérêt de cette application. Ainsi, nous allons placer une balise à même le sol. Ensuite, un robot qui est autonome se mettra à rouler afin de rechercher la balise.

Afin de rendre notre expérience ludique pour les enfants, nous réaliserons un questionnaire à choix multiples. Le thème du questionnaire se rapportera au fonctionnement de notre robot. Nous utiliserons plusieurs balises. Chacune d'entre elles représentera une réponse du questionnaire. Le robot se dirigera vers la balise représentant la réponse correcte.

### 2. Principe

Le système est constitué de plusieurs émetteurs (les clés) et d'un robot autonome (roule seul sans commande d'un opérateur) possédant deux récepteurs à ultrasons. Chaque émetteur produit un ultrason d'une fréquence fixe préalablement définie. Nous utilisons deux récepteurs pour mesurer une variation de pression entre deux points. Les récepteurs (des micros) transformeront les ondes mécaniques longitudinales (son) en signaux électriques. Ces signaux seront transmis à un amplificateur d'instrumentation (afin de mesurer une variation de tension, et donc une variation de pression). Un double comparateur permet de mesurer la différence de tension et donc de réguler la puissance de chaque moteur pour orienter le robot vers la balise.

Pour différencier les balises, le robot sera muni d'un filtre passe-bande sur les récepteurs dont on choisira la fréquence à l'aide d'un sélecteur pour se fixer sur la balise voulue.

Vu que l'on dispose de plusieurs balises et que l'on peut ordonner au robot de se diriger vers celle que l'on veut, un jeu de questions-réponses à propos du fonctionnement du robot sera mis en œuvre et en lançant le robot, on permettra aux enfants de découvrir la réponse de par la direction qu'il prend.

### **3. Phénomènes observés**

La propagation du son et les ondes ultrasonores

Le son est une onde mécanique, c'est-à-dire qu'elle ne se déplace que dans des milieux avec présence de matière (air, eau, solide, etc.). Cependant, il n'y a pas déplacement de matière avec le déplacement de l'onde.

Principe émetteur-récepteur

Explication du principe émetteur-récepteur avec la transmission de données et la manière de le faire. Il sera aussi possible d'expliquer le fonctionnement de l'émetteur (fonctionnement similaire à un haut-parleur traditionnel) et du récepteur (microphone).

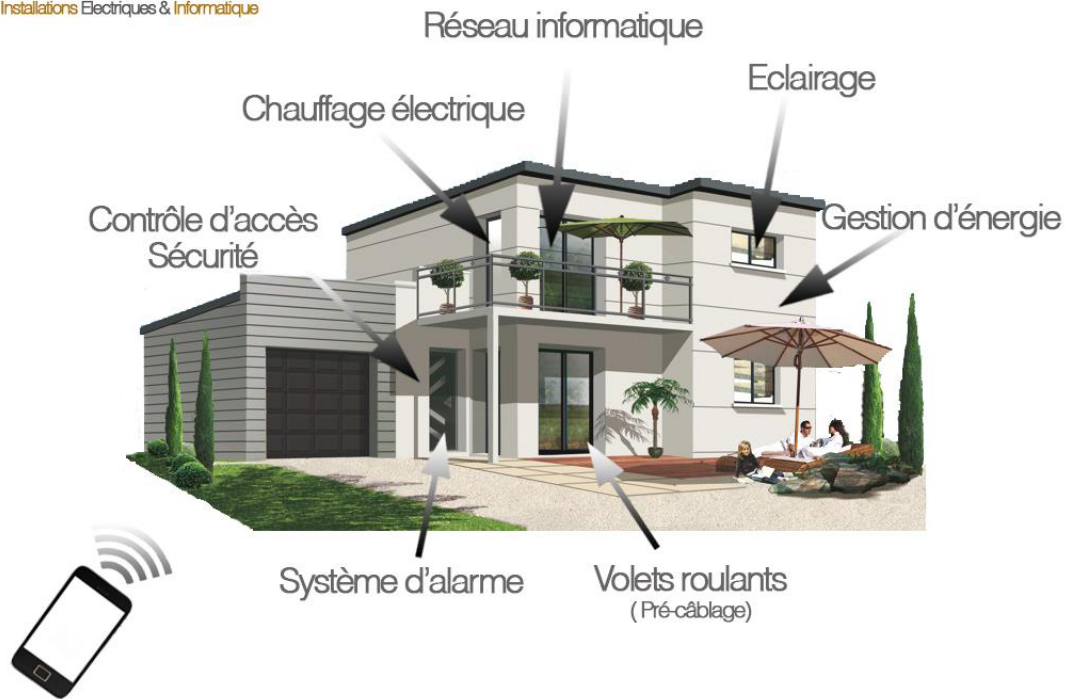
Notions d'électricité

Explication de la différence entre la tension et le courant au sein d'un circuit électrique/électronique. Nous expliquerons brièvement la différence entre les signaux à tension continue et les signaux à tension variables. Enfin, nous montrerons différents signaux propres tels que les signaux sinusoïdaux ou les signaux carrés.

### **4. Applications**

L'application la plus courante de notre projet est le porte-clef émettant un son lorsque nous sifflons. Les applications de ce type de projet peuvent également être axées sur la recherche d'objets ou animaux perdus. Notons que les ultrasons sont aussi utilisés par les radars de police afin de mesurer la vitesse d'un véhicule. Certains animaux (tels que les chauves-souris) utilisent les ultrasons pour communiquer et se repérer dans un environnement.

## Expérience 2 : La maison intelligente



### 1. But de l'expérience

Le but de l'expérience de la maison connectée est de présenter et d'expliquer la domotique. Les maisons qui utilisent ce concept pour gérer différentes applications de tous les jours sont de plus en plus nombreuses.

Ce projet va permettre de montrer que l'on peut gérer à distance pratiquement toutes les applications d'une maison. Une application Android permettra, grâce à un Smartphone, de contrôler entièrement la maquette.

### 2. Principe

La gestion de la consommation d'énergie est une tendance actuelle, c'est pourquoi nous avons modélisé divers scénarios. Nous utiliserons un Arduino (probablement de type UNO ou MEGA) avec module Bluetooth (HC-05). Notre mini « maison domotique » comprendra :

➤ **Gestion de l'éclairage**

- Zone de passage, par exemple un hall d'entrée :

Un dispositif permettra d'allumer automatiquement la lumière en cas de présence dans la pièce. Il permettra de l'éteindre en l'absence de mouvement pendant « x » minimum.

- Pièces de vie :

L'application permettra d'allumer ou d'éteindre les lampes dans les différentes pièces.

➤ **Ouverture de la porte de garage**

L'ouverture et la fermeture de garage pourront se réaliser sans descendre de la voiture via le GSM.

➤ **Fermeture des volets**

La fermeture des volets sera commandée automatiquement par un capteur de lumière. Une fois que le capteur ne détecte plus de lumière, les volets se ferment : c'est une simulation du jour et de la nuit. Bien entendu, les volets pourront être commandés manuellement en cas de besoin via l'application.

➤ **Régulation de température**

Un ventilateur sera activé pour simuler le refroidissement d'un bâtiment en fonction de la température. Cela pourra montrer que la domotique ne s'applique pas qu'au domaine électrique, mais aussi énergétique.

### 3. Phénomènes observés

À travers notre maison, nous pourrions communiquer différentes choses aux élèves. La maison étant dotée d'un grand nombre de capteurs, nous pourrions donc expliquer le fonctionnement global de ceux-ci :

➤ **Détecteur de mouvement à infrarouge :**



Ils détectent le mouvement du corps humain par la mesure du rayonnement infrarouge (= chaleur) émis par le corps humain. Ils fournissent une indication de changement d'occupation d'un lieu : absence ou présence.

➤ **Capteur de température :**

Un capteur de température est une résistance qui va voir sa valeur changée en fonction de la température du milieu dans lequel il est. Ce capteur est intégré à un circuit électronique. Ainsi, la variation de la valeur de la résistance va faire varier la tension aux bornes de cette résistance.

➤ **Capteur de luminosité :**

Un capteur de luminosité est composé d'un panneau solaire, comme ceux qu'on voit sur les toits des maisons. En fonction de la quantité de lumière que reçoit ce dernier, il produira plus ou moins d'énergie. Lorsqu'un panneau photovoltaïque reçoit de la lumière (UV), il est capable de libérer des électrons. Comme le courant correspond à un déplacement d'électrons, une tension naît donc aux bornes du panneau solaire. Ainsi en fonction de l'intensité lumineuse extérieure, la cellule photovoltaïque créera un courant plus ou moins fort.



De plus, notre maison sera commandée via une application Android. Nous pourrions en quelques mots parler de différentes technologies qu'utilisent les smartphones de nos jours. Le Bluetooth est une technologie de réseau personnel sans fil permettant de relier les appareils entre eux sans liaison filaire s'ils sont à une faible portée.

La mini maison connectée sera un bon moyen de montrer visuellement l'évolution des technologies dans la vie de tous les jours. De plus, elle permettra de faire participer les enfants via diverses manipulations. Une fiche leur sera distribuée en début de présentation avec des manipulations à réaliser et des observations à noter afin qu'ils découvrent d'eux-mêmes les différentes applications d'une maison domotique.

- Cacher la lumière du capteur (volets)
- Utiliser l'application pour ouvrir la porte de garage
- Diriger un petit mannequin à travers la maison
- Ouvrir ou fermer manuellement les différentes lampes ainsi que les volets.

#### 4. Applications

La maquette représente typiquement l'application de tous les jours, elle utilise la domotique. Dans la vie de tous les jours, les maisons utilisant la domotique gèrent des technologies telles que télécommandes, portes automatiques, régulation de chauffage/ climatisation, arrosage automatique, TV, reconnaissance vocale... qui permettent une automatisation de tâches quotidiennes.

L'utilité d'une telle maison est d'offrir aux habitants un confort grâce à ses diverses applications qui simplifient leur quotidien. Le système s'adapte au mode de vie des utilisateurs. Il permet par exemple de rendre l'environnement plus aisé aux personnes à mobilité réduite (accidentés, handicapés, personnes âgées...).

Une autre application de la domotique peut être la sécurisation du lieu de vie, des biens et des personnes par la simulation de présence dissuasive lors de l'absence des propriétaires. Il permet également un contrôle des zones à risques de la maison (piscines, cuisine...).



## Expérience 3 : La harpe laser

### 1. But de l'expérience

Ce projet est tiré de l'instrument du musicien Jean Michel Jarre qui jouait des notes de musiques grâce à des lasers et non pas des cordes.

Le but de l'expérience est de se familiariser avec un instrument de musique (notes, gammes, octaves, etc.). Elle permet d'expliquer aux élèves ce qu'est la lumière (ondes électromagnétiques, corpuscules, effet de serre, etc.).

Depuis la nuit des temps, la musique est présente dans nos vies. Elle est un moyen de communication universelle à la portée de tous.

### 2. Principe

La harpe est composée de lasers que l'on coupe pour jouer de la musique. Chaque laser a une note de musique attribuée. Une fois le laser interrompu, le microcontrôleur capte cette variation qui permet ainsi de jouer la note attribuée.

Deux modes d'utilisation seront proposés :

- Le mode libre permettra de jouer de la musique comme bon nous semble.
- Un jeu comme le « Simon » sera ajouté en plus du mode libre. Le principe de ce jeu est que la harpe définisse les notes à jouer et laissent ensuite l'élève refaire les notes.

Afin de permettre à tous les participants de profiter de cet instrument de musique hors-norme, la harpe sera réalisée en plusieurs exemplaires.

### 3. Phénomènes observés

Phénomènes : ondes sonores et ondes lumineuses (électromagnétiques).

- Une onde sonore est une vibration des molécules autour de leur position d'équilibre (ou état de repos) qui se propage à la suite de la perturbation du milieu, le plus souvent l'air, mais qui peut aussi être solide ou liquide. Captée par notre oreille, cette vibration met en mouvement le tympan, point de départ de la stimulation de l'oreille et de la perception de l'information sonore.
- L'onde électromagnétique est un modèle utilisé pour représenter les rayonnements électromagnétiques. Il convient de bien distinguer : le rayonnement électromagnétique, qui est le phénomène étudié, et l'onde électromagnétique, qui est une des représentations du phénomène.

### 4. Applications

Comme énoncé plus haut, une application de la harpe laser est son utilisation dans les concerts de musique (par exemple ceux de Jean Michel Jarre ou de Susumu Hirasawa).

Une autre application utilisant des lasers est la barrière laser. Ce composant est surtout utilisé en industrie dans les chaînes de montage. Ce capteur permet de détecter le passage d'un objet qui coupe le tracé du laser.

# Découverte d'un robot Staübli

