

**PROJET TECHNIQUE N° 1 DE FIN D'ANNEE 2013  
CONTROLEUR DE LIAISON ETHERSOUND  
POUR LE THEATRE LE QUAI D'ANGERS**



***Entreprise partenaire***

Nous avons travaillé en collaboration avec le Théâtre Le Quai à Angers.

Le Quai est un espace de création, de spectacles et de rencontres pour tous les publics, un lieu où s'inventent et se partagent tous les arts vivants, plastiques, numériques, scéniques, lyriques, le cirque, le théâtre, la danse, les musiques, etc ...

C'est aussi un très grand bâtiment moderne, entièrement câblé (câbles audio et vidéo, réseau Ethernet, EtherSound et fibre optique).



***Cahier des charges succinct***

Afin de s'assurer qu'une liaison EtherSound répond bien aux contraintes imposées par la norme (longueur maximale 100 m), il serait très utile pour le régisseur "son" du théâtre Le Quai de connaître la longueur d'une liaison réseau EtherSound complète (y compris les câbles reliant les différents appareils aux liaisons murales fixes) en utilisant un certificateur de câblage.

La mesure de longueur portera sur les câbles filaires RJ45 ainsi que sur les fibres optiques.

La précision sur la mesure de longueur sera de  $\pm 2,5$  mètres.

La mesure d'autres caractéristiques électriques est aussi très intéressante (atténuation, court-circuit, croisement, etc ...).

L'estimation de l'atténuation permet de valider ou non une liaison complète. Si celle-ci est trop importante des messages peuvent être corrompus ou ne pas arriver du tout.

***Travail à réaliser***

Ce projet de fin de formation permet aux étudiants de préparer l'épreuve E62 : Projet technique. D'une durée de 120 heures celui-ci est évalué par deux enseignants (électronique et sciences physiques) lors de la soutenance du projet.

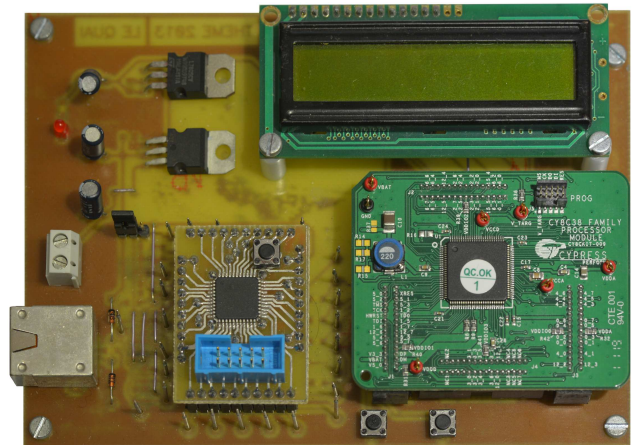
A partir du cahier des charges les étudiants doivent choisir des composants pour produire un schéma structurel, dimensionner les composants, effectuer éventuellement des simulations, dessiner un typon, réaliser un circuit imprimé (le lycée dispose d'un laboratoire de gravure, d'une machine de perçage à commande numérique, d'un banc de placement de composants CMS et d'un four pour CMS), câbler la carte.

Ensuite viennent les essais et mesures et la production d'un programme car toutes les tâches intègrent un composant programmable comme un microcontrôleur (langage C), un circuit logique programmable de type CPLD ou VPGA (langage VHDL) ou un programme pour PC (langage LabView).

Par petits groupes les étudiants doivent intégrer leur réalisation pour répondre au cahier des charges : le travail en commun du est une compétence du BTS.

***Exemple de réalisation***

Mesure de longueur de câble EtherSound par réflectométrie.  
Utilisation d'un CPLD fonctionnant à 200 MHz et d'un  $\mu$ C.



**PROJET TECHNIQUE N° 2 DE FIN D'ANNEE 2013  
CONTROLE DU TRAFIC ROUTIER PAR MAGNETOMETRE 3 AXE  
POUR LE LRPC**



**Entreprise partenaire**

L'entreprise partenaire est le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées qui dépend du Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement des Ponts de Cé. Celui-ci est placé sous la tutelle du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Les LRPC dépendent du MEDAD : le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durable.

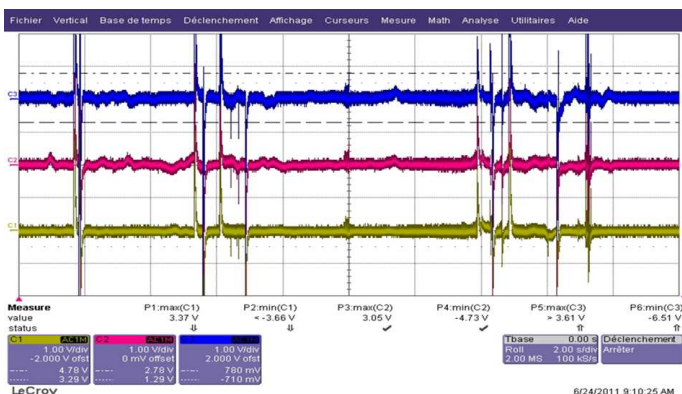
**Origine du projet**

Le CETE caractérise aujourd'hui le trafic du réseau routier à partir de boucles magnétiques implantées dans la chaussée. Cette solution éprouvée a néanmoins un inconvénient de taille : l'encombrement physique de cette boucle et donc l'importance des travaux sur la chaussée pour l'implantation.

L'équipe du CETE des Ponts de Cé travaille à la mise en œuvre de capteurs magnétiques trois axes qui permettront à terme de relever les empreintes magnétiques des véhicules avec une intervention restreinte sur la chaussée.

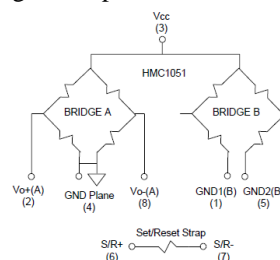
Autre avantage de la détection par magnétomètre : une détection plus sensible des différents types de véhicule.

Le magnétomètre utilisé à ce jour est de type fluxgate, Ce détecteur est tridimensionnel, il génère trois signaux qui correspondent à X (l'horizontal), Y (la verticale) et Z (la profondeur).

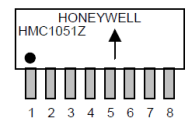


**Cahier des charges succinct**

Mettre en œuvre 3 capteurs magnétiques un axe de type magnétorésistif (famille HMC105x) afin d'acquérir la signature générée par un véhicule.



HMC1051Z Pinout



**Exemple de réalisation**

Mise en œuvre d'une carte fille contenant un FPGA dans lequel il est implanté un microcontrôleur 32 bits afin de traiter l'information avec efficacité.

Le développement du projet se fait par prototypage rapide (utilisation d'une carte de développement complète avant réalisation de la carte finale).

Le progiciel ALTIUM utilisé dans la section du BTS SN permet aux étudiants un développement logiciel de haut niveau (utilisation d'IP).

