

Le besoin :

Réaliser un prototype de projecteur de scène, qui permet le suivi d'une cible en mouvement (artiste) de façon totalement automatisée.

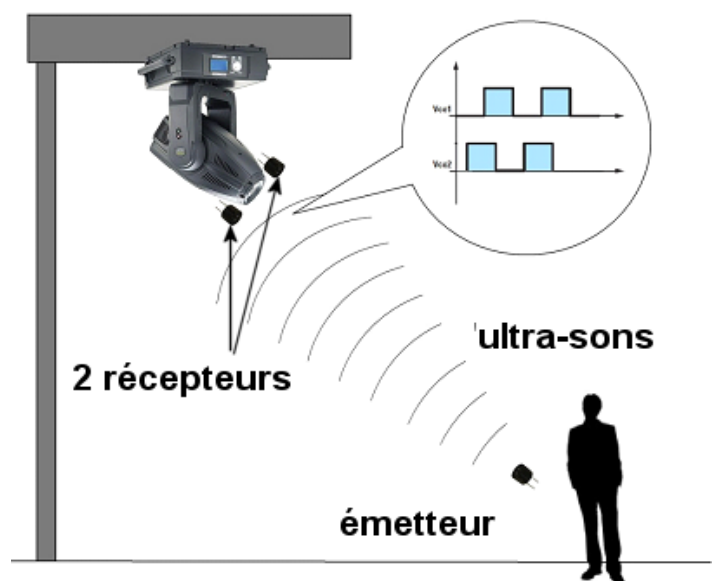
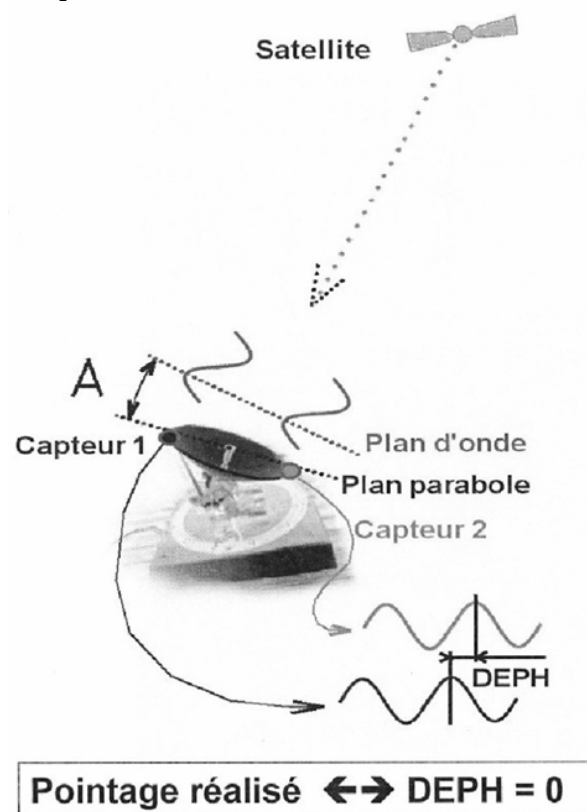


la solution :

inspirée par la technologie de pointage automatique des paraboles sur les satellites :

adaptation de la technologie :

utilisation d'ultra-sons



innovation apportée :

pour obtenir une plus grande amplitude de mesure du mouvement, il faut envoyer des **salves d'ultra-sons (us)** :

• Période des salves émises:

$$2T < \frac{\varepsilon_{\max}}{c}$$

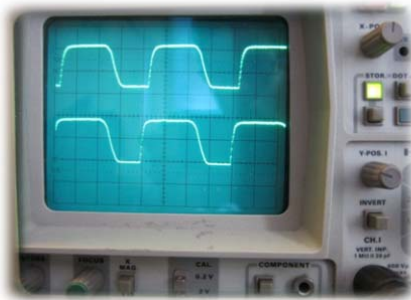
T période des salves d'us

$\varepsilon_{\max}$ écart de distance max entre les capsules us

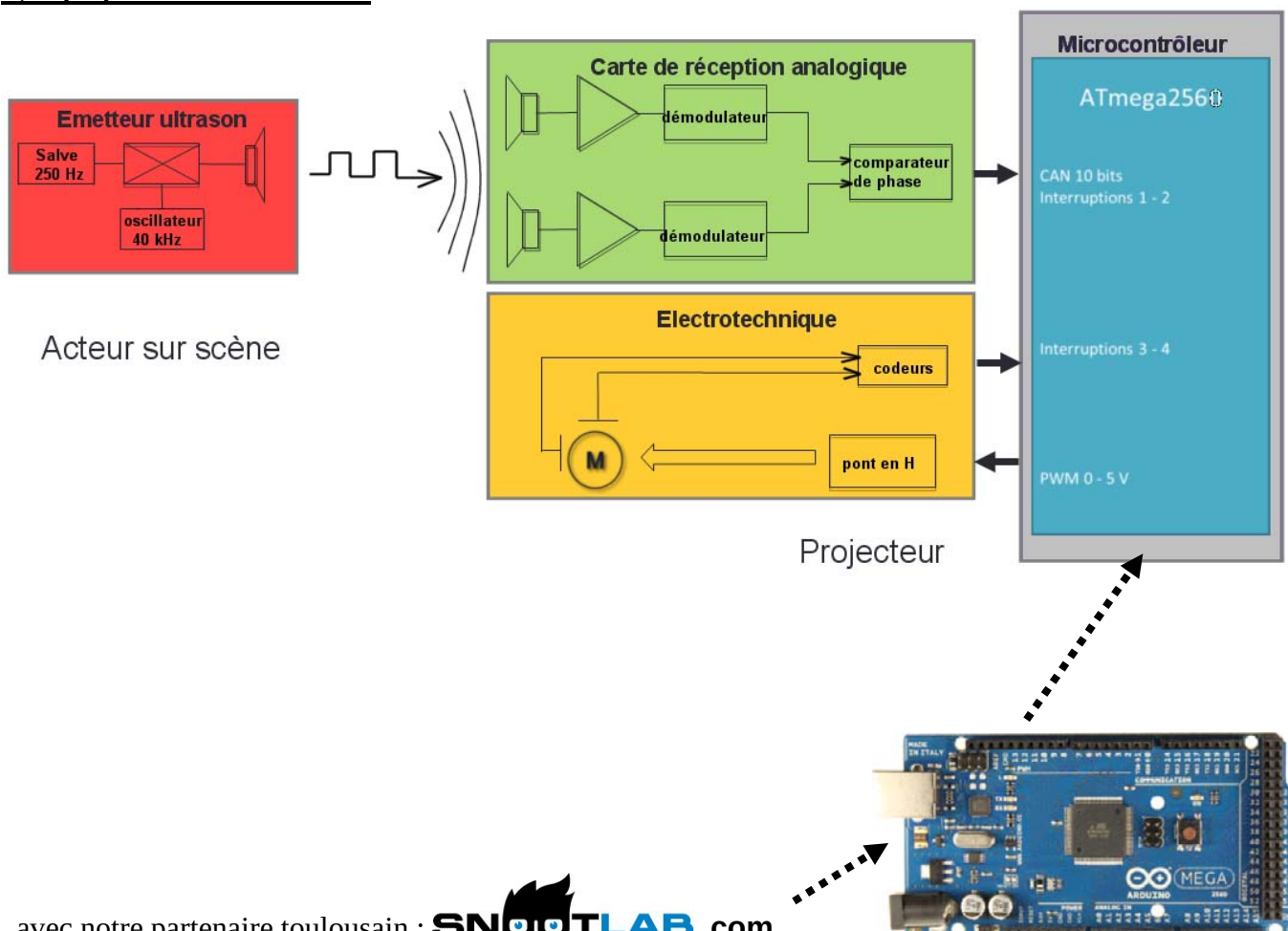
c célérité des us

• Fréquence :

$$f < 1,6 \text{ kHz}$$



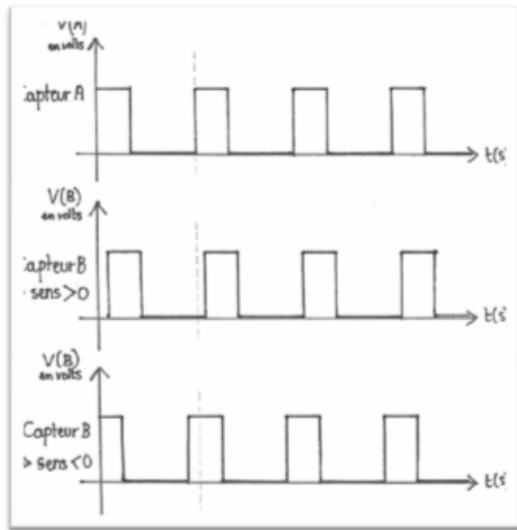
Synoptique de la réalisation :



avec notre partenaire toulousain : **SNOUTLAB.com**

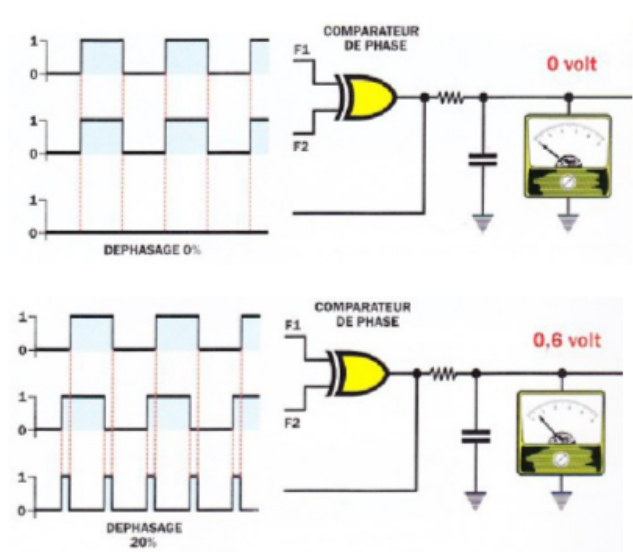
Difficultés techniques résolues :

- Recherche du sens du mouvement



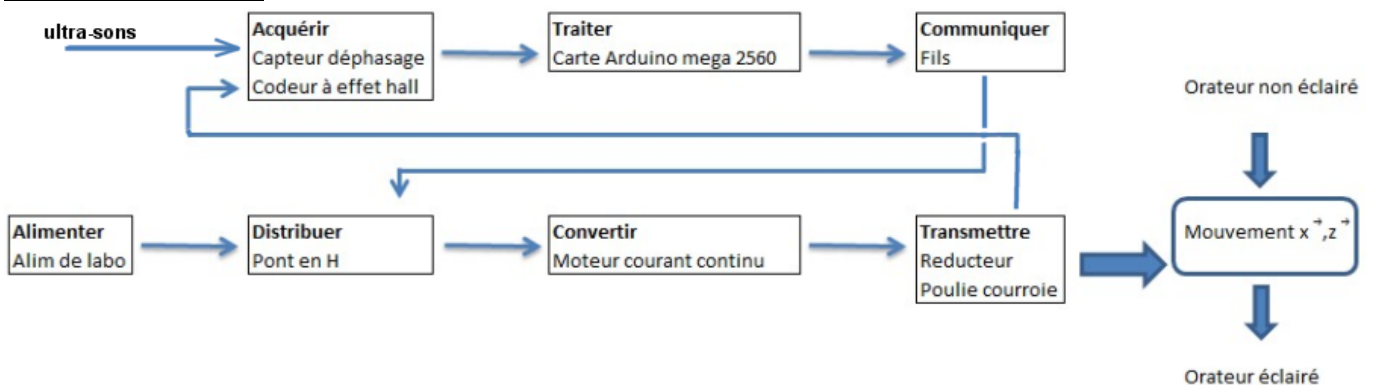
→ On exploite les Interruptions externes du microcontrôleur

- Recherche de la valeur du déplacement à réaliser



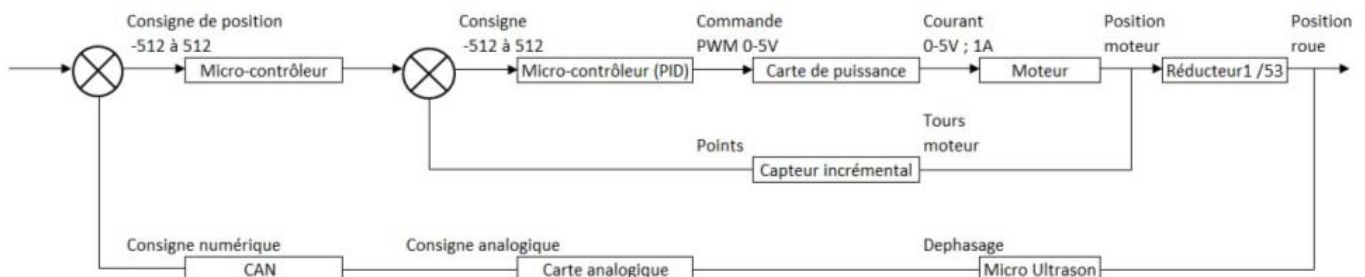
→ On utilise un comparateur de phase

Schéma structurel :



les 2 boucles d'asservissement :

- 1 boucle interne pour le positionnement des moteurs ;
- 1 boucle externe pour le guidage par ultra-sons :



Le matériel :

Electrotechnique

Actionneurs

- Commande moteur : pont en H
- Moteur 5V avec codeur à effet hall imposé (coût)
- Transmission poulie courroie



LED de puissance 20W ; 3700K



- Basse tension continue (sécurisé)
- Rendement
- Éclairage directionnel
- Durée de vie élevée
- Forte dissipation thermique
- **Commande en courant**

Elaboration du prototype

- Ecriture de l'algorithme en C++ sous environnement Arduino
- Utilisation et adaptation d'un sous programme (correcteur PID) utilisé en TP de CPGE scientifique
- Fabrication manuelle des circuits analogiques sur plaquette d'essai

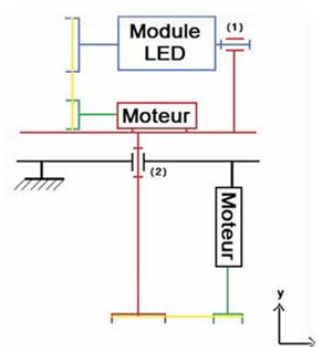
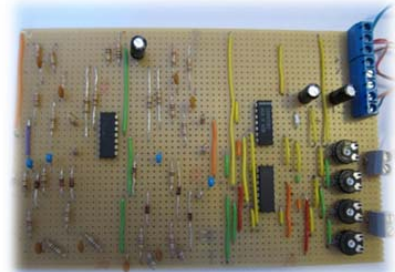
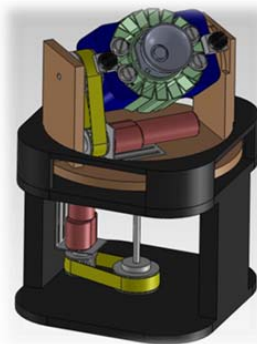


Schéma cinématique

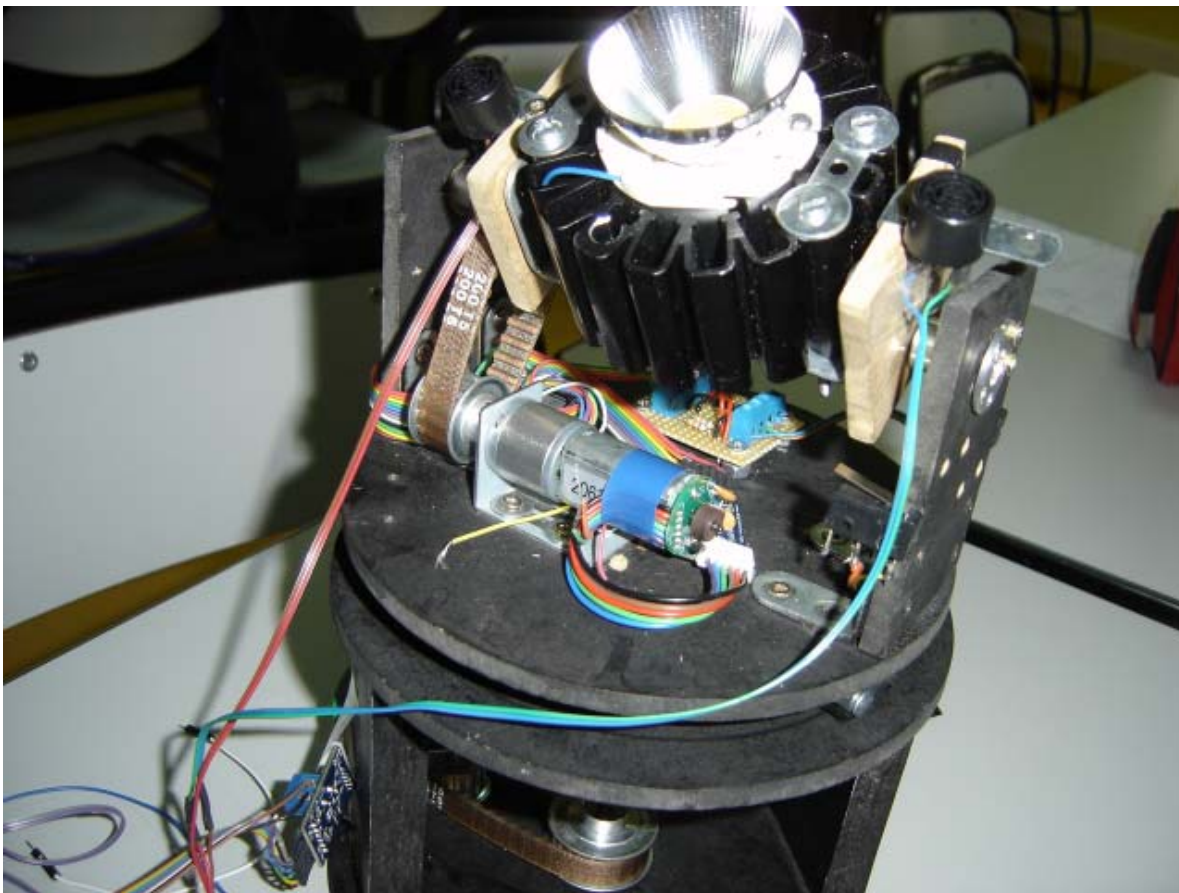


Modélisation CAO



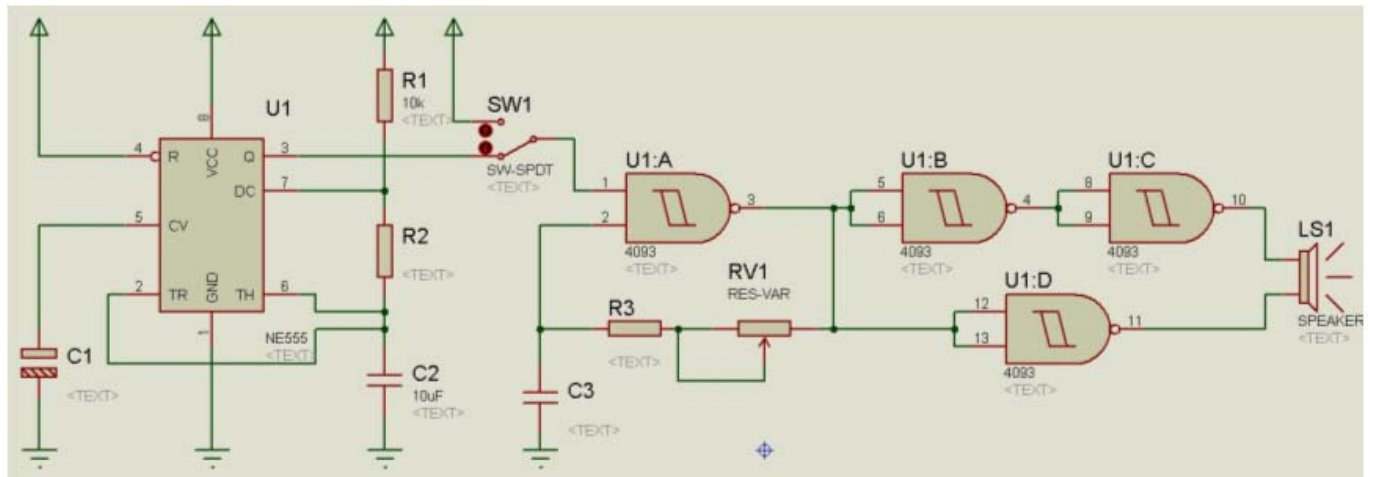
Prototype

La mise au point du prototype :

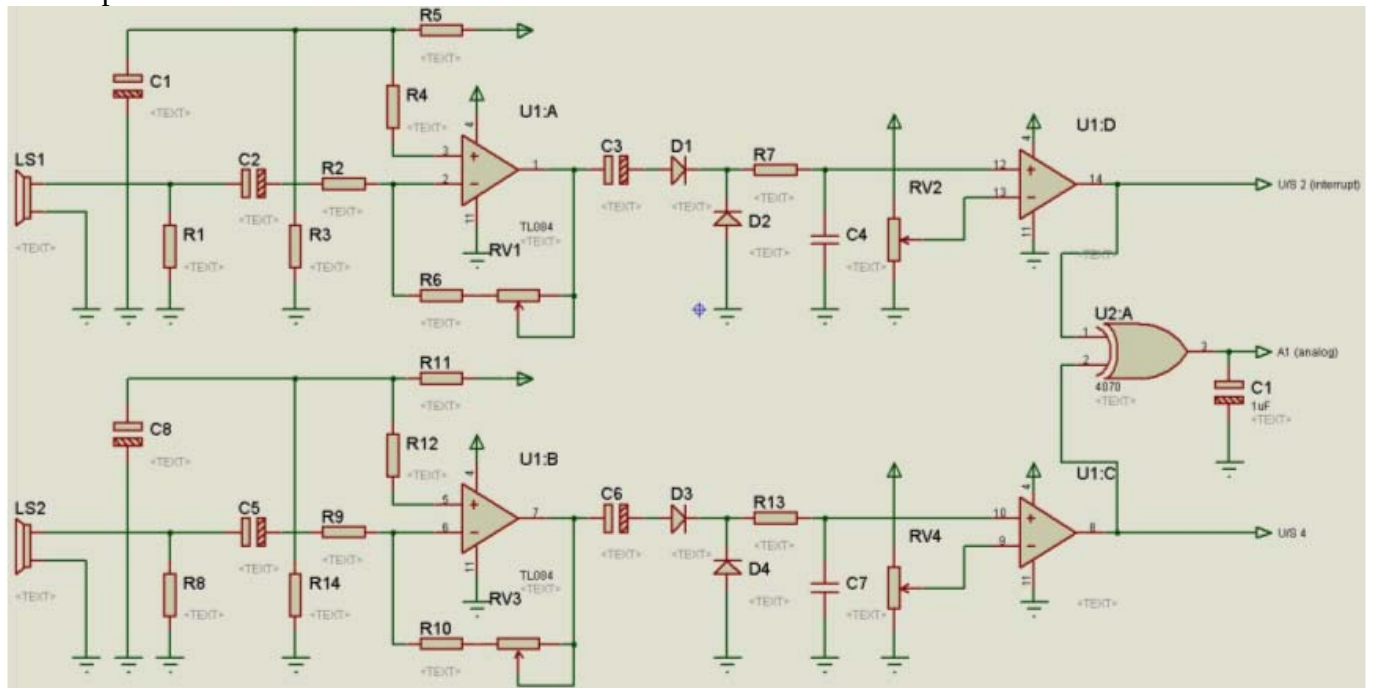


Les schémas électroniques :

L'émetteur d'ultra-sons :



Le récepteur d'ultra-sons :



Aperçu de la programmation :

Calcul de la consigne :

```
if (sens == -1 && consigne > -512 && analogRead(porte) < 950)
{
    consigne = consigneprecedente - fonctiondephasage(analogRead(portel));
    sens = 0 ;
}

if (sens == 1 && consigne < 512 && analogRead(porte) < 950)
{
    consigne = consigneprecedente +fonctiondephasage(analogRead(portel));
    sens = 0;
}
```

Fonction de commande d'un moteur

```
// commande du moteur -----
void commandeMoteur(float pwm)
{
    if (pwm > 0;
    {
        digitalWrite(directionMoteur, LOW);
        analogWrite(pwmMoteur,int(pwm));
    }
    else
    {
        digitalWrite(directionMoteur, HIGH);
        analogWrite(pwmMoteur,int(-pwm));
    }
}
```

Fin.