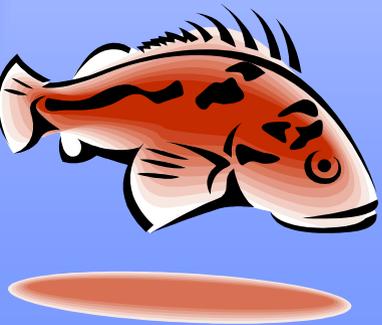


Systeme de Capteurs pour le Robot Poison

Projet de semestre
par Sacha Constantinescu



Introduction

- Projet présente le design du système de capteurs pour le robot poisson
- Plusieurs capteurs sont nécessaire pour que le robot poisson puisse imiter un vrai poisson
- Le stimulus détecté par les capteurs résultera à un mouvement spécifique du poisson

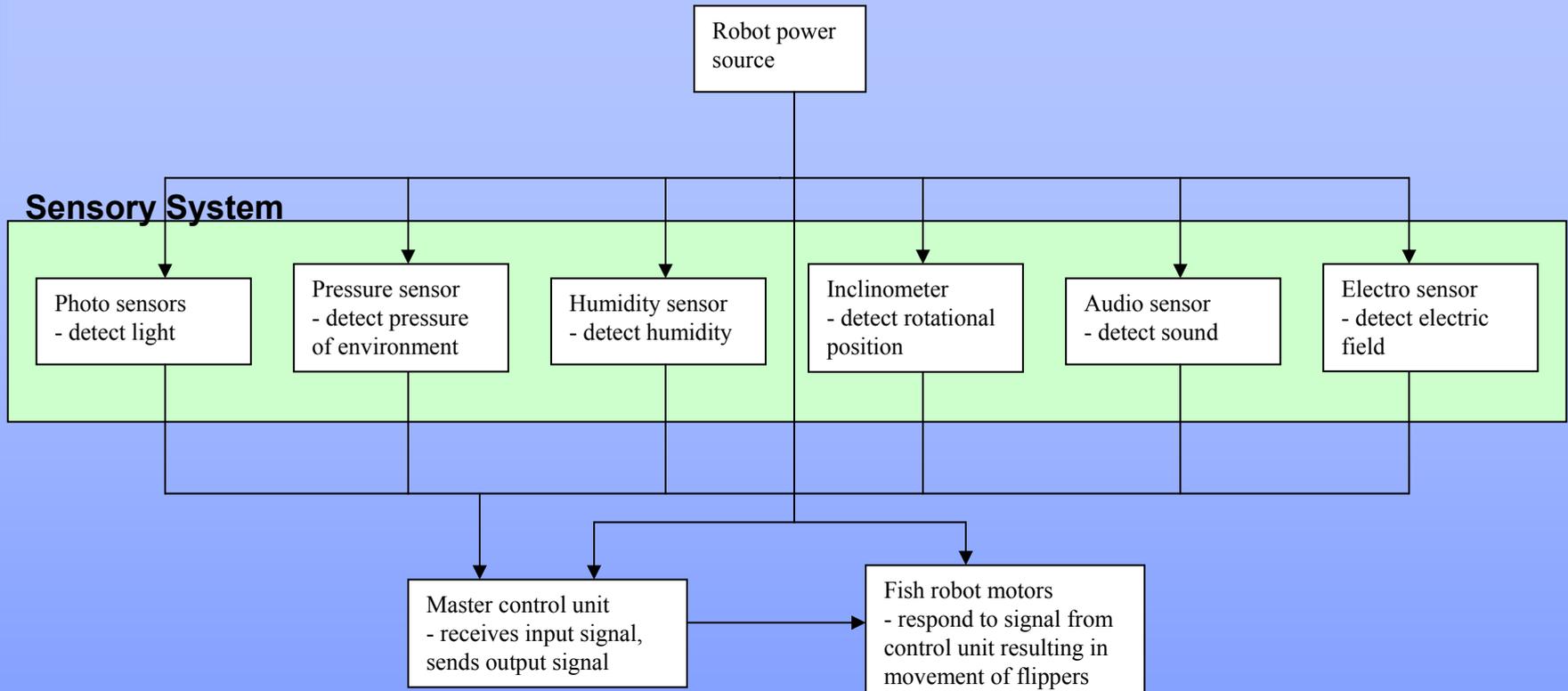


Plan de la Présentation

- Présentation des différents capteurs qu'on puisse utiliser
- Brève discussion sur chacun des capteurs
- Analyse plus profonde sur les capteurs qui étaient choisis pour l'étude du design
- Présentation des expériences qui étaient faites et des contraintes rencontrées
- Conclusion et recommandations



Diagramme de Bloc



Les Capteurs

- Capteur de lumière
- Capteur de pression
- Capteur d'humidité
- Inclinomètre / accéléromètre
- Capteur de sons / microphone
- Electrosensor

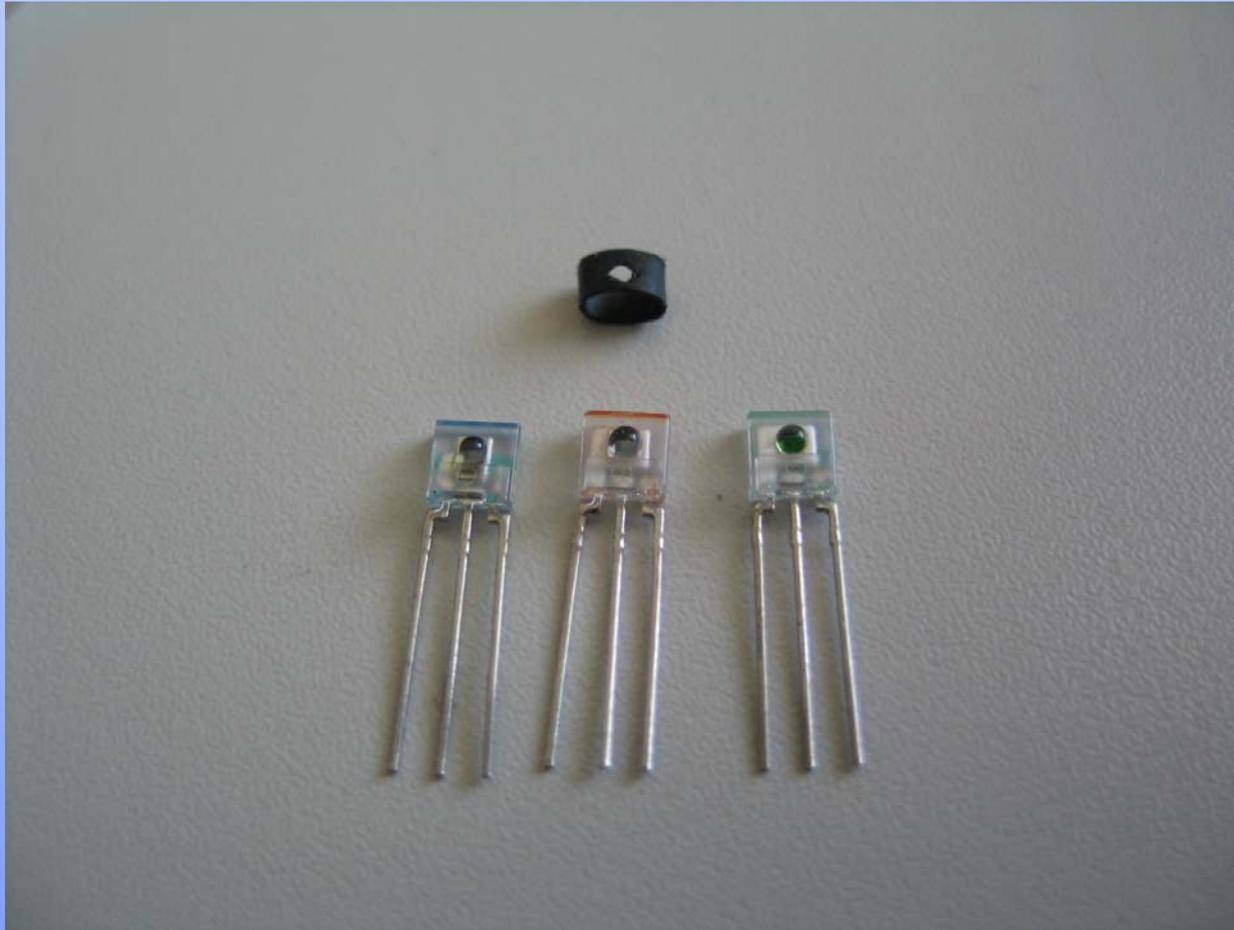


Capteur de Lumière

- Caméra mieux pour imiter vision du poisson
- Signal de sortie plus complexe à traiter qu'un capteur de lumière
- Capteur de lumière est plus petit, beaucoup moins chère et plus facile à intégrer sur la module du robot



Capteur de Lumière



Capteur de Pression

- Donne une indication du niveau de la profondeur
- Pas trop chère, entre 30 à 100 CHF
- Assez petit pour entrer dans la module



Capteur d'Humidité

- Indique si le robot est submergé ou pas dans l'eau
- Très petit en grandeur et pas chère
- Une alternative: un circuit simple qui est ouvert avec le cathode et anode exposaient dans l'eau



Inclinomètre / Accéléromètre

- Indique la position de rotation dans laquelle se trouve le robot
- Peut aussi indiquer si ou non le robot tourne, monte ou descende
- Utile pour maintenir une trajectoire spécifiée



Capteur de Sons

- Très bon marché et très petit en grandeur
- Peut être utilisé pour recevoir des signales de contrôle via le son
- Détermination de la position de la source du son sera difficile



Electrosense

- Indique des changements dans le champs électrique dans la proximité du robot
- Variations du champs à cause des objets proches
- Ces variations peuvent indiquer des objets qui se trouvent dans la proximité



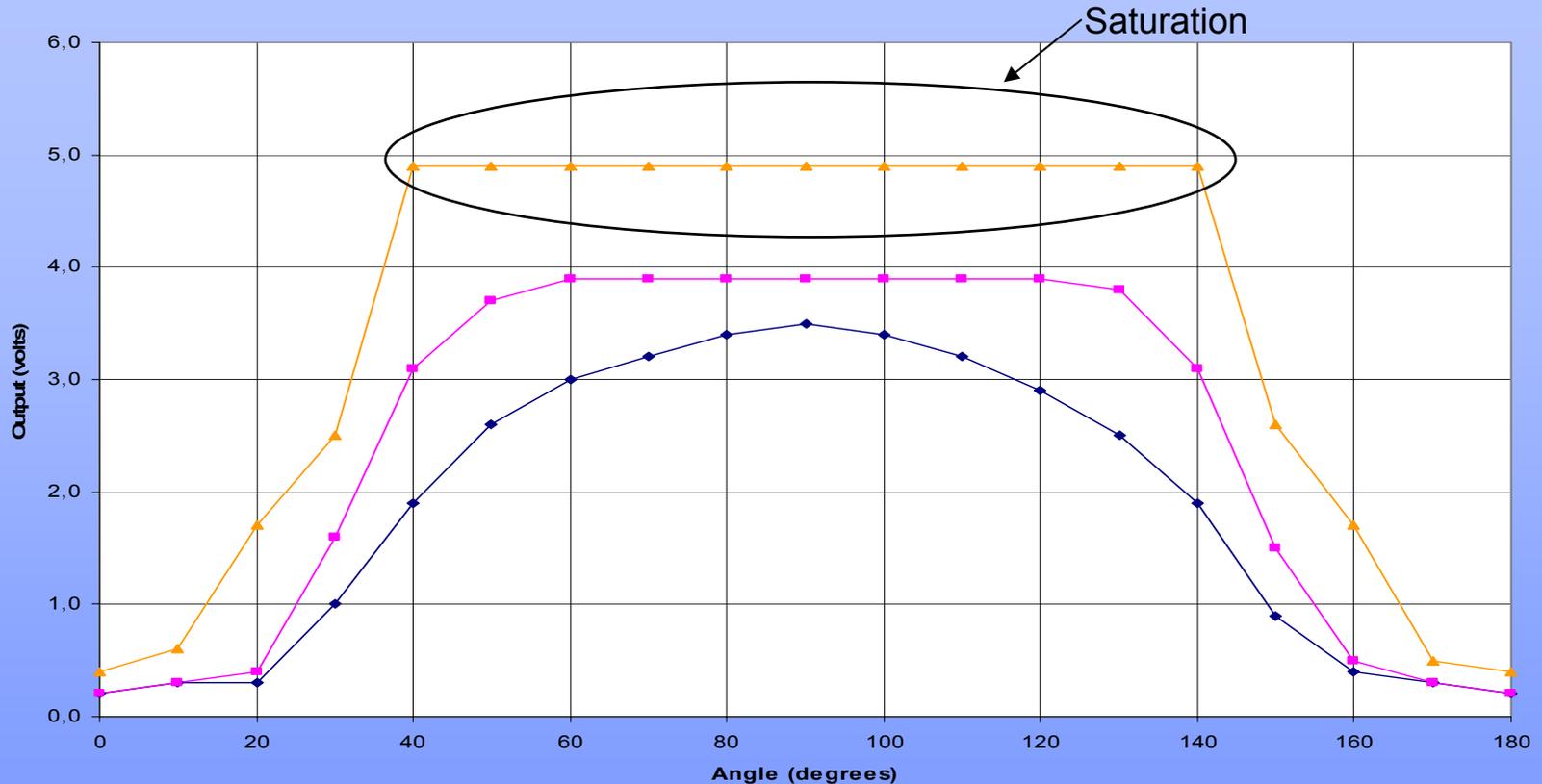
Les Capteurs Testés

- Capteur de lumière
 - TAOS
 - Modèles TSL250R, TSL253R, TSLG257
- Capteur de pression
 - Honeywell
 - Modèles DUXL01D, 40PC100G



Capteurs de Lumière dans l'Air

Photosensor Output vs. Angular Position of Light Source (60 cm from light source, for three different photosensor models)

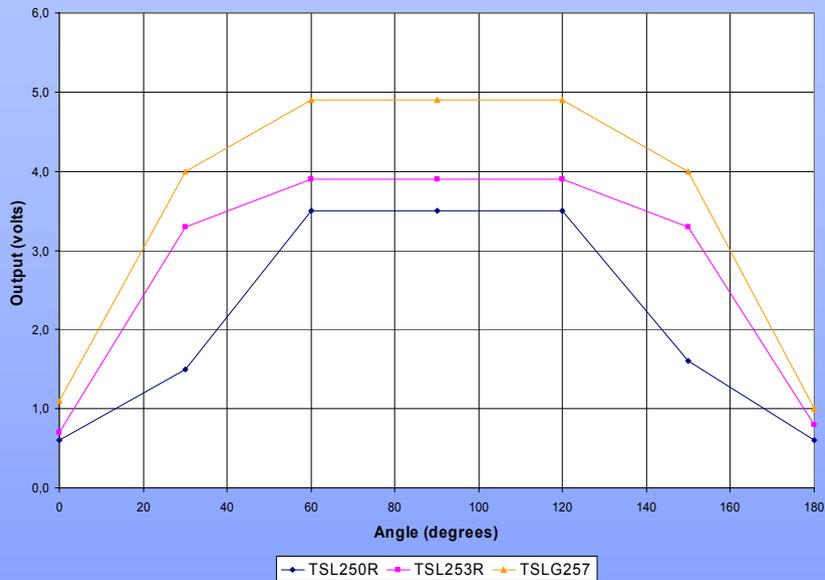


—◆— TSL250R —■— TSL253R —▲— TSLG257

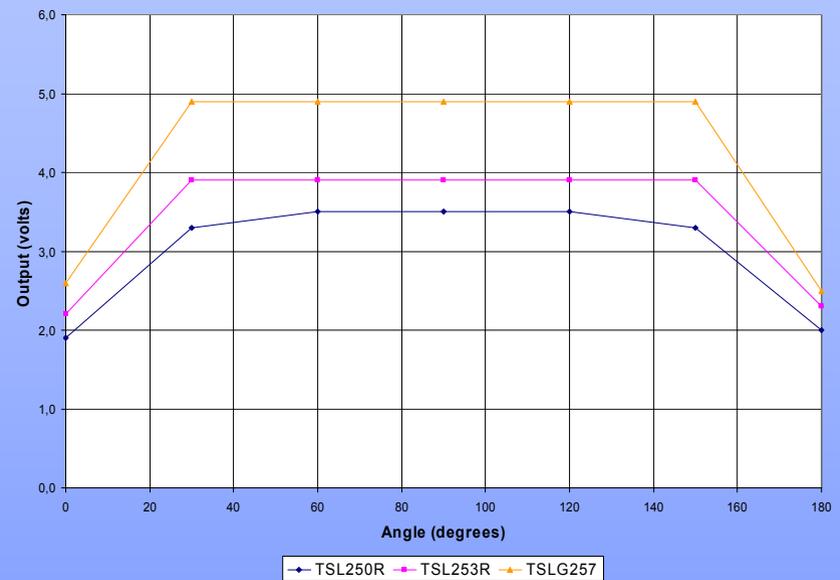


Capteurs de Lumière dans l'Air

40 cm from light source



20 cm from light source



Observation / Analyse

- Modèle TSLG257 est le plus sensible et a la plus grande gamme d'angles où il se sature
- Cette gamme de saturation sera plus petit sous l'eau
- On désire les capteurs les plus sensible; ajouter des filtres de lumière dans le cas d'une gamme de saturation trop grande



Objective des Capteurs de Lumière

- De fonctionner sous l'eau dans un environnement le moins contrôlé que possible (effets de la lumière ambiante)



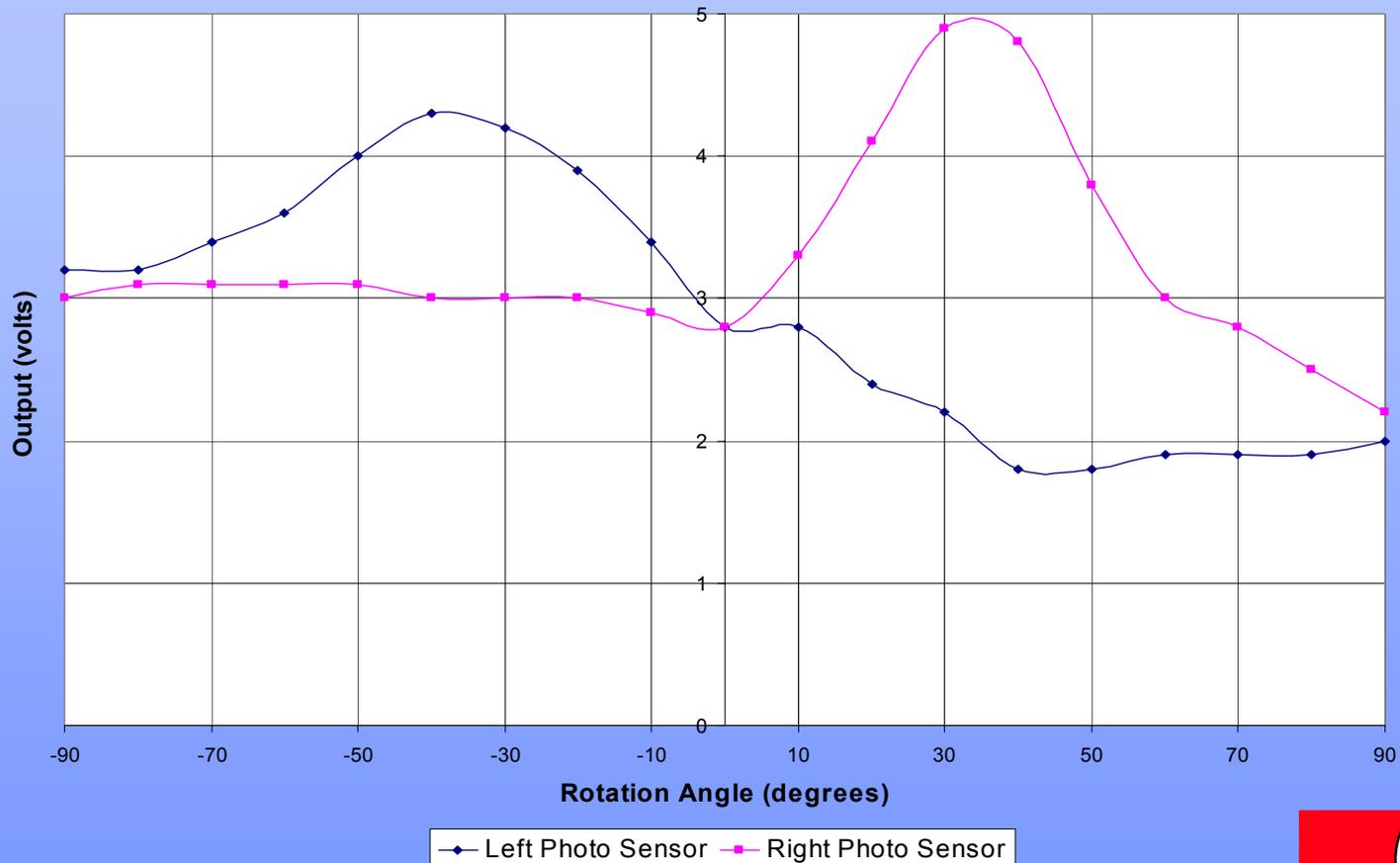
Problèmes / Solutions

- Problèmes:
 - Capteurs trop sensibles et se saturaient facilement
 - Même avec des filtres ils se saturaient à cause de la lumière de dehors
- Solutions:
 - Mettre des filtres pour les rendre moins sensible
 - Contrôler un peu l'environnement



Capteurs de Lumière dans l'Eau

Photo Sensor Output vs. Angle of Rotation with Respect to Light Source (approx. 60 cm from light source)

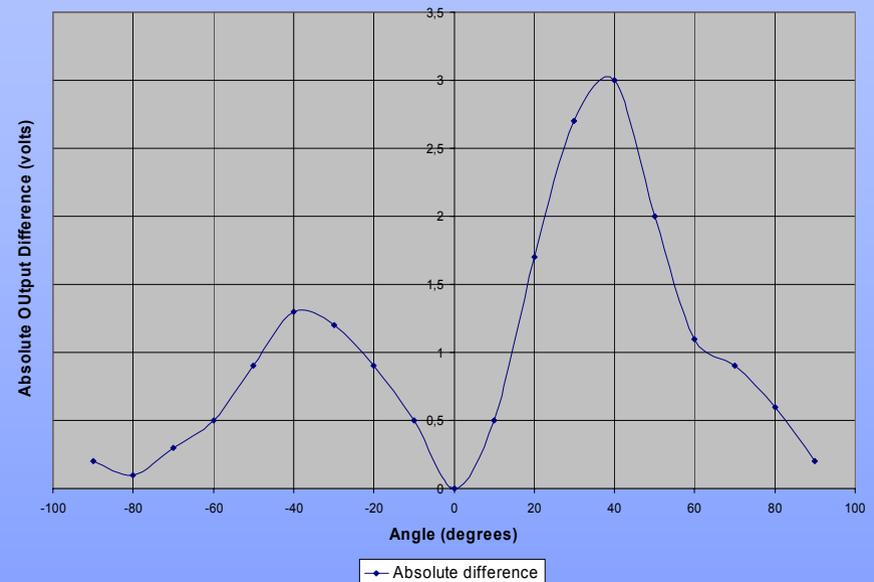


Capteurs de Lumière dans l'Eau

Output Difference (Right Sensor Output - Left Sensor Output) vs. Angle of Rotation with Respect to Light Source

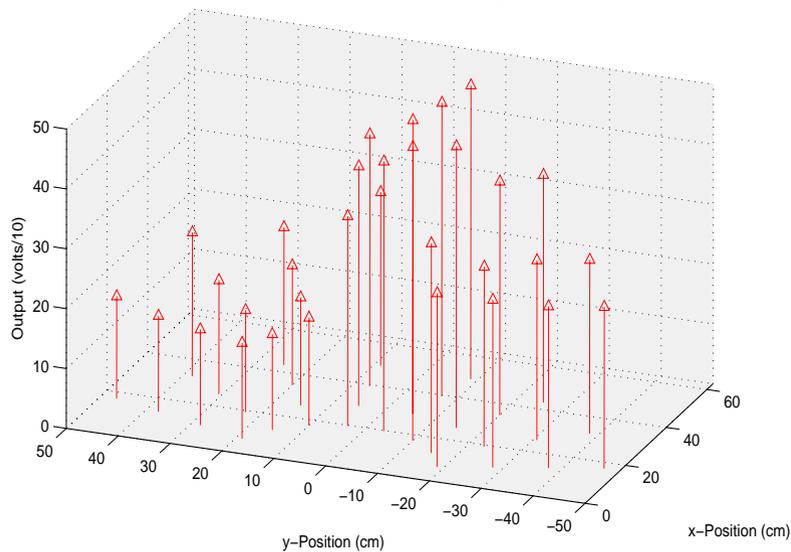


Absolute Value of Output Difference vs. Angle of Rotation with Respect to Light Source

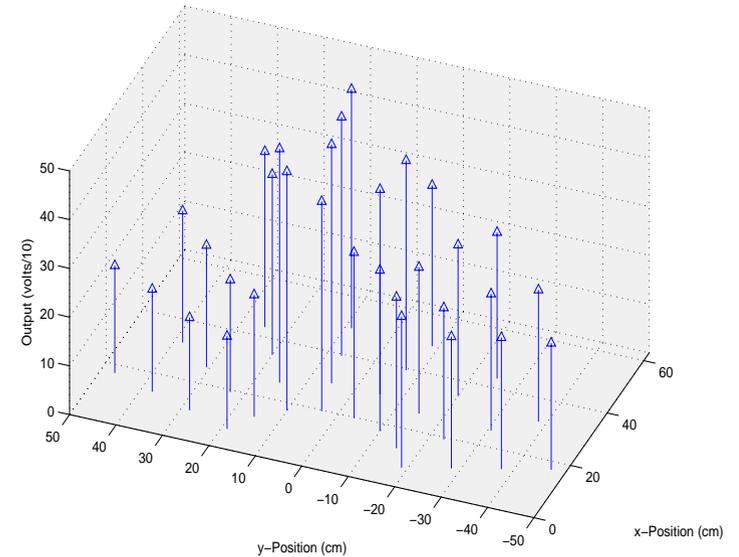


Capteurs de Lumière dans l'Eau

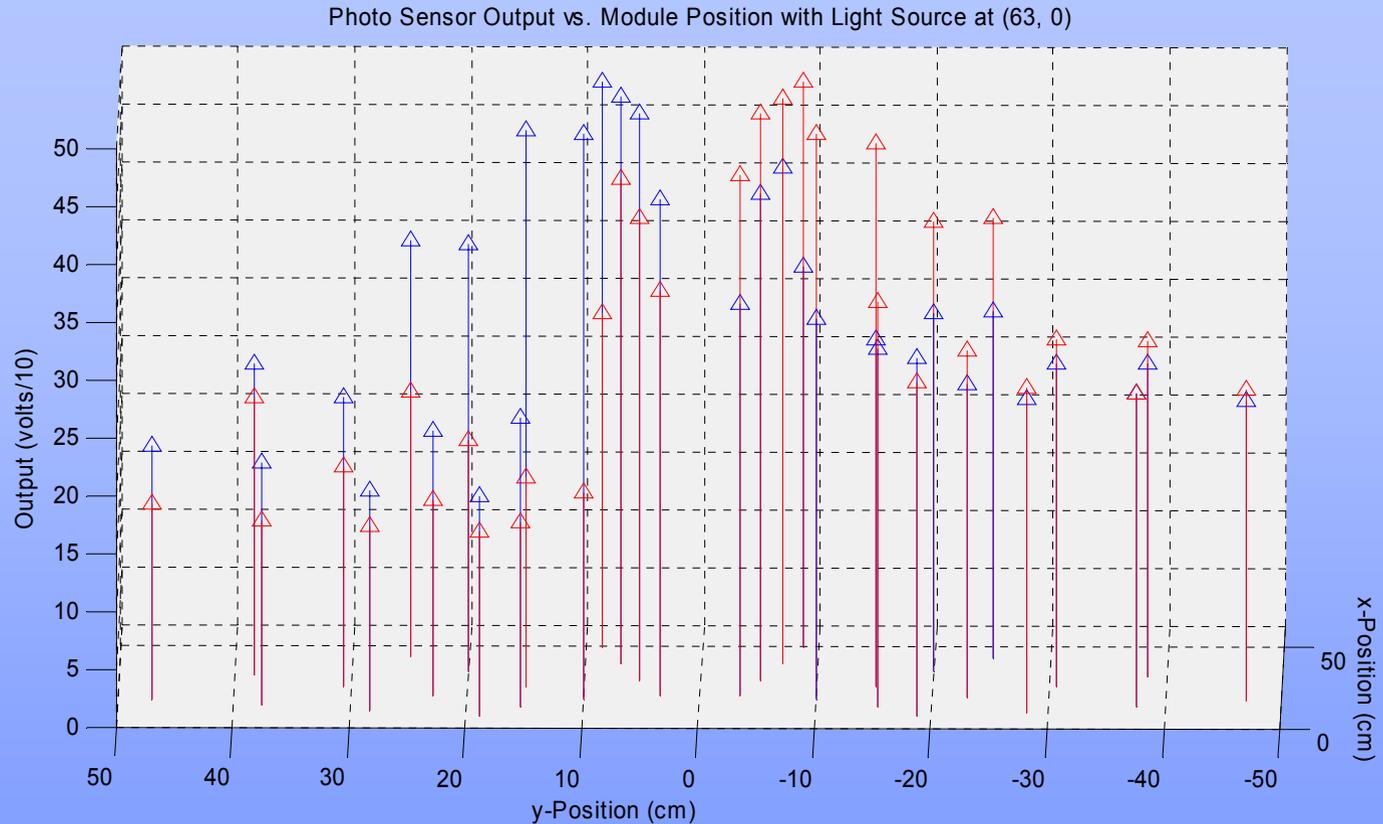
Left Photo Sensor Output vs. Module Position with Light Source at (63, 0)



Right Photo Sensor Output vs. Position of Module with Light Source at (63, 0)



Capteurs de Lumière dans l'Eau



Observations

- Avec les rideaux fermés, les filtres fonctionnent bien
- La gamme d'angles dans laquelle les deux capteurs se saturent au même temps et très petite (quelques degrés)
- En se rapprochant de la source de lumière, cette gamme presque n'augmente pas



Les Capteurs de Pression

- Modèle 40PC100G avait une gamme trop grande et ne donnait pas une résolution assez grande
- Modèle DUXL01D avait une gamme plus petite et donnait une résolution constante de 1mV/cm

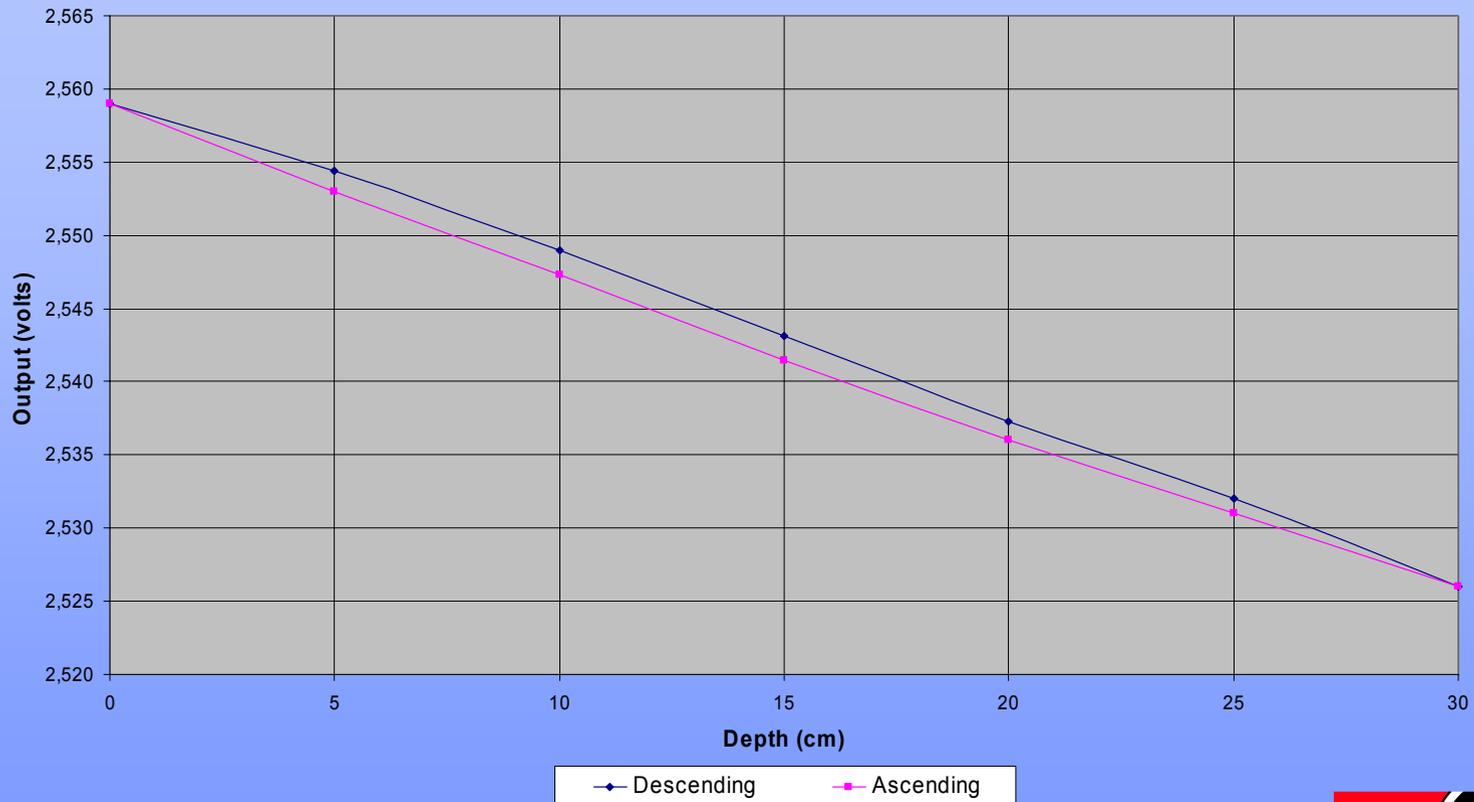


Modèle DUXL01D



Modèle DUXL01D

Pressure Sensor Output vs. Depth Under Water (While Descending and Ascending in Water; Average of 7 trials)



Observations

- Chaque essaie donnait, si pas exactement, très étroitement le même résultat
- Il y avait une hystérèse très fine qui était constant entre chaque essaie
- Pas assez sensible pour indiquer si ou non on se trouve dans l'eau ou pour détecter l'agitation de l'eau



Conclusions

- En contrôlant la lumière ambiante, les capteurs de lumière (avec filtres) devraient permettre au robot de suivre une source de lumière
- Le capteur de pression sera très utile à indiquer le niveau de la profondeur du robot poisson avec une précision de quelques centimètres



Recommandations

- Remplacer les capteurs de lumière avec une caméra linéaire
- Cherché un capteur de pression avec une gamme plus petite (modèle 40PC030G de Honeywell) qui donnera une encore meilleure résolution
- Un deuxième capteur de pression qui pourra détecter l'agitation d'eau

