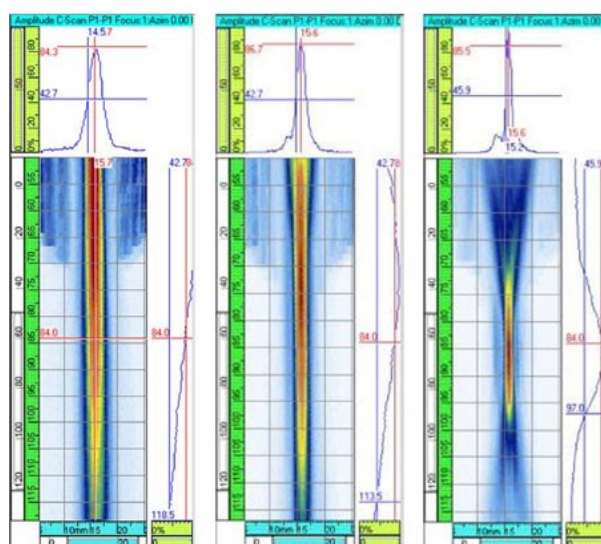
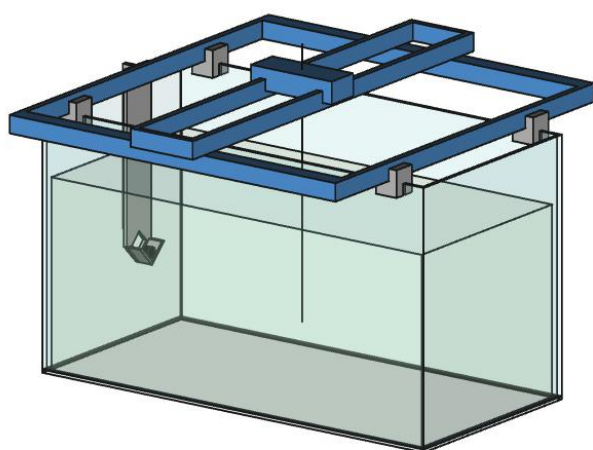


Objet :	Document de spécification du banc de caractérisation automatique de transducteurs à ultrasons.			
Réf/Fichier :	2017-09-01 SPEC echo_bench_tranducer_test_bench fr			
Révision :	v1	2017-09-01	BVi	Création
Révision :	v2	2017-12-01	BVi	Mise à jour template



L'objectif du banc est de pouvoir réaliser des mesures précises et répétables sur les différents transducteurs que nous utiliserons :

- Détermination expérimentale du point de focalisation.
- Champ de focalisation en 2D (ex : dans un plan de 5cm x 20 cm).
- Influence des différents paramètres sur le qualité de la mesure (tension ou durée d'impulsion, réglage de la partie analogique de la chaîne d'acquisition...).
- Mesure de la dispersion des caractéristiques dans une série de capteurs d'un même lot.
- Validation/correction géométrique de l'image obtenue par une sonde complète.



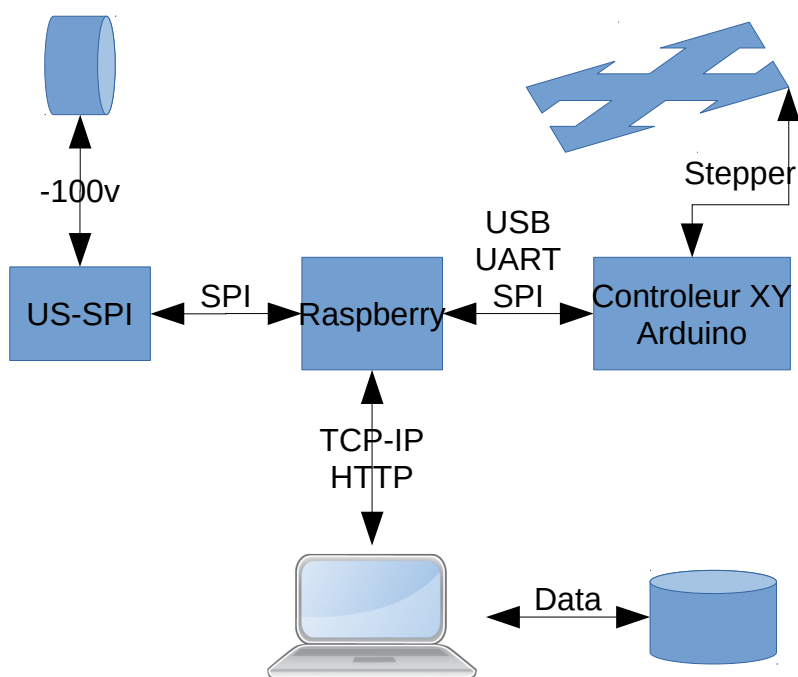
Par ailleurs, la connaissance précise du champ de focalisation d'un transducteur pourra peut-être alimenter des algorithmes numériques d'amélioration d'image en fin de chaîne de traitement, à la manière de certains traitements d'image floues (<http://refocus-it.sourceforge.net/>, <http://www.focusmagic.com/>)

Liste du matériel

1. Table XY MakeBlock avec électronique de commande 321€ TTC (<https://www.lextronic.fr/P30523-table-traante-plotter-xy-v20.html>).
2. Pieds pour aquarium (impression 3D)

3. Support transducteur universel (impression 3D)
4. Carte d'acquisition US-SPI
5. Raspberry Pi (ZERO ou v3)

Communications



Les différents échanges entre les modules sont les suivants :

- **Transducteur** ↔ **US-SPI** (analogique faible signaux)
 - US-SPI → pulse -100V
 - Transducteur → signal analogique en retour
- **US-SPI** ↔ **Rpi** (commandes binaires sur SPI, 5V, 8MHz)
 - Rpi → configuration du tir, ordre de faire une mesure
 - US-SPI → données brutes de la mesure à 80 Msps maxi
- **Table XY** ↔ **Contrôleur Arduino** (analogique de puissance)

- Table XY → informations telles que butées de fin de course
- Contrôleur → ordres aux moteurs et accessoires
- **Rpi ↔ Contrôleur Arduino** (commandes ISO ASCII sur USB ou UART ou SPI)
 - Rpi → consignes de déplacement en XY (code ISO)
 - Table XY → acquittement position atteinte
- **Rpi ↔ Interface de contrôle** (HTTP sur Ethernet ou Wifi ou Ethernet_over_USB)
 - Interface de contrôle (navigateur WEB) → configuration de la mesure (caractéristique du tir, config acquisition, surface à explorer...), contrôle manuel table et us-spi (déplacement, tir d'essai...)
 - Rpi → serveur HTTP des pages d'interface utilisateur, retour fichiers data.

Software

Le développement logiciel consistera en :

- Développer pour le Raspberry d'un serveur HTTP simpliste sous Python (« bottle »?) qui prendra en charge :
 - la communication avec l'US-SPI
 - la communication avec le contrôleur.
/!\ le contrôleur est plutôt prévu pour communiquer via USB avec un PC sous Windows qu'avec un Rpi. En cas de « gros » pb on pourra toujours piloter directement les moteurs avec le Rpi.
 - Afficher un indicateur de progression d'une mesure
 - La collecte des fichiers de mesure (avec référence capteur et conditions de mesure)
- Une application de représentation graphique des mesures avec suivi rudimentaire des fichiers de mesure (un affichage simple en SVG sur navigateur serait un plus). Elle devra permettre d'exporter un « dossier » lisible par capteur



Pourquoi un serveur HTTP ? Parce que, à terme, on pourrait faire tourner aussi le navigateur sur le Raspberry (un Pi3 dans ce cas) équipé de son propre écran/clavier et rendre le banc de mesure complètement autonome car les mesures risquent d'immobiliser longtemps le matériel. On pourra aussi se connecter sur le banc à distance via le réseau, voir via internet (dangereux ?).

Tâches (approximatif)

- Achats/Commandes : 1hj
- Montage Kit Table et mise en route: 2hj
- Impression 3D (pieds+support trans+support cible) : 2hj
- Install config Rpi : 2hj

- Lib de comm Rpi ↔ Table : 2hj
- Lib de comm Rpi ↔ US-SPI : 2hj
- Dev Serveur python pour RPi: 5hj
- Affichage data : 4hj
- Total => environ 20 hj

Cas d'usage

Le banc pourra être utilisé pour :

- Valider le type de cible (matière, tige, boule, plaque, disque...).
- Caractériser un transducteur de référence (ex Imasonic).
- Caractériser les transducteurs des fournisseurs.
- Valider les échantillons de matière du boîtier, les huiles.
- Mesurer les perturbations introduites par un miroir acoustique.
- Faire des mesures de calibration pour corriger numériquement les images obtenues.

ToDo

- Diagramme de séquence des différents échanges entre les modules
- Liste des paramètres d'un tir, d'un essai (largeur, longueur, pas en X, pas en Y...)
- Types d'essais : un seul tir, exploration à pas fixe, exploration à pas variable, exploration synthétique « intelligente » (recherche de points caractéristiques).
- Définir la procédure de caractérisation d'un transducteur et le livrable associé.

