

Revue de projet Mai 2021

Le projet actuel est décrit dans le répertoire /SysML. Des snapshots en pdf sont disponibles pour éviter d'ouvrir l'ensemble avec CAMEO.

La réalisation est conforme aux spécifications mais après analyse du prototype (Guillaume, José, Manu, Thierry), de nouvelles contraintes se sont exprimées.

1. Le projet actuel

Le use case ci-dessous présente les diverses utilisations du système.

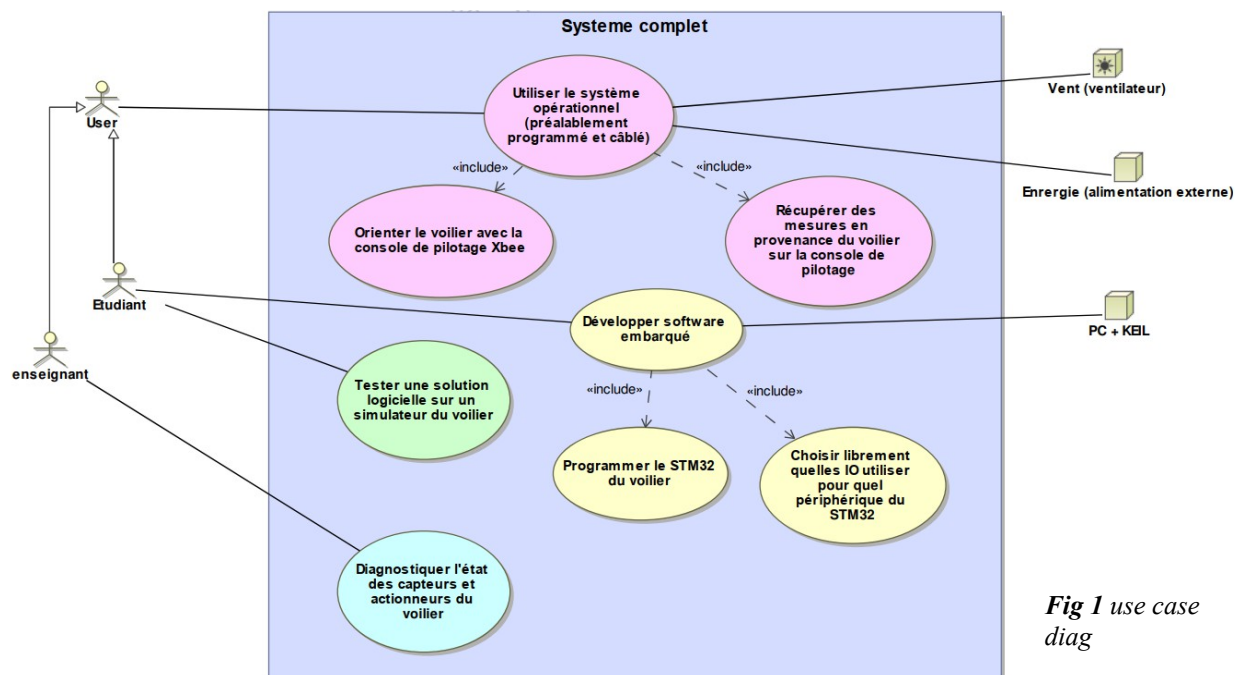


Fig 1 use case diag

Tous les use-case ont été bien avancés, sauf « Tester une solution logicielle sur une simulateur de voilier » dont Seb a la charge. On partait sur du compliqué, donc pour l'an prochain, il faut viser simple. Une proposition est présentée plus loin.

Composition du système

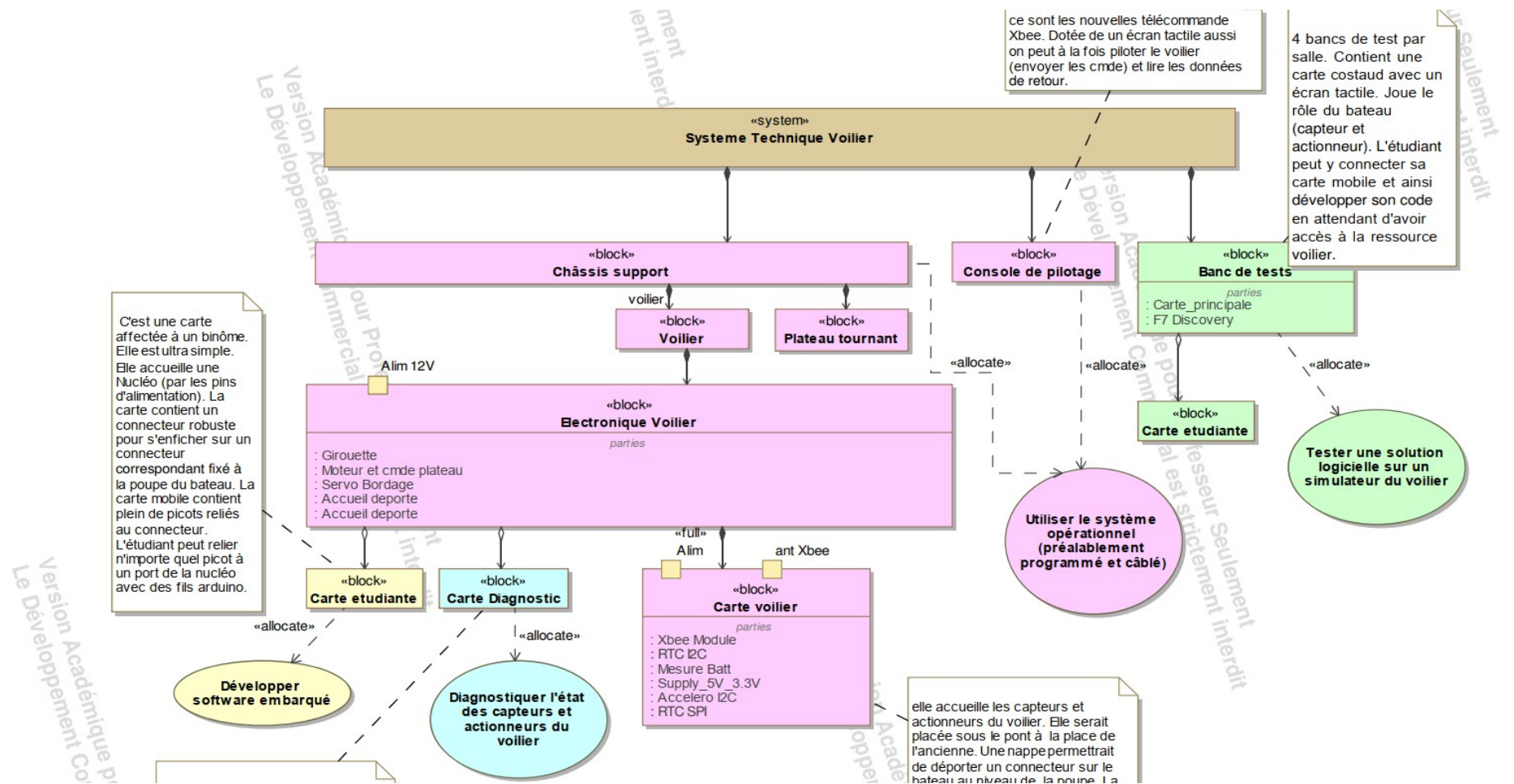


Fig 2 internal block diagram système

L'existant en une photo :

Fig 3 Le voilier
prototype Mai 2021

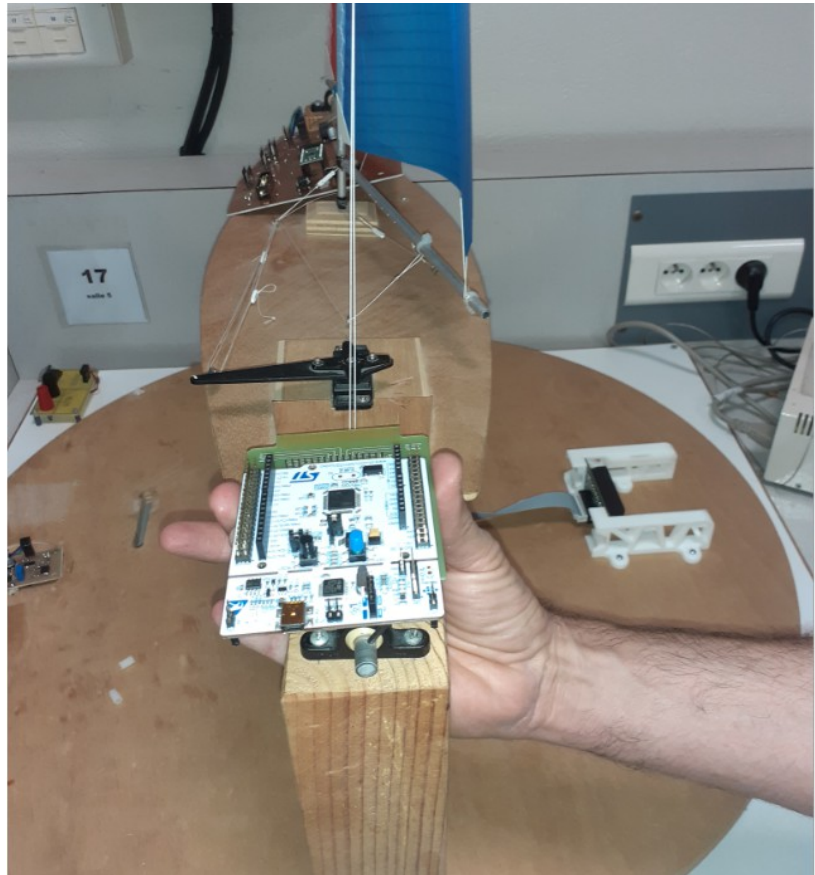
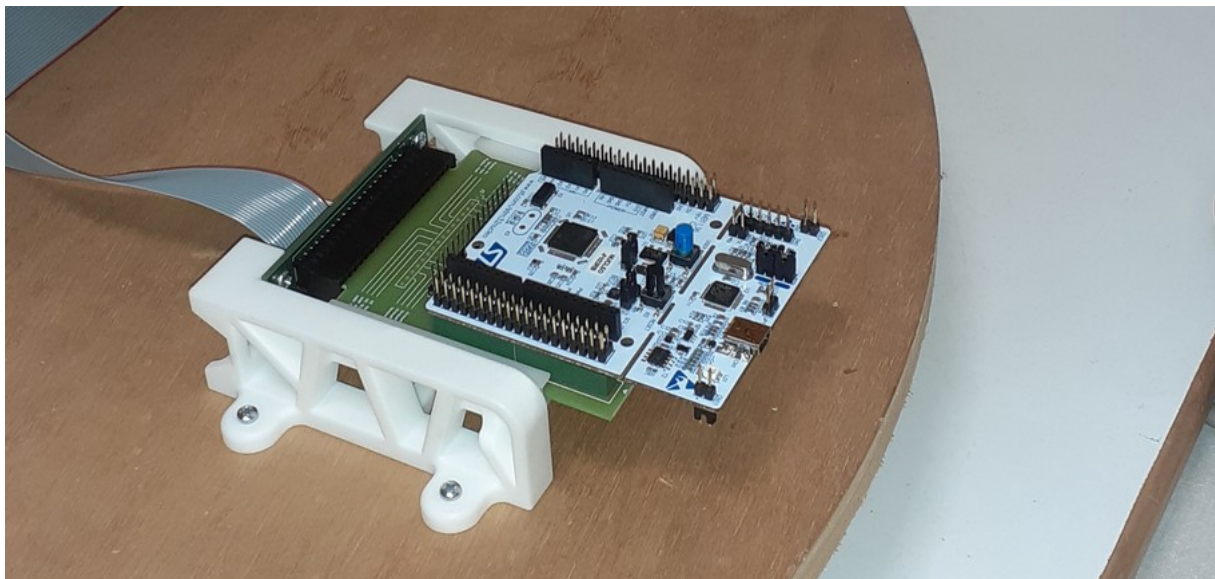


Fig 4 Focus accueil
carte étudiant

Sur l'avant du voilier, on observe la carte électronique qui traditionnellement est en dessous du pont. Elle ne contient que les capteurs, certains actionneurs et fait le lien avec tous les capteurs / actionneurs déportés. Il n'y a pas de micro-contrôleur embarqué, il se trouve sur la Nucléo déportée.

Sur le plateau à droite on trouve l'insertion mécanique de l'ensemble Nucléo. Le contrôleur est donc à l'extérieur du bateau. A la base, il était prévu qu'il soit monté sur l'arrière, verticalement. Pour des raisons de robustesse, il a été décidé de le déporter sur le plateau (figure ci-dessous).



2. Critiques de l'existant

2.1. La « carte étudiant »

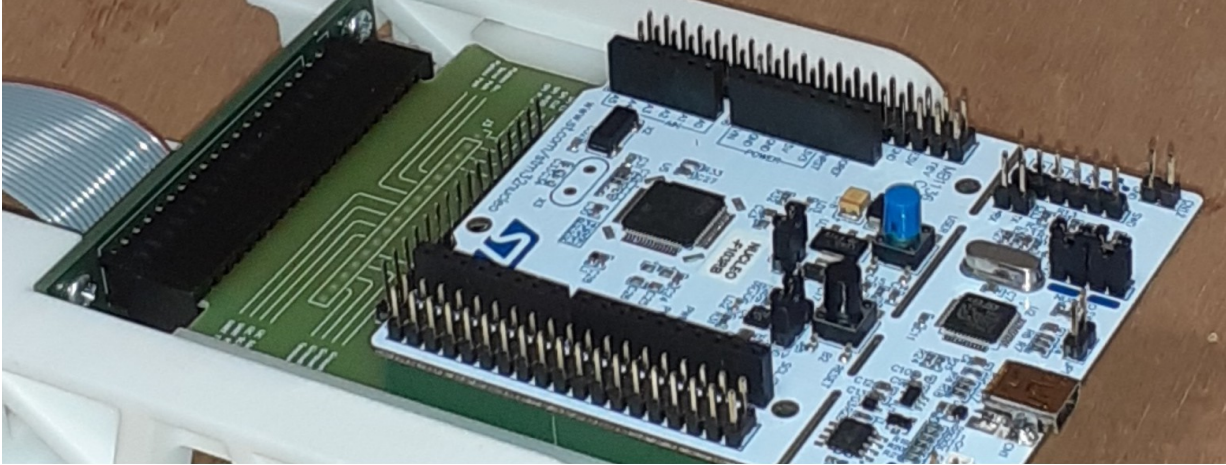
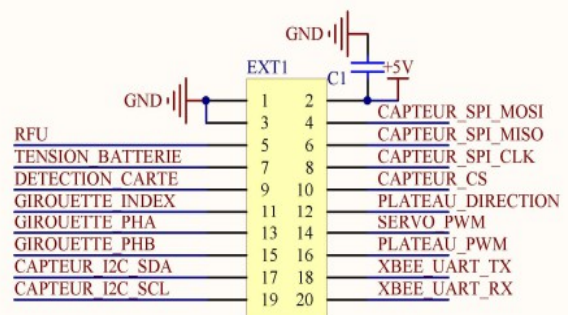


Fig 5 Focus carte étudiant

La carte comporte une rangée de pins sur lesquelles on peut connecter du câble Dupont depuis la Nucléo. C'est tout l'intérêt. Laisser au binôme le soin de choisir ses IO. La rangée de pin contient TOUTES les IO capteurs actionneurs.

Parallèlement, on voit la sérigraphie d'une barrette jumelle qui va permettre à l'étudiant de connecter un oscilloscope notamment lorsqu'il travaillera sur le bateau ou en test unitaire sur paillasse.

Fig 6 connecteur I/O capteurs actionneurs



Bilan

- + la mécanique est impeccable, le connecteur carte fond de panier est nickel,
- - la sérigraphie doit être revue : la grossir x2 et peut être revoir les écritures pour qu'elles parlent à tout le monde. Attention, c'est un point TRES IMPORTANT. A valider par TOUS,
- - la barrette non soudée au pas 2,54mm est un peu juste pour glisser la sonde scope. On propose de créer deux barrettes au pas 5,08mm en décalage pour placer les sondes avec plus de confort. A discuter.
- - Prévoir un voire deux picots de masse
- - on est frappé par le fait que la uC est déporté du voilier. C'est gênant pour un système embarqué → il faut le réintégrer sur le voilier.

2.2. La carte voilier

Actuellement sous le pont comme l'ancienne, même si la photo ci-dessous présente la carte sur le pont (c'était juste pour estimer l'encombrement).

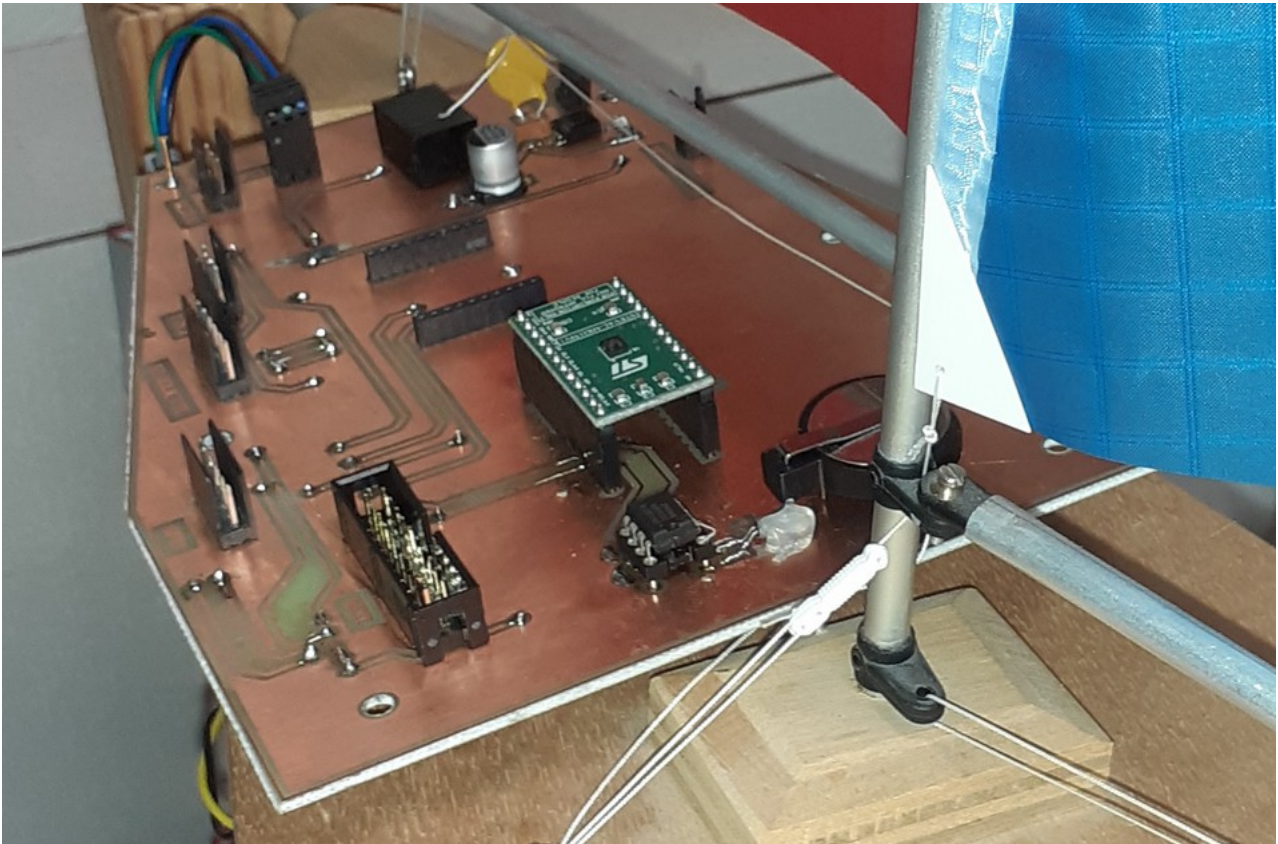


Fig 7 La carte voilier

On distingue, conformément à l'ibd (fig 2) :

- Module Xbee (on ne voit que le support sur la photo),
- RTC en I2C (circuit DIP8 près du mât) avec sa pile embarquée,
- Accelero I2C = Circuit compliqué ST (fini la lecture ADC, il reste la mesure batt),
- pas de capteur SPI mais connecteur prévu.

Bilan

- + elle est fonctionnelle !
- - elle est trop grosse, peut être réduite,
- pas de capteur SPI embarqué mais possibilité d'en connecter un plus tard,
- - **protéger les sorties capteur** au cas où l'étudiant attaque un capteur en configurant l'IO en sortie !
Donc de manière générale tout signal allant de la carte voilier vers la carte étudiant doit trouver une résistance de 220 Ohm en série pour prévenir toute bêtise (exemple SDA, SCL, Tx Xbee, A,B,I girouette....). **Prévoir un picot de test côté carte voilier quand on a une résistance de protec. C'est juste pour les pros et l'équipe tech en cas de panne. L'idée c'est que les tests se font TOUS au niveau de la carte étudiant.**

- La mesure d'angle est faite par un circuit TRES complexe.... trouver plus simple ? Exemple ADXL345 (compatible I2C et SPI, donc intégrer les deux)

2.3. Girouette

Maillon faible du dispositif. Revoir entièrement l'empennage, le faire en impression 3D avec équilibrage des masse (mât couché, empennage horizontal, il doit tenir l'équilibre). Voir avec Guillaume

2.4. Plateau tournant

Une nouvelle motorisation bien plus solide a été conçue (merci José/Manu). Une carte électronique de commande déportée comme avant a été refaite. L'électronique est plus moderne, les commandes externes sont les mêmes PWM + bit de direction.

2.5. La télécommande à écran tactile

Elle n'a pas été testée. Mais pas d'inquiétude à ce sujet. Seb y travaille Manu a intégré le module Xbee avec la carte écran tactile dans un boîtier.

Bilan

- + boîtier OK, design sympa, RAS
- + pas de piles !
- - alimentation : il est prévu un jack alim pour recevoir un petit transfo qui se branche sur le 230V. On se dit qu'il serait bien de prévoir un câble de 2 ou 3 m qui véhicule le 0/12v (ou autre niveau) entre le plateau et la téléco. Du côté téléco, même fiche que le tranfo. Côté bateau au choix:
 - soit on part sur deux fiches bananes (avantage on peut le mettre sur une autre alim, inconvénient, l'étudiant peut faire n'importe quoi et péter la téléco)
 - soit on met exactement le même connecteur que la téléco (avantage on peut pas se tromper !!). J'aime bien cette solution
- protéger la téléco contre les surtension positive et les inversion (ex : polyswitch et grosse zéner ou diode transil). Déjà prévu ?

3. Les cas d'utilisation non couverts encore

Le cas d'utilisation “*tester une solution logicielle sur un simulateur du voilier*” n'est pas encore couverte. Le banc de test n'est pas encore à l'ordre du jour (lourd, complexe).

Le cas d'utilisation “*Diagnostiquer l'état des capteurs et actionneurs du voilier*” n'est pas non plus couvert. Il est plus simple à réaliser que le précédent.

3.1. UC: tester une solution logicielle sur un simulateur du voilier

Rentrée 2021, idée : on dispose sur paillasse de tous les actionneurs / capteurs que l'on connecte directement sur le connecteur de mesure (le peigne double 5,08mm) avec des fils Dupont.

On a 14 étudiants max. On a donc entre 3 et 4 gpes projet. Le travail se fait par binôme (une *carte étudiant* par binôme = 10 gpes * 7 binômes = **70 cartes étudiant**).

Dans une salle : on a au maximum 4 projets (4 étudiants / projet + 2 étudiants sur un projet). Il faut donc avoir 4 jeu de capteur / actionneur soit par salle :

- 3*4 girouettes + petit PCB avec résistances de protec avec départ fil Dupont,
- 3*4 centrale inertielle I2C + petit PCB avec résistances de protec avec départ fil Dupont,
- 3*4 RTC I2C + petit PCB avec résistances de protec avec départ fil Dupont (on en a déjà),
- 3*câble FTDI RS232 et on shunte complètement le Xbee. Validation en papotant avec Putty ou Xctu , validation protocole Seb en passant par le bateau et la téléco (deux voiliers par salle, ça passe)
- 3*4 servo avec fils Dupont (on a ce qu'il faut) → bricoler fils Duponts
- 3*4 potentiomètres avec fils Dupont (on a ce qu'il faut) pour l'ADC → bricoler fils Duponts

Avec tout ça, on serait Arduino free ! Plus besoin de s'emmerder avec la mezzanine.

Idée à valider...

3.2. UC : Diagnostiquer l'état des capteurs et actionneurs du voilier

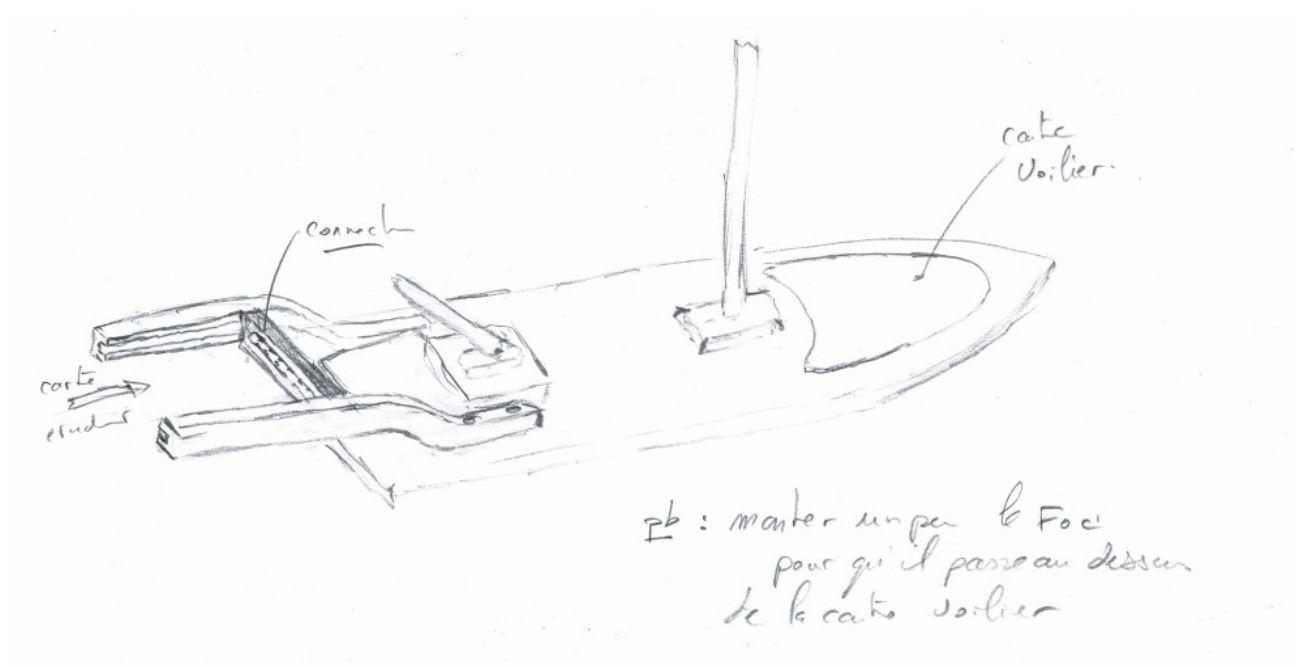
Pas urgent. Il nous suffit de disposer d'un code opérationnel pour déjà avoir une idée de ce qui tourne ou pas.

4. Design

L'idée ici est vraiment de redonner un nouveau look au voilier (peut être même qu'on pourrait retrouver les coques de dessous ??) et relancer pour 10 ans !

→ TOUTES les cartes élec visibles et faites chez PCB pool, le travail de routage doit être mis en avant. Par exemple, Seb a fait un super boulot dans la « game boy » mais personne ne le voit !!!! tout est intégré. Je suis fan par exemple de la roue magique. L'élec est visible et c'est sûrement un des plus beaux design PCB qui ait été fait au GEI, avec des LQFP à 45° et une découpe circulaire. Magnifique (et en plus ça marche!). Je suis donc pour valoriser ce travail et montrer ce qui peut l'être, avec un joli logo INSA GEI svp !

Je vous fais un petit dessin de ce que je verrais bien pour le voilier :



OK c'est pas du Enki Bilal, c'est approximatif. L'idée que Guillaume avait pour éviter de casser l'axe du voilier est de faire une insertion horizontale. Par contre ça demande un truc touchy pour Seb. Je sais pas si c'est possible en impression 3D...

Ensuite, j'ai dessiné la carte Voilier. Il faut faire un contour courbe pour le côté design du truc. Là ce serait la classe. Non ?

5. Impact pédagogie

C'est là que ça se complique un poil. En effet, nous avons une détection de roulis qui est confié au circuit LSM9DS1 de chez ST.

Deux difficultés :

- il est en I2C mais aussi en SPI en fait
- il est compliqué, gavé de registres. C'est une usine !!!

Ne faudrait il pas trouver plus simple ?

Partie à compléter....

Travail au registre exclusivement ? Lib LL, Lib HAL ? Utilisation Cube MX ? Cube IDE ? Abandon du petit projet chrono pour aller plus vite sur les voilier (comme il y a 15 ans sur C167?) ...

Ce qui est important, c'est de pas se laisser piéger par la complexité du hard , notamment la centrale inertielle qui devient une usine.