COMMENT CARACTERISER LES FLUX AU SEIN D'UN SYSTEME ?

1. Introduction et présentation du Pilote de Bateau TP32

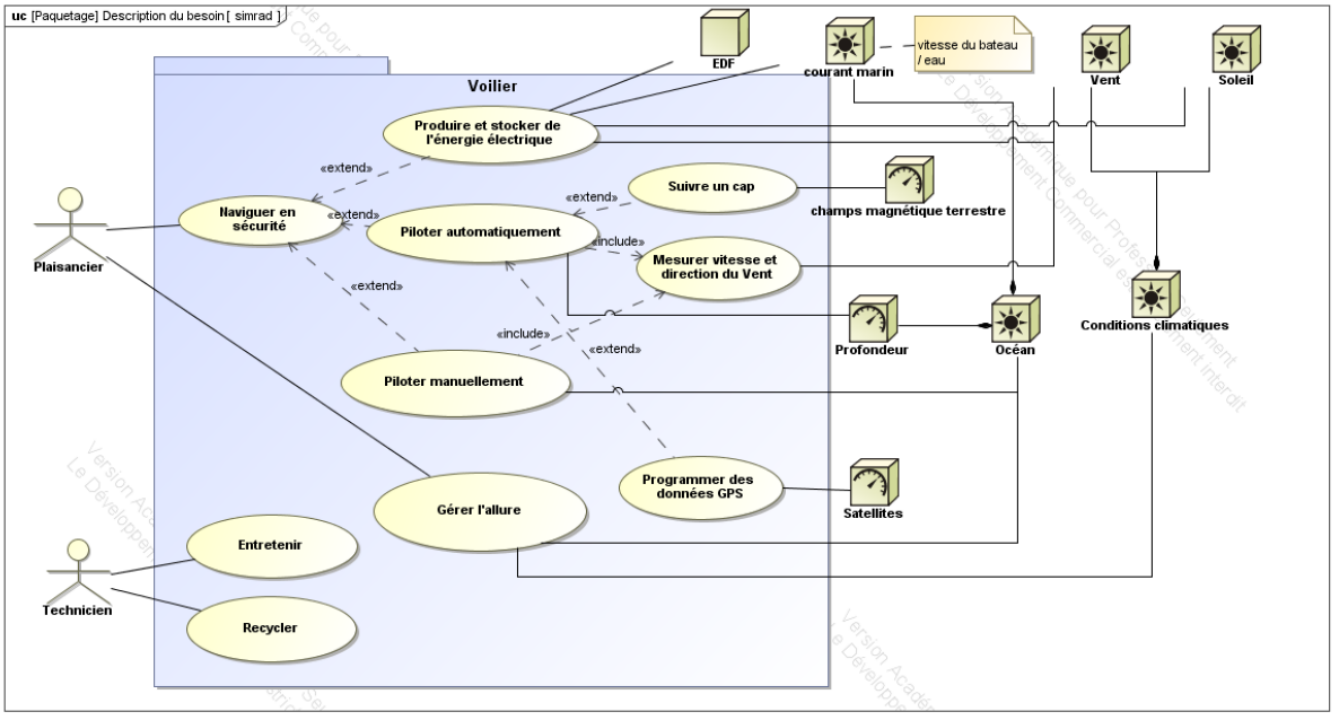
Le pilote automatique est utilisé sur les voiliers pour :

- Ne pas être occupé à manœuvrer la barre pendant toute la durée de la navigation
- Soulager le barreur fatigué par la concentration que demande le maintien d'un cap précis
- Avoir les mains libres lors des manœuvres à équipage réduit

Le pilote est fixé en deux points au bateau (cockpit et barre). Un compas mesure le cap du bateau.
Le pilote dispose de 2 modes :

- ***Mode automatique :*** Le cap est mémorisé, le pilote agit automatiquement sur la barre si le cap mesuré est différent du cap mémorisé.
- ***Mode manuel :*** Si le bateau quitte son cap, le barreur actionne manuellement le pilote, et ramène le bateau sur son cap.

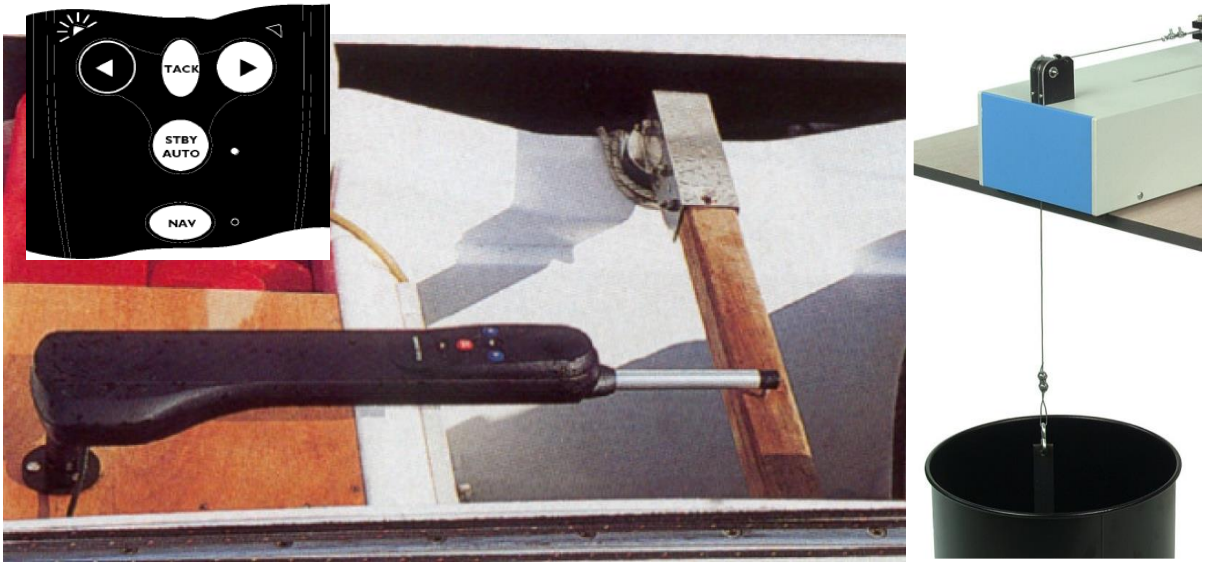
Q1. A partir de la description ci-dessus, indiquer le besoin associé au mode manuel puis au mode automatique. Indiquer la source probable d'énergie du pilote, en justifiant votre réponse.



Q2. Sur le diagramme des cas d'utilisation du voilier ci-dessus (SysML), entourer les cas d'utilisation (ovales) correspondant spécifiquement au pilote de bateau. Indiquer l'élément externe utilisé afin de suivre un cap.

Avec l'aide de votre professeur, mettre en route le système en mode automatique pour le suivi du cap (masse décrochée), et observer le fonctionnement

Q3. Sur l'illustration ci-dessous, repérer les éléments suivants : PILOTE TP32 ; MASSE ; BOUTON BABORD ; BOUTON TRIBORD ; BOUTON MODE ; TIGE ; BARRE DU BATEAU.



Q4. Réorienter le pilote, et indiquer vos observations sur le fonctionnement.

Q5. Indiquer comment est simulé une charge sur la tige (action des courant marins sur la barre).

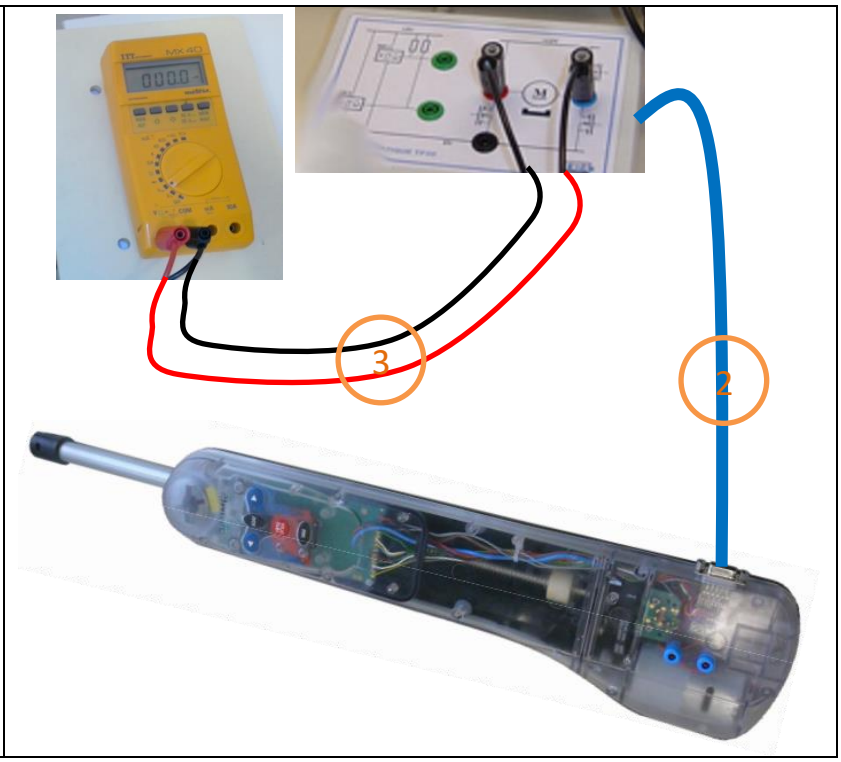
Q6. Indiquer la source d'énergie du banc étudié en classe. Indiquer la source d'énergie probable sur le bateau réel.

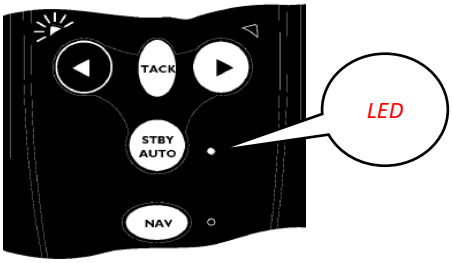
2. Mise en route et mesures sur lepilote de bateau TP32

2.1. Procédure d'essai

Réaliser les étapes suivantes :

1. **Avec votre professeur, vérifier que l'alimentation est débranchée avant de réaliser les étapes suivantes.**
2. Vérifier que le **câble DB9** relie le pilote à la **platine de mesure** :
3. Connecter un **voltmètre** aux **bornes du moteur** (le sens de branchement n'est pas important) :



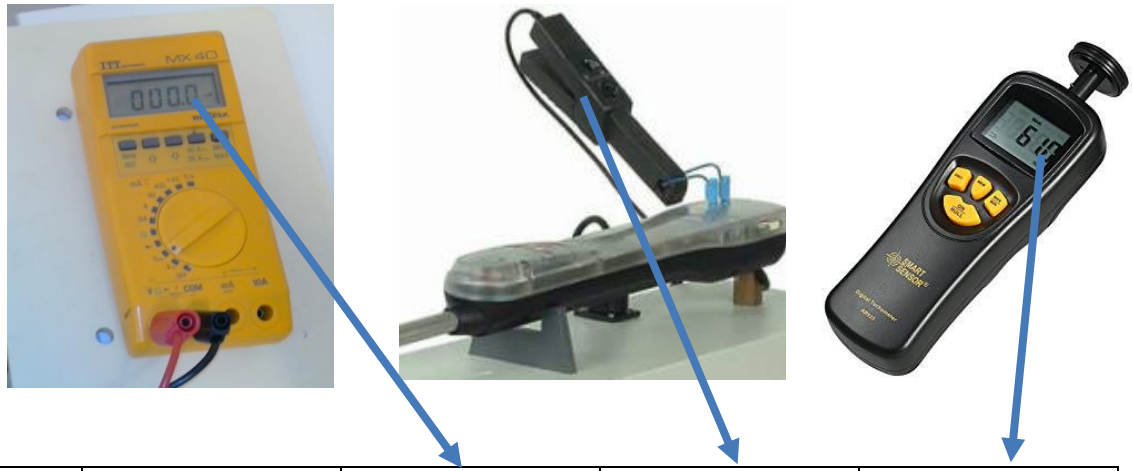
4. Placer une **pince ampèremétrique** autour du shunt de courant moteur :	
5. Accrocher une **masse d'1 Kg** à la tige :	
6. **Avec votre professeur,** rebrancher l'alimentation. 7. Utiliser le bouton « **STBY AUTO** » afin de sélectionner le **mode manuel** (LED clignotante) : 8. Actionner les boutons « **bâbord** » et « **tribord** » afin de mettre en mouvement la tige. **NE PAS INSISTER LORSQUE LA TIGE EST COMPLEMENT RENTREE OU SORTIE** 9. Il est possible d'observer les valeurs **tension moteur**et de **courant moteur**sur les appareils de mesure.	
10. Durant la marche du système, il est possible de mesurer la **vitesse de la tige**. Pour cela, il faut utiliser un ***tachymètre*** :	

2.2. Mesures

Q7. A partir de la procédure du paragraphe 2.1, effectuer les mesures en montée afin de compléter le tableau ci-dessous :

Remarques :

- La colonne « F_{tige} » correspond au **poids soulevé par la tige**. Pour le calculer, il faut appliquer la relation ***F_{tige} = Masse x g*** avec g = 9.81 m/s² (pesanteur).
- On rajoute 1 kg à la masse installée, afin de tenir compte du support de masse.



Masse soulevée (Kg)	F_{tige}(N)	U_{moteur} (V)	I_{moteur} (A)	V_{tige}(m/s)
0 + 1				
2 + 1				
5 + 1				

Q8. A partir de l'observation des mesures, indiquer les éléments qui ne varient pas (ou peu) en fonction de la masse soulevée.

Q9. A partir de l'observation des mesures, indiquer les éléments qui évoluent de manière proportionnelle entre eux.

3. Analyse comportementale : Diagramme de blocs internes (IBD)

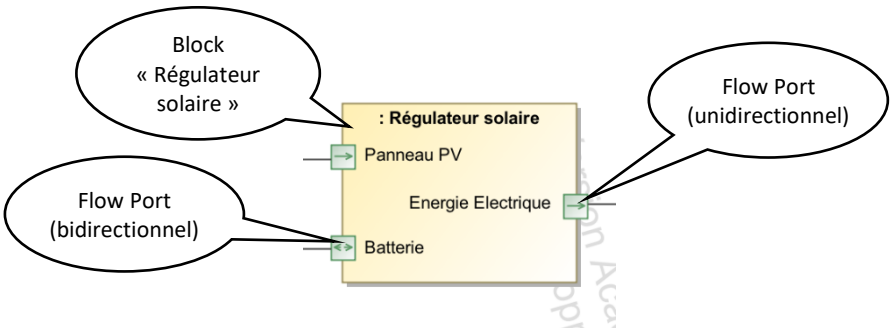
Le diagramme de bloc interne (Internal Bloc Diagram – IBD) est l'un des diagrammes du modèle **SysML** permettant de représenter un système.

Ce diagramme permet de représenter les flux (flows) entre les constituants internes du système, appelés « Blocks ». Ces flux peuvent être de 3 natures :

- **Matière (M)**
- **Energie (E)**
- **Information (I)**

Les blocks disposent de ports de flux (Flow Port). Ils peuvent de nature :

- **Unidirectionnel** (In ou Out)
- **Bidirectionnel**, dans ce cas le flux peut rentrer ou sortir du block.

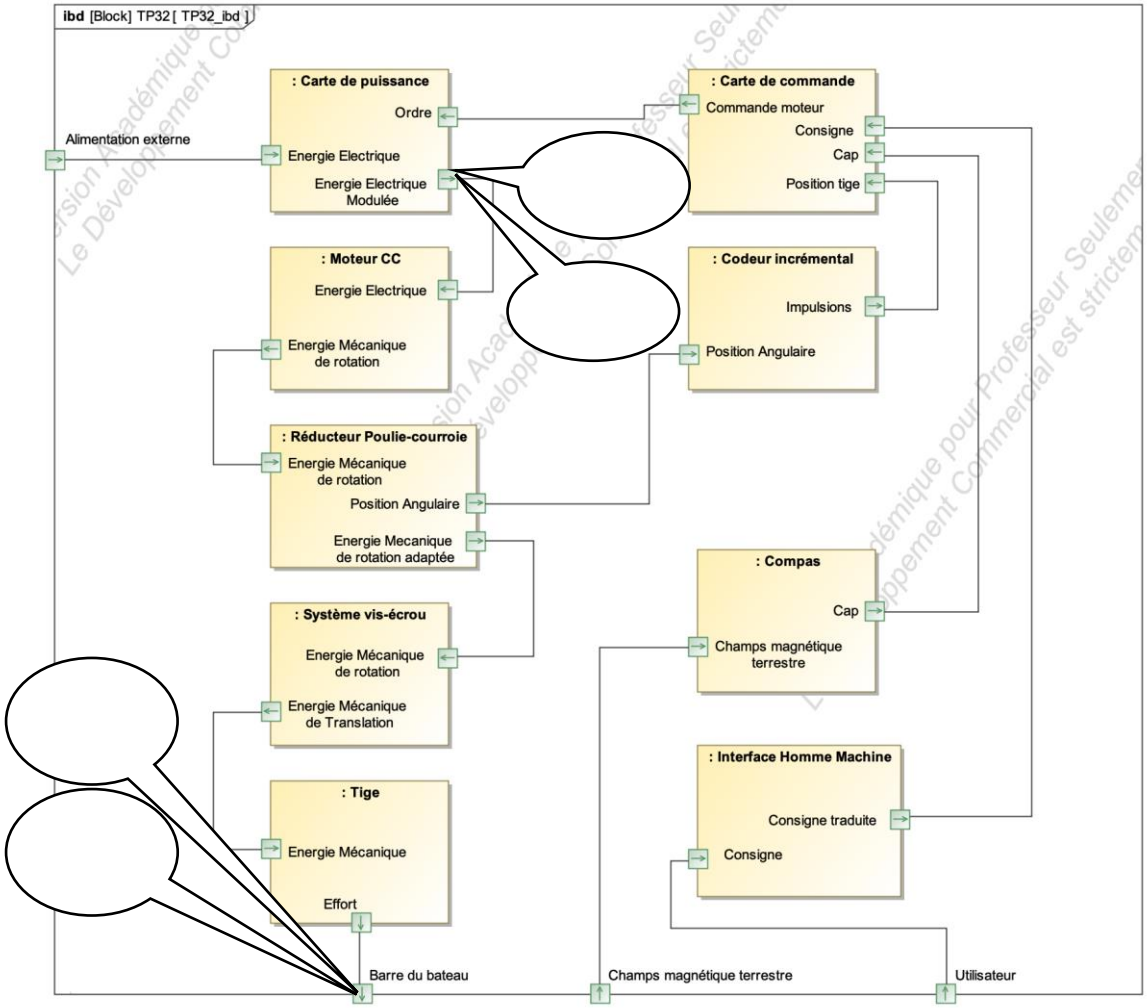


Q10. A partir du diagramme IBD du pilote de bateau TP32 ci-dessous, déterminer les éléments extérieurs au système, entourer les flow ports correspondants.

Q11. Tracer en bleu le flux d'énergie principal, depuis la carte de puissance jusqu'à latige.

Q12. Tracer en bleu pointillé le flux d'énergie d'alimentation.

Q13. Tracer en vert pointillélles 3 flux d'informations permettant à la carte de commande de connaître l'état du système.

Q14. Tracer en vert le flux d'information permettant la commande du moteur.

Q15. Placer les résultats de vos mesures (pour la masse soulevée de 2 Kg) dans les bulles.