


	Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable		
	INGÉNIERIE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE		
	Organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit	TP1	I2D

## PILOTE DE BATEAU TP32



### INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.

**C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR  
PROCÉDÉ À LA CONSIGNATION DU POSTE,  
L'AUTORISATION DE DÉMONTAGE**

## 1. Présentation du pilote de bateau TP32

Le pilote automatique TP32 est utilisé par les plaisanciers 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 (un sur le cockpit et l'autre sur la barre). Un compas mesure le cap du bateau.

Il dispose de 2 modes de fonctionnement :

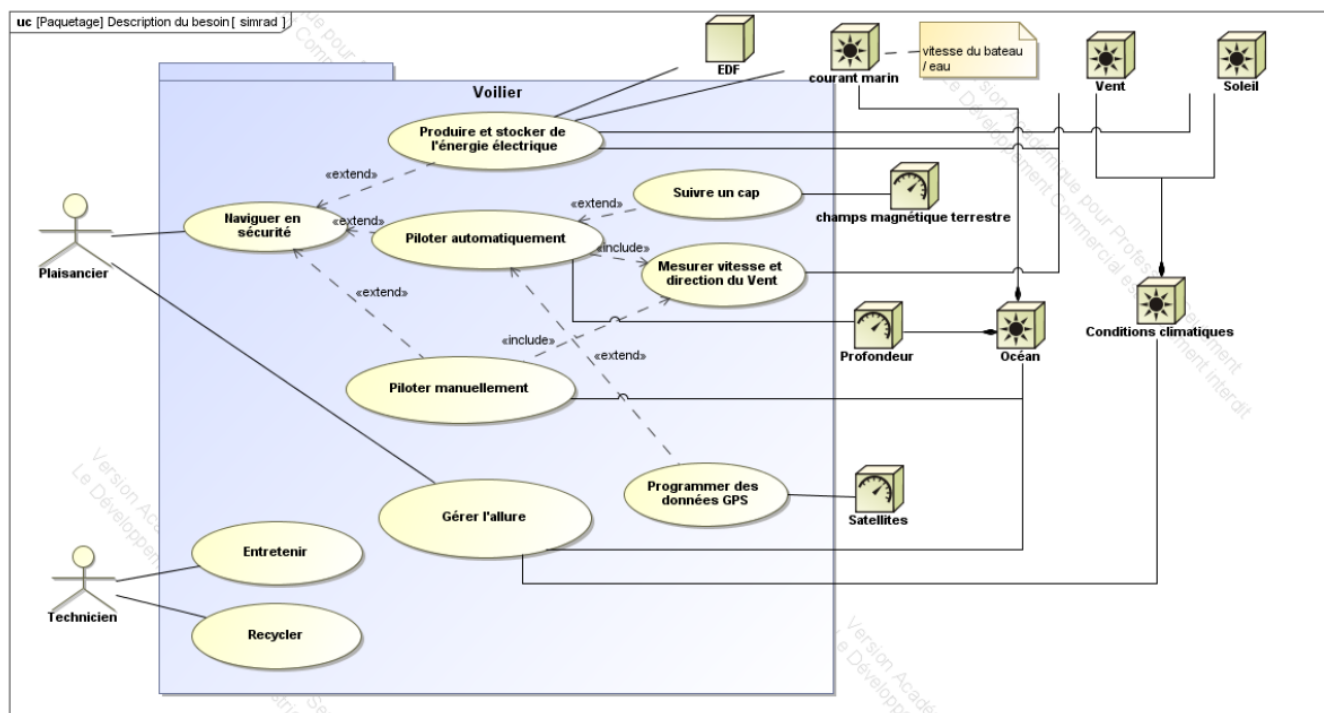
### Mode automatique :

Le cap est mémorisé, le pilote agit automatiquement sur la barre si le cap mesuré est différent du cap mémorisé.

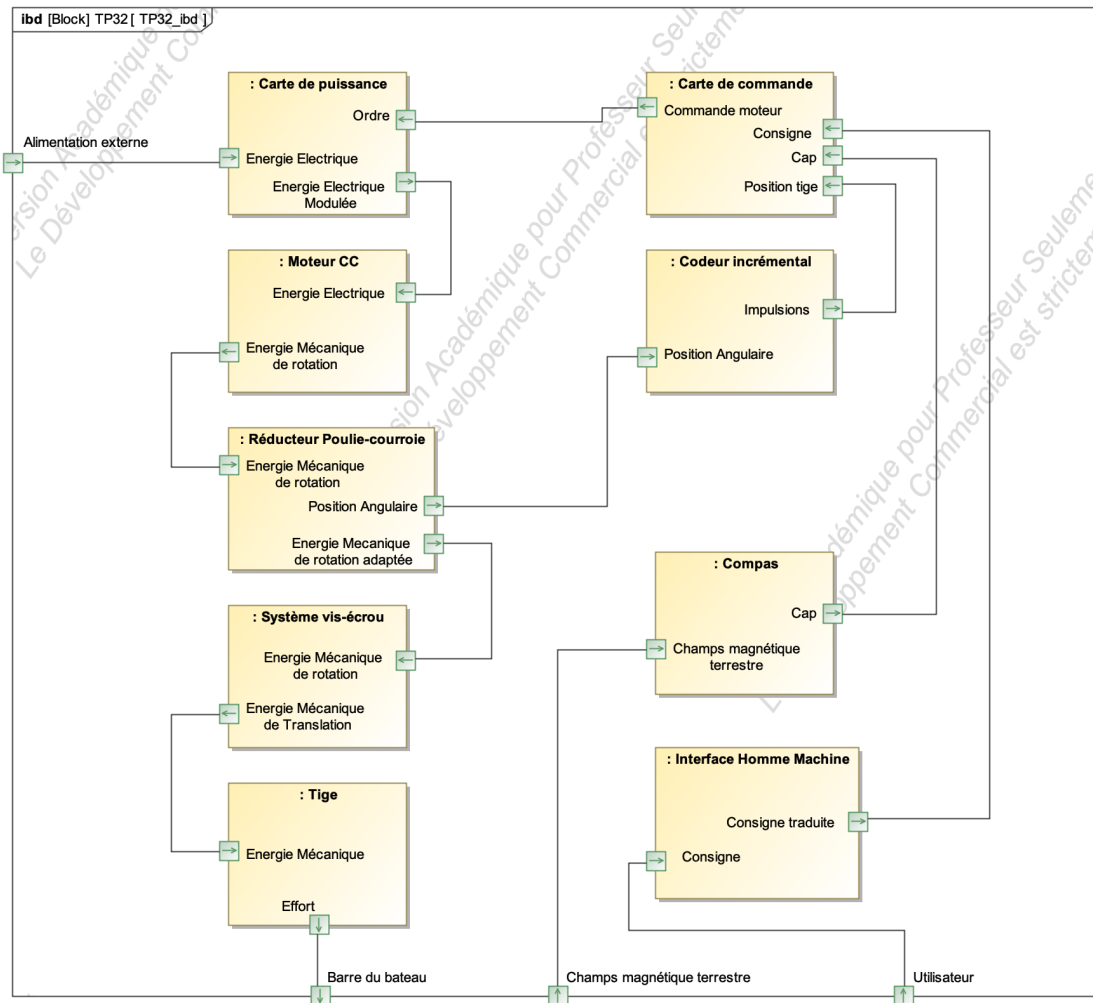
### Mode manuel :

Si le bateau quitte son cap, le barreur actionne manuellement le pilote, et ramène le bateau sur son cap.

## 2. Diagramme de cas d'utilisation



### 3. Diagramme de bloc interne



### 4. Mesures sur le système

- Toutes les mesures de tension doivent être effectuées avec un multimètre utilisé en voltmètre en position DC.
- Toutes les mesures de courant doivent être effectuées avec un multimètre utilisé en ampèremètre en position DC.
- Les mesures de la tension aux bornes du moteur doivent être effectuées sur la platine de mesure spécifique reliée à la prise DB9 située sur le côté du pilote.
- Les mesures du courant absorbé par le moteur doivent être effectuées au niveau des bornes situées sur le dessus du pilote.
- Utiliser le bouton "STBY AUTO" pour mettre le pilote en mode manuel (Led clignotante).
- Utiliser les boutons "Bâbord" et "Tribord" pour mettre la tige du pilote en mouvement.

**Attention :** Ne pas insister sur les boutons lorsque la tige est complètement rentrée ou sortie

## 5. Rappels

$P = U \cdot I$	P : Puissance en W U : Tension en V I : Courant en A	$P = F \cdot v$	P : Puissance en W F : Force en N v : Vitesse en m/s
$v = d / t$	v : Vitesse en m/s d : distance en m t : temps en s	$F = m \cdot g$	F : Force en N m : masse en kg g : 9,81 m/s <sup>2</sup>

## 6. Remarques

- Toutes les réponses doivent être justifiées.
- Tous documents autorisés.

**Attention :** Alimentation du système à partir d'une alimentation externe 12 VCC maximum

## 7. Analyse du système

### Question n°1 :

À partir de la présentation du système, indiquer les besoins associés aux modes manuel et automatique.

### Question n°2 :

Rappeler, à partir du diagramme de cas d'utilisation, la fonction principale du système.

### Question n°3 :

Proposer un croquis permettant de situer le système sur un bateau (faire apparaître la coque du bateau, la barre, le gouvernail et le pilote TP32).

### Question n°4 :

Compléter l'illustration fournie sur le document réponse avec les éléments ci-dessous :

Pilote 32	Barre	Bouton bâbord
Bouton mode	Tige	Bouton tribord
Bateau		

### Question n°5 :

La source d'énergie du système étudié en classe est une alimentation externe. Indiquer quelle serait la source d'énergie probable sur un bateau.

## 8. Mise en service du système

**Attention :** Tous les montages doivent impérativement être effectués **hors tension**

### Question n°6 :

- Compléter le schéma de montage fourni sur le document réponse pour alimenter le système.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**

### Question n°7 :

Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la consignation du poste, réaliser le montage pour alimenter le système (masse décrochée).

**STOP**

**FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

### Question n°8 :

- Mettre en service le système en **mode automatique** pour le suivi de cap et observer son fonctionnement.
- Modifier l'orientation du pilote et commenter son fonctionnement.
- **Faire consigner le poste par le professeur.**

### Question n°9 :

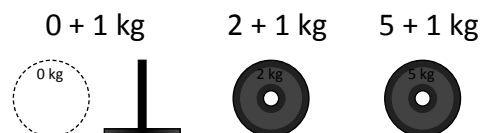
Sur le diagramme de bloc interne fourni sur le document réponse :

- Entourer **en vert** l'élément externe utilisé par le pilote pour suivre un cap.
- Identifier et repasser **en vert** les flux d'informations nécessaires pour suivre un cap.
- Entourer **en rouge** l'élément permettant de prendre en compte une demande de l'utilisateur.
- Identifier et repasser **en rouge** les flux d'énergie nécessaires pour modifier la position de la barre du bateau.

## 9. Rendement de la chaine d'énergie

On souhaite déterminer le rendement des composants de la chaine d'énergie du pilote de bateau TP32 lors de son fonctionnement (rentrée de la tige ou montée de la charge uniquement).

Des masses empilées sur un support permettent de simuler différentes charges exercées sur la barre du bateau lors de ses déplacements.



Les mesures seront effectuées en **mode manuel** pour une charge de 2 + 1 kg.

**Attention :** Tous les montages doivent impérativement être effectués **hors tension**

### Question n°10 :

À partir du diagramme de bloc interne, compléter la chaine d'énergie fournie sur le document réponse en indiquant :

- Le nom des différents éléments représentés.
- La nature des énergies mises en jeux.

### Question n° 11 :

Sur le schéma de montage fourni sur le document réponse :

- Placer les appareils de mesure nécessaires pour mesurer la tension aux bornes de l'alimentation et le courant fourni par celle-ci.
- Placer les appareils de mesure nécessaires pour mesurer la tension aux bornes du moteur et le courant absorbé par celui-ci.
- **Faire vérifier votre schéma par le professeur.**

### Question n°12 :

Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la consignation du poste, réaliser le montage pour mesurer les tensions et les courants précédents (charge de 2 + 1 kg).

**Attention :** Ne pas brancher l'alimentation sur une prise électrique.

**STOP****FAIRE VÉRIFIER PAR LE PROFESSEUR**

### Question n°13 :

Lors de la rentrée de la tige (ou montée de la charge) et pour la charge étudiée :

- Mesurer la tension aux bornes de l'alimentation du système et le courant fourni par celle-ci.
- Mesurer la tension aux bornes du moteur et le courant absorbé par celui-ci.
- Déterminer le temps mis par la charge pour parcourir 10 cm à vitesse constante (voir repères sur le système).
- Compléter le tableau fourni sur le document réponse.
- **Faire consigner le poste par le professeur.**

**Question n°14 :**

À partir des mesures précédentes et pour la charge étudiée :

- Calculer la puissance absorbée par le système  **$P_a$**  en W.
- Calculer la puissance absorbée par le moteur  **$P_{am}$**  en W.
- Déterminer l'effort exercé par la charge sur la tige du pilote  **$F$**  en N.
- Déterminer la vitesse de déplacement de la charge  **$v$**  en m/s.
- Calculer la puissance nécessaire pour lever la charge à vitesse constante  **$P_{charge}$**  en W.
- Compléter le tableau fourni sur le document réponse.

**Question n°15 :**

À partir des résultats précédents et pour la charge étudiée :

- Déterminer le rendement de la carte de puissance  **$\eta_{cp}$**  en %.
- Déterminer la puissance utile fournie par le moteur  **$P_{um}$**  en W (le rendement du moteur  **$\eta_m$**  est supposé constant et égal à 68 %).
- Déterminer le rendement de la partie mécanique  **$\eta_{méca}$**  en %.
- Déterminer le rendement global du système  **$\eta_g$**  en %.
- Compléter le tableau fourni sur le document réponse.

**Question n°16 :**

Sur le document réponse :

- Compléter le graphique avec les valeurs obtenues pour la charge étudiée.
- Comparer les résultats obtenus.
- Conclure en indiquant les parties du système qui consomment le plus et le moins d'énergie.

**10. Bonus**

---

- Déterminer le rendement de la chaîne d'énergie pour une charge de 5 + 1kg.
- Comparer les résultats obtenus avec vos résultats précédents.
- Conclure.