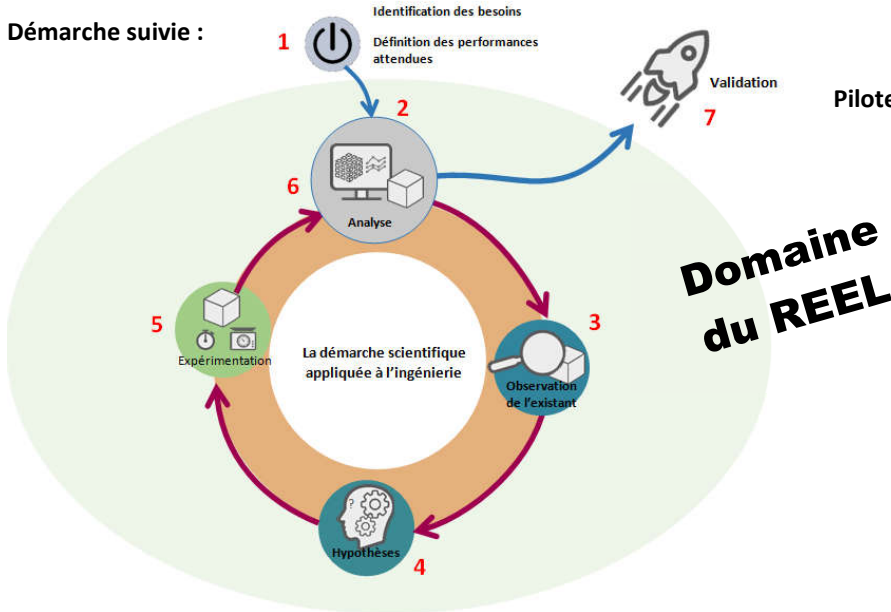


Détermination du rendement de la chaîne de puissance du Pilote Automatique de barre franche TP32-

Démarche suivie :



Pilote automatique TP32



Problème technique de l'activité : Comment déterminer expérimentalement le rendement de pilote TP32 ?



Analyse de la Chaîne de Puissance du Pilote TP32



7. Dessin d'ensemble

Pilote Automatique TP32 Dossier technique

28	1	Nez corps
27	1	Rondelle
26	1	Joint torique
25	1	Entretoise
24	1	Guide arrière de vis
23	1	Joint d'étanchéité
22	1	Anneau élastique
21	1	Roulement à billes 626 (6x19x6)
20	1	Boîtier de roulement
19	6	Vis CL S, M4,8
18	1	Poulie réceptrice $Z = 71$
17	2	Aimant
16	1	Courroie crantée
15	1	Moteur électrique 12V CC
14	1	Support arrière de moteur
13	1	Support avant de moteur
12	1	Poulie motrice $Z = 20$
11	1	Flasque poulie motrice
10	1	Joint de maintien
9	1	Platine support mécanisme
8	1	Butée arrière
7	1	Guide écrou
6	1	Écrou à billes Pas 3mm / 1 filet
5	1	Vis d'entraînement Pas 3mm
4	1	Tige de vérin
3	2	Goupille élastique
2	1	Guide avant de vis
1	1	Nez de vérin

Re Nb Désignation

Liste de pièces

PILOTE AUTOMATIQUE TP32 DOSSIER TECHNIQUE

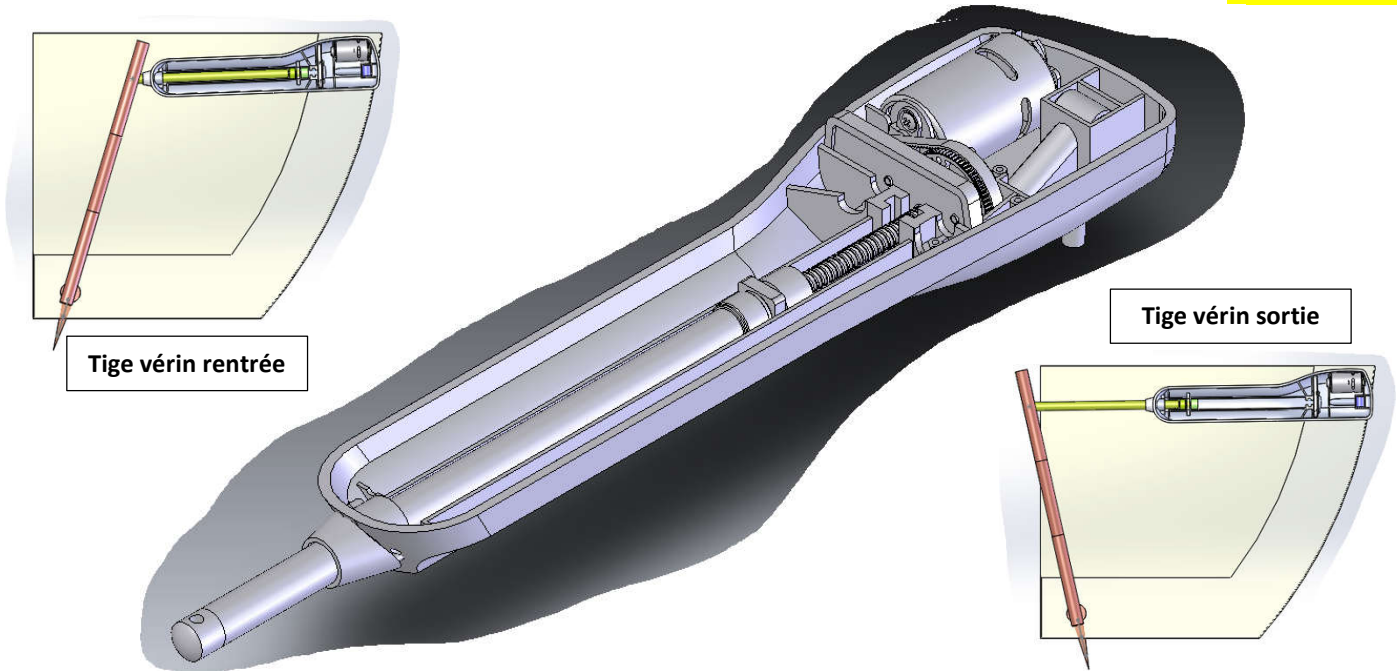
Format A3 Ech 1:1 Approuvé par/date

CREA TECHNOLOGIE

Pilote automatique TP32

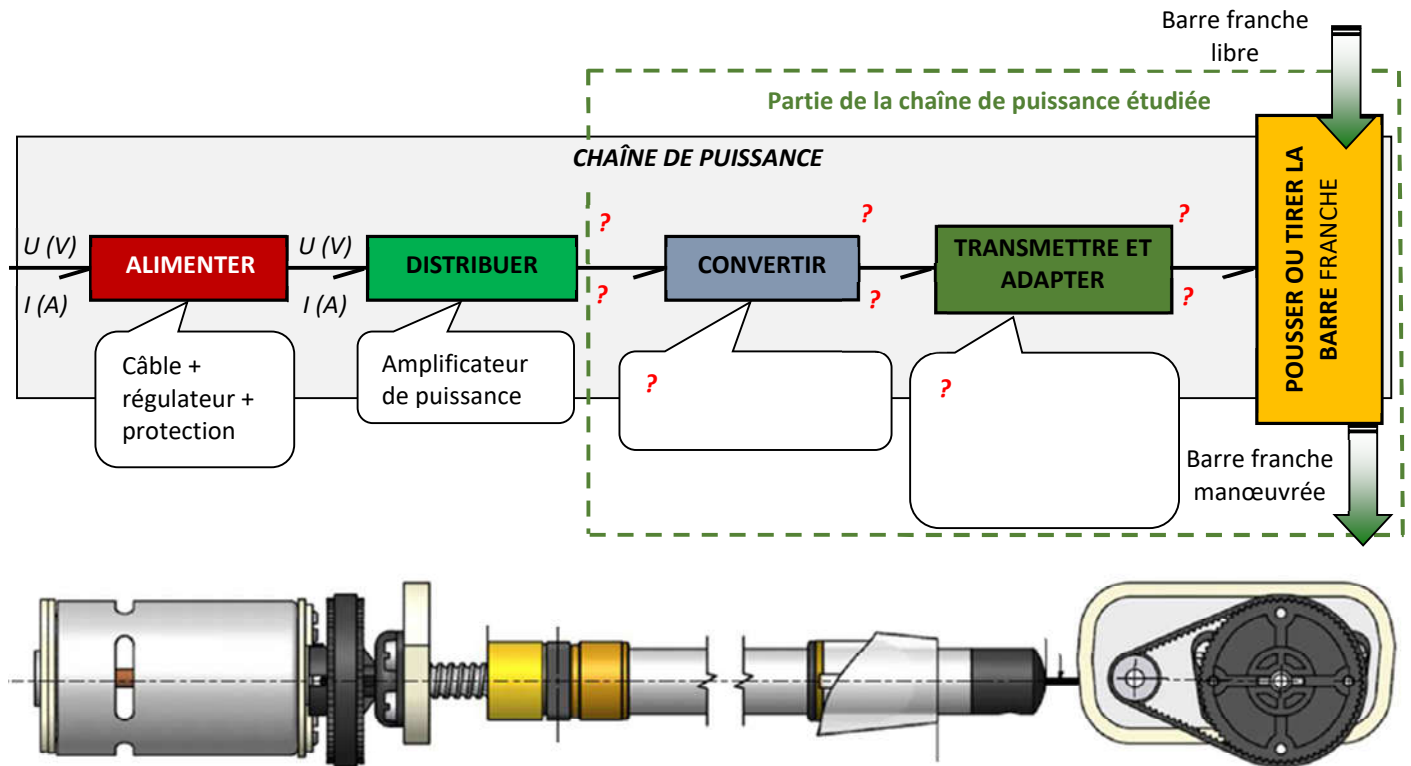
SIMRAD

28/29

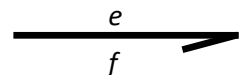


A partir de dessin d'ensemble du Pilote Automatique TP32 et de l'observation du système :

- 1- Compléter la chaîne de puissance ci-dessus en indiquant le nom du composant associé aux fonctions « Convertir » et « Transmettre-Adapter ».
- 2- Selon le type de mouvement mécanique de rotation ou de translation, reporter les deux grandeurs *effort* et *flux* correspondant à la puissance transportée par chacun des liens de puissance.
Préciser également les unités du Système International afférentes à ces grandeurs.



Les constituants de la chaîne de puissance sont reliés entre eux par un *lien de puissance* (demi-flèche) transportant les grandeurs effort e et flux f . Le produit de ces 2 grandeurs caractérise le transfert de puissance entre ces constituants. Quand on souhaite préciser ces deux grandeurs sur un lien de puissance, la notation est la suivante :





Hypothèse simplificatrice : Les contraintes d'efforts subies par la barre et le safran associé se réduisent à un effort résultant ramené en bout de tige du vérin du pilote.



PREPARATION de la démarche expérimentale
à des fins de déterminer le rendement global du Pilote TP32

Comment mesurer la puissance d'entrée sur le système didactisé ?

On se propose à présent de mesurer la puissance électrique consommée par la chaîne de puissance en sortie de l'alimentation, en simulant l'action de la barre par un jeu de masse.

- 3- **Rappeler** l'expression de la puissance électrique, en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités.
- 4- **Indiquer** les appareils de mesure permettant de mesurer ces grandeurs, en précisant le type de branchement au circuit (parallèle ou série).
- 5- **Proposer** un protocole expérimental permettant de mesurer la puissance consommée **uniquement** par la chaîne de puissance (sans prendre en compte la puissance de la chaîne d'information). **Préciser** de même si les mesures doivent être réalisées lors de la phase de montée ou de descente.

Comment mesurer la puissance de sortie sur le système didactisé ?

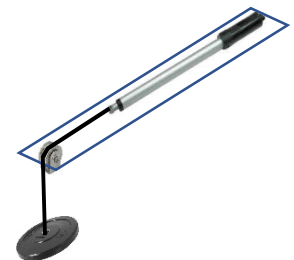
On se propose à présent de mesurer la puissance mécanique restituée au niveau de la barre du bateau. L'effort appliqué sur celle-ci sera obtenu par différentes masse.

Hypothèse simplificatrice : On néglige les pertes dans la poulie de renvoi du câble.
Précision : Le porte-masses a une masse $m' = 2.4 \text{ Kg}$.

- 6- **Rappeler l'expression** de la puissance mécanique dans le cas d'un mouvement de translation verticale en précisant les grandeurs à mesurer ainsi que leurs unités.
- 7- A l'aide du dossier technique, **proposer un protocole** expérimental permettant de mesurer la puissance mécanique restituée par la chaîne.

Faire valider votre protocole par le professeur !!!

VARIANTE DE L'ACTIVITE PRATIQUE



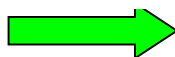
MULTIPLICATION DE POSTES DE MESURES et MATERIEL DE SUBSTITUTION
→ ADAPTATION DE L'EXPERIMENTATION A UN SIMPLE VERIN ELECTRIQUE :

MISE EN GARDE : A défaut de disposer de plusieurs Pilotes Automatiques dans le laboratoire SI, les mesures semblables à celles du TP original pourront être réalisées sur des vérins électrique de tailles comparables à celles du pilote afin de faciliter la multiplication de postes.

En revanche, toutes les questions relatives à l'exploitation de mesures seront faites à partir des relevés expérimentaux réalisés sur le pilote TP32.



Remplacé par exemple par :



OU



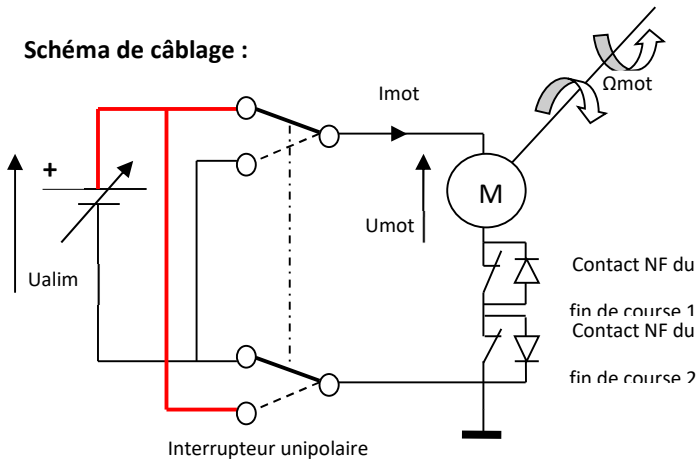
Précision concernant ces vérins électriques linéaires :

Les vérins cités en exemple sont dotés de 2 détecteurs fin de course intégrés (à la différence de celui du pilote TP32).

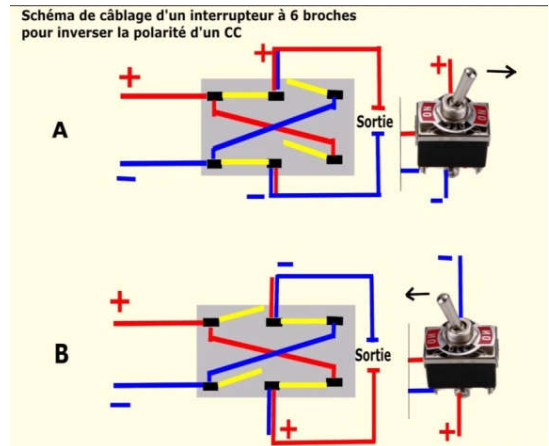
Précision concernant la fonction « DISTRIBUER » :

Faute d'être équipé d'une carte de commande, la fonction DISTRIBUER se limite à un simple interrupteur unipolaire (commutateur à couteaux par exemple) afin d'inverser le sens de rotation du moteur. On ne se soucie pas de l'aspect commande électronique dans cette étude !

Schéma de câblage :



Principe de l'inversion du sens de rotation du moteur :



MISE EN SERVICE DU VERIN ELECTRIQUE

- 8- Réaliser le montage **HORS TENSION** et faire vérifier par le Professeur.
- 9- Régler la tension d'alimentation à 12 V DC, **Mettre SOUS TENSION** en présence du Professeur, et **valider** le fonctionnement entrée/sortie du vérin électrique selon la position du commutateur

Mesure de la puissance d'entrée

- 10- Effectuer les mesures **vérin à vide** (sans charge) pour la phase de montée

$U_{alim} = ?$

$I_{alim} = ?$

- 11- En déduire la valeur de la puissance consommée à vide : $P_{totaleAvide} = ?$

Mesure de la puissance de sortie

- 12- Effectuer les mesures en charge pour une masse de 5 kg

$U_{alim} = ?$

$I_{alim} = ?$

Longueur de tige = ?

Temps de montée = ?

- 13- Compléter le tableau suivant :

Masse m (kg)	Force Pilote F_{tige} (N)	Vitesse tige V_{tige} (m/s)	U_{moteur} (V)	I_{moteur} (A)	$P_{absorbée}$ (W) par le moteur	P_{sortie} tige (W)	$\eta_{moteurETtige}$
0							
5							

RETOUR SUR LE PILOTE AUTOMATIQUE



Exploitation des mesures du Pilote Automatique

MISE EN GARDE : Quelques soient les valeurs de mesures obtenues, la suite de l'activité s'effectue à partir des relevés qui suivent !



Système sous tension et moteur désactivé (Chaîne d'information seule consommatrice)		Système sous tension et moteur activé (masse en phase de montée)	
$U_{alim} = 12 \text{ V}$	$P_{ChaineInfo} = 2.4 \text{ W}$	$U_{alim} = 11.9 \text{ V}$	$P_{totaleAvide} = 10.7 \text{ W}$
$I_{alim} = 0.2 \text{ A}$		$I_{alim} = 0.9 \text{ A}$	

- 14- Donner la relation entre $P_{totaleAvide}$, $P_{ChaineInfo}$ et $P_{ChainePuissance}$ (puissance consommée par la chaîne de puissance seule) puis effectuer l'application numérique.
- 15- Que peut-on conclure si on compare $P_{ChaineInfo}$ et $P_{ChainePuissance}$?



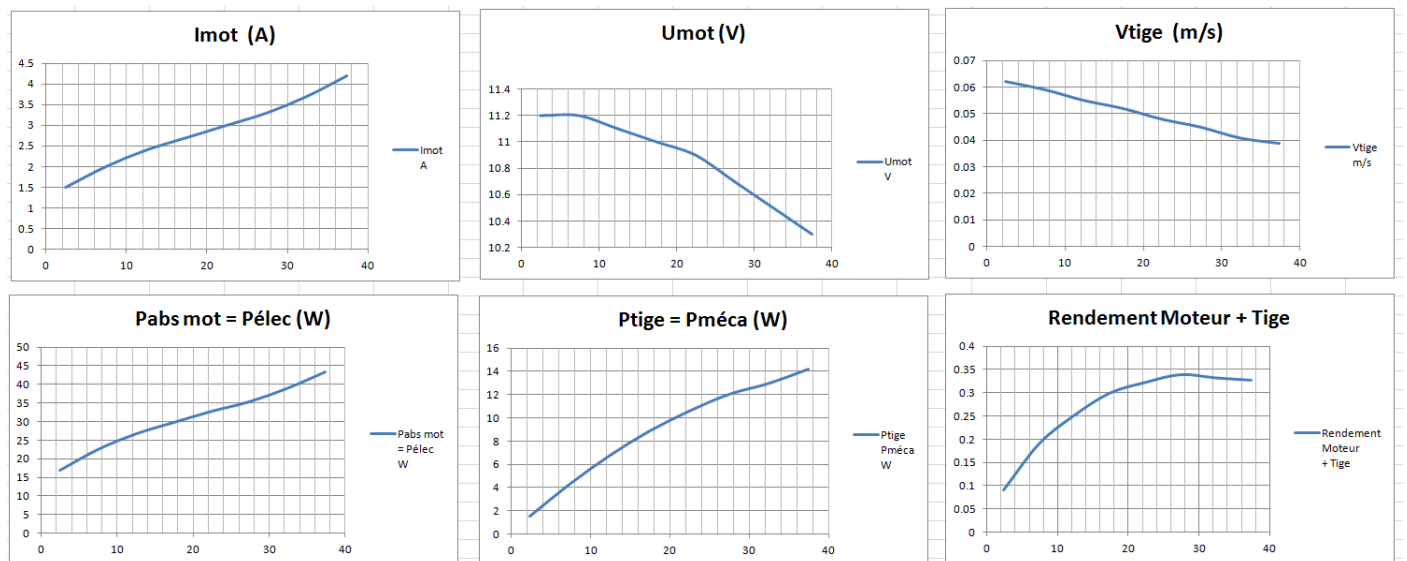
UNIFORMISATION des résultats pour validation

Sachant que l'on considère $P_{ChaineInfo}$ comme constante quelle que soit la charge (valeur déduite lors de la question 8) :

- 16- Selon le tableau de mesure donné ci-après, pour quel point de fonctionnement obtient-on le rendement maximal ?
- 17- Déterminer la puissance électrique consommée pour ce point de fonctionnement.

RELEVES DE REFERENCE POUR VALIDATION COMMUNE DE L'ACTIVITE

Masse additive m (kg)	Masse totale m_{tot} (Kg)	Force Pilote F_{tige} (N)	Fréquence rotation moteur N_{moteur} (tr/min)	Vitesse tige V_{tige} (m/s)	U_{moteur} (V)	I_{moteur} (A)	$P_{asbsorbée}$ (W) par le moteur	$P_{sortie tige}$ (W)	$\eta_{moteurEtTige}$
0	2.4	23.6	4430	0.062	11.2	1.5	16.8	1.5	0.09
5	7.4	72.6	4175	0.059	11.2	2	22.4	4.27	0.19
10	12.4	121.7	3920	0.055	11.1	2.4	26.6	6.72	0.252
15	17.4	170.7	3672	0.052	11	2.7	29.7	8.83	0.3
20	22.4	219.7	3415	0.048	10.9	3	32.7	10.56	0.323
25	27.4	268.8	3170	0.045	10.7	3.3	35.3	12	0.34
30	32.4	317.8	2895	0.041	10.5	3.7	38.9	12.95	0.333
35	37.4	366.9	2750	0.039	10.3	4.2	43.3	14.18	0.328



- 18- Rappeler ce en quoi l'amélioration du rendement du pilote peut être bénéfique ?

En admettant que les performances du nouveau pilote automatique souhaité permettent une baisse de 10% de la puissance électrique consommée par rapport à la version actuelle du Pilote, conclure en répondant aux questions suivantes :

- 19- Quelle incidence aura cette baisse sur l'autonomie énergétique du bateau ? Cette amélioration vous semble-t-elle crédible ?