

# EST TP5 - Vérification de performances du pilote 5000

## Présentation de la problématique technique

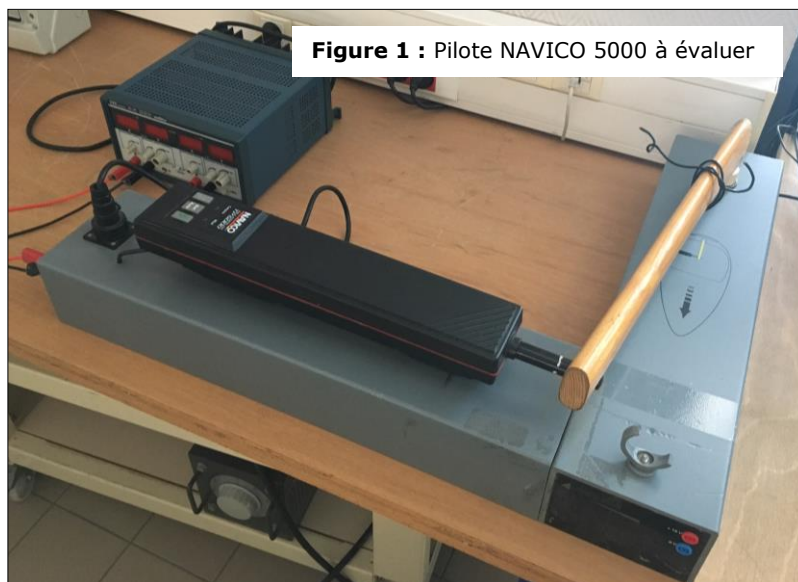
### Contexte

Un fabricant de voiliers désire équiper un certain nombre de ses modèles avec des pilotes automatiques NAVICO TP 5000 (désigné pilote 5000 dans ce TP). Il veut passer une commande de 300 exemplaires et souhaite s'assurer que les performances du produit sont conformes à ses attentes.

### Problème posé

Le constructeur annonce un certain nombre de performances dans sa documentation technique. Elles doivent être vérifiées expérimentalement afin d'être certain que ce produit réponde aux attentes de l'acheteur.

Les valeurs de **vitesse**, de **force**, de **rendement**, de **puissances fournies** et **consommées** du Pilote 5000 sont-elles conformes aux valeurs spécifiées dans la documentation technique du constructeur de ce matériel ?











### Objectif fixé

On vous charge de monter le dossier de synthèse qui permettra de prendre la décision d'achat ou non. A ce titre vous devez donc mettre en œuvre la démarche qui vise à acquérir expérimentalement les valeurs significatives de performance pour ce produit et annoncées par le constructeur. Les valeurs de seuils d'écart constatés seront évaluées au cas par cas, en fonction de la grandeur physique concernée et de son impact sur la réponse aux besoins du client achetant un bateau à votre société.




# EST TP5 - Vérification de performances du pilote 5000

## Modalités de réalisation du TP

<b>Durée conseillée :</b>	02h00 (01h50 en examen)
<b>Matériel à disposition :</b>	 Pilote 5000 Poulie + corde + masses + support de masses  Alimentation stabilisée - courant continu Multimètres Fils à bornes puits sécurisés Chronomètre
<b>Dossier technique :</b>	 Présent document Dossier technique du constructeur DT - Extrait de courbe de comportement énergétique
<b>Dossier ressource :</b>	 Présent document  Fiches « Énergétique » 05 - Calcul de puissance mécanique 06 - Calcul de puissance électrique, formules générales 13 - Rendement énergétique  Fiches « Métrologie » 05 - Calcul de puissance mécanique 06 - Calcul de puissance électrique, formules générales 13 - Rendement énergétique
<b>Dossier réponses :</b>	 DR - Bilan des résultats DT - Extrait de courbe de comportement énergétique  Compte-rendu personnel

## Démarche de résolution

### I - Analyse des grandeurs à vérifier

<b>Durée conseillée :</b>	00h15
<b>Dossier technique :</b>	 Présent document Dossier technique du constructeur DT - Extrait de courbe de comportement énergétique
<b>Dossier ressource :</b>	 Fiches « Énergétique » 05 - Calcul de puissance mécanique 06 - Calcul de puissance électrique, formules générales 13 - Rendement énergétique
<b>Dossier réponses :</b>	 Compte-rendu personnel

Le pilote automatique NAVICO TP5000 présenté dans votre dossier technique possède d'après NAVICO les performances suivantes :


- |  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| • Vitesse de rentrée et sortie de tige <b>6</b> à vide : | $v_0$ spécifiée = | (voir dossier technique)               |
| • Vitesse de rentrée de tige <b>6</b> en charge :        | $v$ spécifiée =   | (à calculer avec un effort $F = 50N$ ) |
| • Puissance électrique absorbée :                        | $P_e$ spécifié =  | (voir courbe sur le DT)                |
| • Puissance mécanique fournie :                          | $P_s$ spécifié =  | (voir courbe sur le DT)                |
| • Rendement :  | $\eta$ spécifié = | (voir courbe sur le DT)                |

# EST TP5 - Vérification de performances du pilote 5000

## II – Choix et justification des appareils de mesure

**Durée conseillée :** 00h15

**Dossier technique :** -



**Dossier ressource :**  Fiches « métrologie »  
04 – Caractéristiques des appareils de mesure

**Dossier réponses :**  Compte-rendu personnel


- Consulter le dossier ressource afin de cibler comment évaluer les grandeurs annoncées par le constructeur.
- Choisir et justifier le choix des appareils de mesure devant être mis en œuvre pour acquérir les grandeurs identifiées en I.

## III – Prises de mesures

**Durée conseillée :** 01h00

**Matériel utile :**  Pilote 5000  
Poulie + corde + masses + support de masses  
 Alimentation stabilisée - courant continu  
Multimètres  
Fils à bornes puits sécurisés  
Chronomètre

**Dossier ressource :** -

**Dossier réponses :**  DR - Bilan des résultats

## Résultats attendus

- Vitesse de rentrée de la tige **6** du système.
- Puissance mécanique fournie par le système.
- Puissance électrique consommée par le système.

Dans les trois cas suivants :

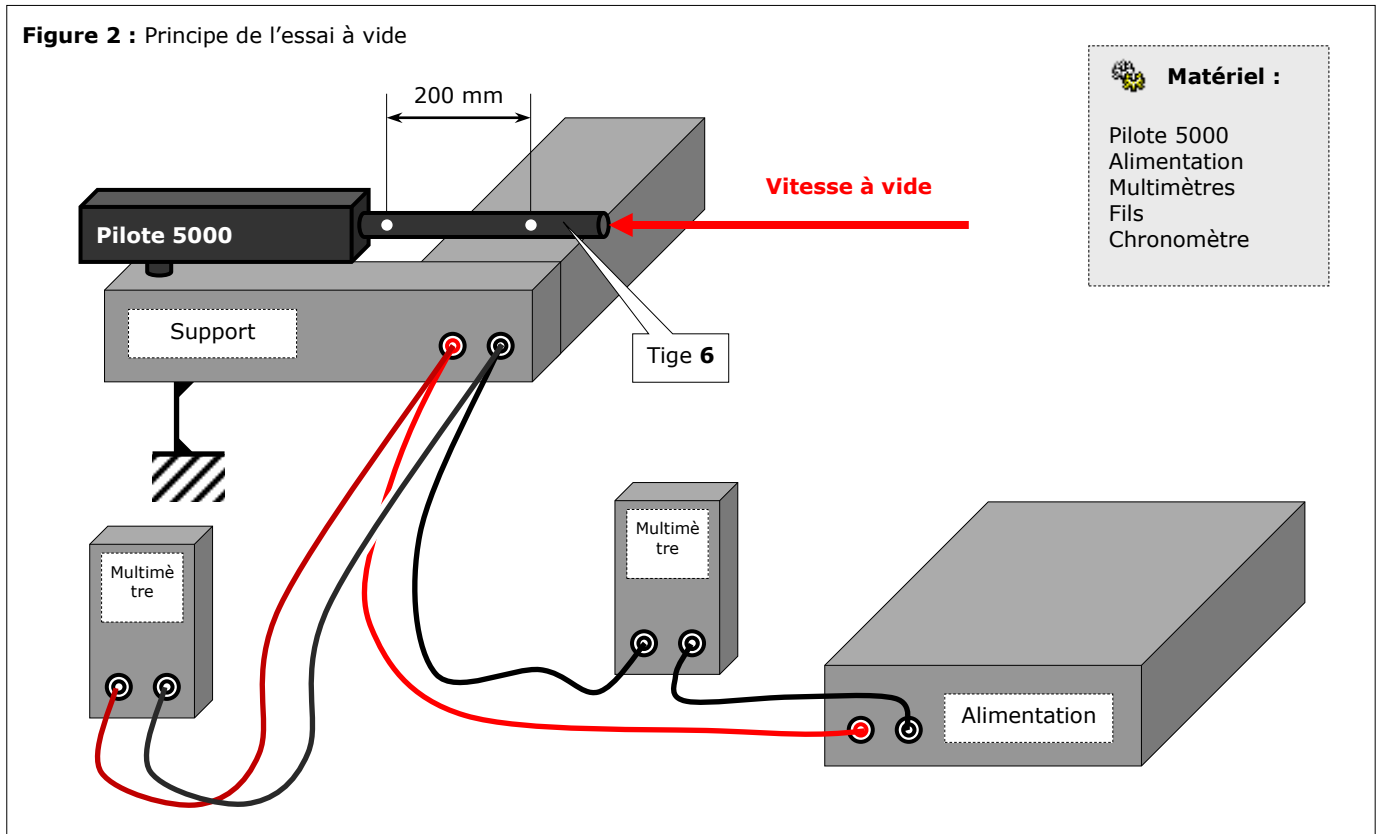
- A vide
- En tirant le support de masse non chargé.
- En tirant le support de masse chargé avec une masse de 5 kg.

## Remarques

- ✓ N'oubliez pas que vous présentez ce TP à l'oral. Pensez à formaliser à l'écrit et en amont les informations importantes à apporter à votre oral !!!
- ✓ La cohérence des données est prouvée par calculs détaillés sur feuille personnelle. Les résultats correspondants seront reportés dans les emplacements appropriés de votre document réponse.
- ✓ N'oubliez pas non plus que vous devez aussi formaliser un certain nombre de choses à l'écrit comme par exemple un schéma normalisé de câblage pour votre mesure (même si ici des éléments vous sont donnés, ce qui ne sera pas le cas le jour de l'examen).

# EST TP5 - Vérification de performances du pilote 5000

## Protocole d'essai à vide



### Mesures de vitesse à vide

Mesurez la vitesse de rentrée et la vitesse de sortie de la tige **6** du pilote 5000 lorsque aucune force ne favorise ou n'entrave son déplacement. Utilisez comme référence de distance parcourue, les marques espacées de 200 mm réalisées sur la tige **6** du pilote 5000.

✎ Reportez vos résultats de mesures réalisées sur votre document réponse.

### Mesures pour détermination de puissance à vide

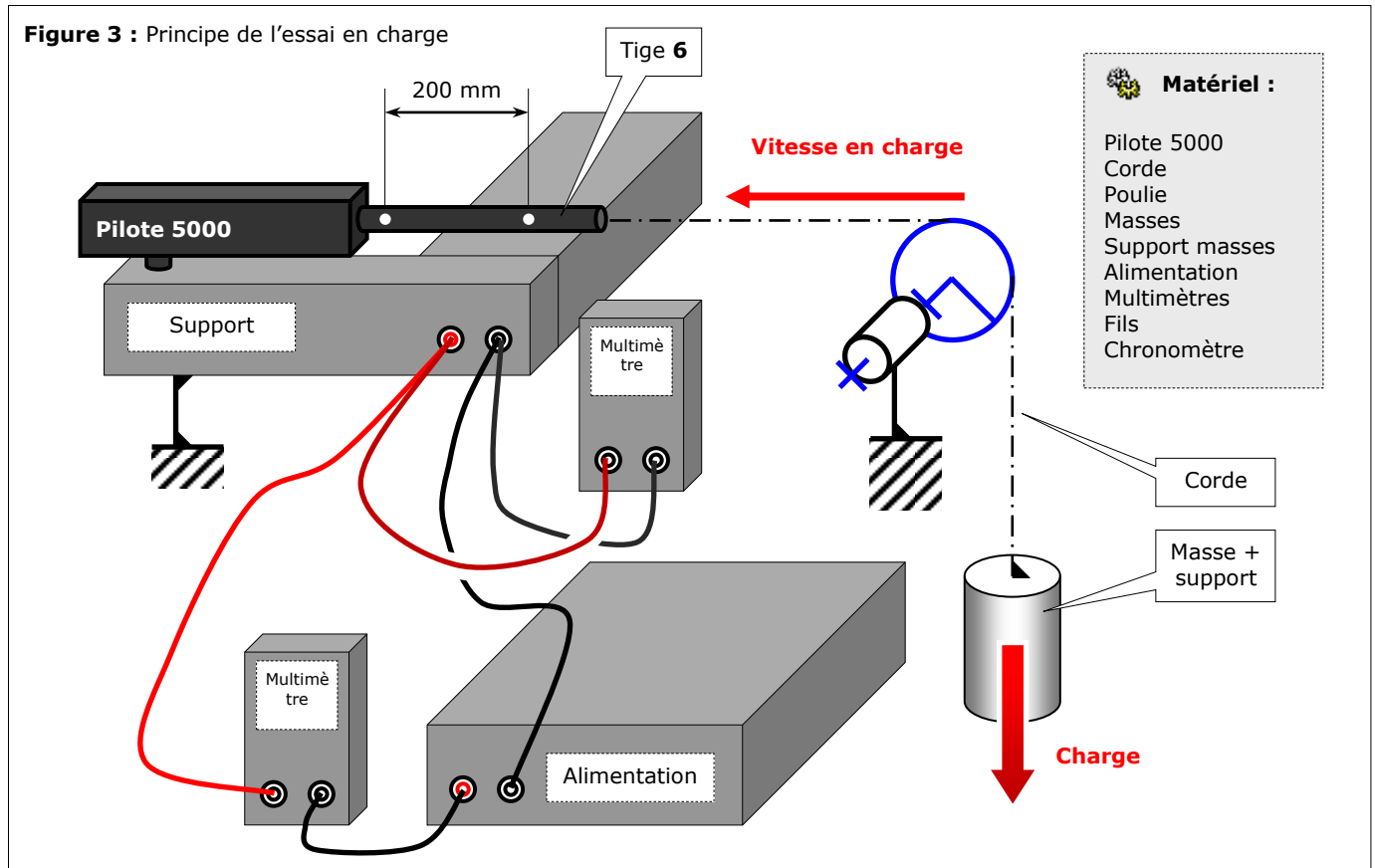
Procédez aux mesures appropriées pour déterminer la puissance consommée à vide par le pilote 5000.

✎ Reportez vos résultats de mesures et de calculs réalisés sur votre document réponse.

# EST TP5 - Vérification de performances du pilote 5000

## Protocole d'essai en charge

On désire maintenant mesurer puissance électrique absorbée, puissance mécanique fournie et rendement du pilote 5000 lorsque la tige **6** tire une charge  $F = 50 \text{ N}$



## Validation des hypothèses

Afin de vous assurer que l'effort de traction exercé par le support de masse vide joue un rôle négligeable, on vous demande de déterminer par la mesure :

- La puissance  $P_{e'0}$  absorbée par le pilote 5000
- La vitesse  $v'0$  de rentrée de tige

✍ Reportez vos résultats de mesures et de calculs réalisés sur votre document réponse. Comparez ensuite les valeurs mesurées sans aucune charge et les valeurs mesurées avec pour seule charge le support de masse non chargé, puis calculez et reportez les écarts constatés en pourcentage sur votre document réponse. Conclure sur le rôle du support et de la corde sur la qualité des mesures ultérieures.

On rappelle qu'un écart est une valeur algébrique et il se calcule comme suit :

$$\text{Écart \%} = 100 \times (\text{valeur mesurée} - \text{valeur spécifiée}) / \text{valeur spécifiée}$$

## Mesures pour détermination de performances en charge

Effectuez les mesures permettant de déterminer les données suivantes :






- Vitesse de la tige **6**.
- Puissance consommée par le pilote.
- Puissance fournie par le pilote.
- Rendement lors de la rentrée de la tige **6** sous une charge  $F = 50 \text{ N}$ .

✍ Reportez vos résultats de mesures et de calculs réalisés sur votre document réponse.

# EST TP5 - Vérification de performances du pilote 5000

## IV – Conclusion

**Durée conseillée :** 00h15

- Dossier technique :**  Présent document  
Dossier technique du constructeur  
DT - Extrait de courbe de comportement énergétique
- Dossier ressource :**  Fiches « Énergétique »  
05 – Calcul de puissance mécanique  
06 – Calcul de puissance électrique, formules générales  
13 – Rendement énergétique
-  Fiches « Métrologie »  
04 – Caractéristiques des appareils de mesure
- Dossier réponses :**  DR - Bilan des résultats  
DT - Extrait de courbe de comportement énergétique
-  Compte-rendu personnel


### Exploitation des documents constructeur : courbes de puissance et de rendement spécifié par le constructeur

A partir du En exploitant les courbes de puissance et de rendement contenu dans votre dossier technique, et les données du dossier constructeur, déterminez les performances annoncées par le constructeur.

- Performances à vide : Puissance électrique absorbée.  
Vitesse de rentrée / sortie.
- Performances en charge : Puissance électrique absorbée.  
Puissance mécanique fournie.  
Vitesse de rentrée.  
Rendement du pilote sous une charge  $F = 50 \text{ N}$

 Reportez vos résultats de lecture sur votre document réponse.

### Comparaison entre valeurs spécifiées et valeurs mesurées

 Indiquez sur votre document réponse, les écarts en pourcentage demandés afin de comparer valeurs spécifiées par le constructeur du pilote et valeurs mesurées par vos soins.

### Conclusion

Présentez oralement vos résultats et analyses au jury (aujourd'hui, votre professeur) en indiquant notamment :

- Reformuler la problématique à votre professeur.
- Formuler les éléments importants de la démarche de résolution.
- Rappeler les différentes grandeurs impliquées dans la vérification des performances.  
Rappeler les valeurs spécifiées du constructeur.
- Mettez l'accent sur les écarts de valeurs significatives (valeurs pour lesquelles la comparaison entre valeurs spécifiées et valeurs mesurées ne peut pas être jugée satisfaisante) et concluez par rapport à la problématique.
- Indiquer des éléments clef du protocole de mesure, sur lesquels s'appuient vos résultats.  
Identifier des éléments de doute ou de discussion possible sur la pertinence du protocole.  
Proposer des points de procédure à mettre en place ou vérifier afin d'éliminer ou lisser ces doutes.  
Identifier les composants matériels susceptibles d'expliquer certains écarts.