

Session juin 2010

CORRIGE

C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE

Epreuve Ecrite

EP1 : Analyse de travail et de technologie

Durée: 4 h - Coefficient : 4

Corrigé paginé de 1/8 à 8/8

A l'issue de la composition les candidats doivent restituer l'intégralité des documents

Mise en situation

1 - PRESENTATION

Voici la définition d'un mât dans le domaine fluvial :

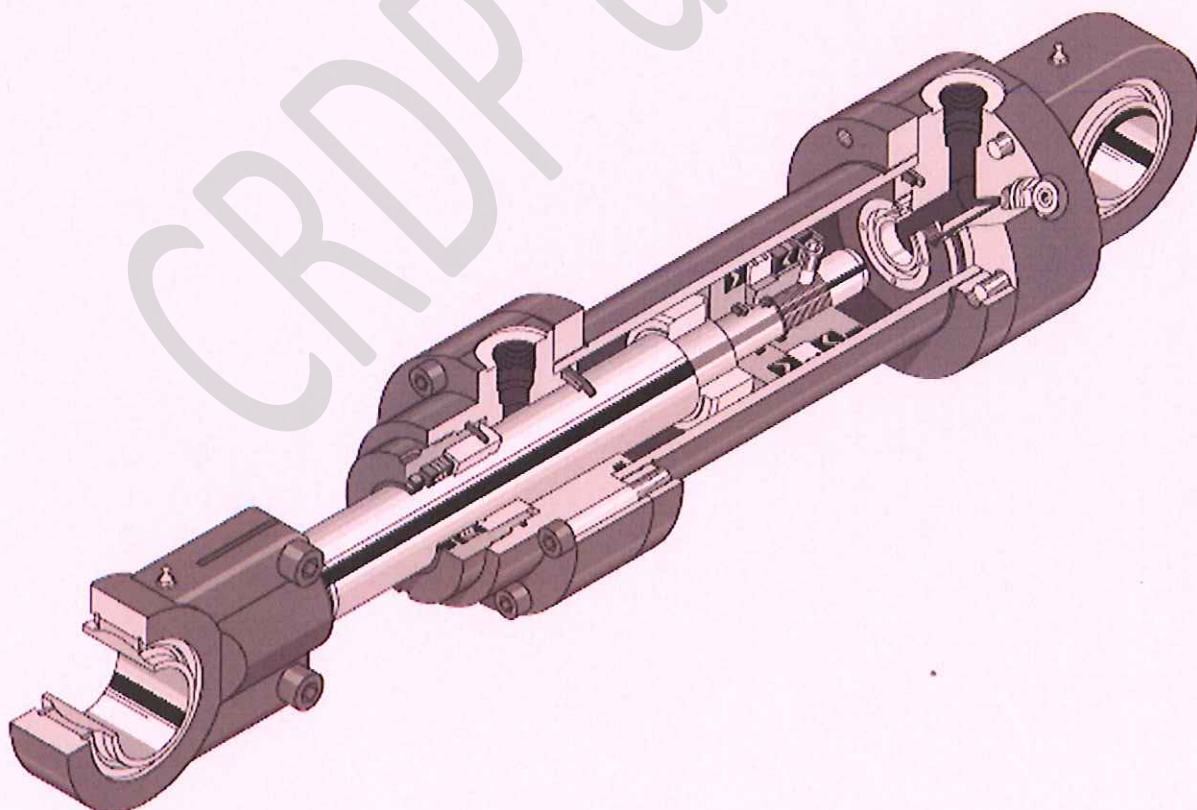
longue pièce de bois verticale, placée sur le bateau entre le milieu et l'avant, et destinée, selon le cas et de façon non exclusive, à recevoir soit un gréement, soit un verdon de halage. Le bateau de canal, genre péniche, peut être équipé de deux mâts. Le grand mât, rabattable, est utilisé en rivière, lorsque le bateau est loin de la rive, et que le verdon doit passer par-dessus la végétation de la berge. Le petit mât, éventuellement démontable, est utilisé en canal. Deux petits mâts peuvent être placés un de chaque côté du bateau, éventuellement réunis en haut par une barre horizontale.

2 - LE MÂT RABATTABLE.

La levée d'un mât à la main est trop fastidieuse et trop dangereuse pour que cela soit réalisable. C'est pourquoi la montée se fait grâce à un vérin, la descente s'effectue quant à elle grâce à l'action de la gravité.

3 – LE VERIN (fig. 1)

Figure 1



EXAMEN : C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE					CORRIGE
Epreuve : Analyse de travail et de technologie – 1 ^{ère} partie					
Session : 2010	Repère: EP1		Durée : 4 h	Coef : 4	Page 2 sur 7
ACADEMIE DE STRASBOURG			Epreuve Ecrite		

3.1 – Présentation:

Un vérin pneumatique ou hydraulique est un tube cylindrique (le cylindre) dans lequel une pièce mobile (le piston) sépare le volume du cylindre en deux chambres isolées l'une de l'autre. Un ou plusieurs orifices permettent d'introduire ou d'évacuer un fluide dans l'une ou l'autre des chambres et ainsi déplacer le piston.

Une tige rigide est attachée au piston et permet de transmettre effort et déplacement. Généralement la tige est protégée contre les agressions extérieures par un traitement augmentant la dureté superficielle. Selon les conditions d'exploitation, des revêtements appropriés à base de chrome, de nickel et chrome ou de céramique sont réalisés.

L'étanchéité entre les chambres du vérin ou entre corps et tige est réalisée par des joints. Cette fonction est primordiale, car elle caractérisera le rendement et la durée de vie du vérin. On protégera particulièrement le vérin des risques d'introduction de pollution par la tige grâce à l'installation d'un joint racleur.

Le guidage est assuré par des porteurs en matériaux à faible friction (bronze, matériaux composites, ...). Leur choix dépendra du fluide et des caractéristiques de charge et de vitesse du vérin.

Le vérin est un actionneur qui peut être pneumatique, hydraulique ou électrique.

3.1 - Type de vérin :

- Le **vérin pneumatique** est utilisé avec de l'air comprimé entre 2 et 10 bars dans un usage courant. Simple à mettre en œuvre, il est très fréquent dans les systèmes automatisés industriels.
- Le **vérin hydraulique** est utilisé avec de l'huile sous pression, jusqu'à 350 bars dans un usage courant. Plus coûteux, il est utilisé pour les efforts plus importants et les vitesses plus précises (et plus facilement réglables) qu'il peut développer.
- Le **vérin manuel vis-écrou** : La tige du vérin est une vis hélicoïdale (guidée en rotation) entraînée par un écrou (fixe en translation). L'écrou est actionné par un levier ou par un système de vis sans fin qui, en tournant, fait monter ou descendre la tige.
- Les **vérins électriques** qui produisent un mouvement comparable mais avec l'aide d'un système vis-écrou (liaison glissière hélicoïdale), dont l'écrou est entraîné par un moteur électrique.
- Un **vérin simple effet** ne travaille que dans un sens (souvent, le sens de sortie de la tige). L'arrivée de la pression ne se fait que sur un seul orifice d'alimentation ce qui entraîne le piston dans un seul sens, son retour s'effectuant sous l'action d'un ressort ou d'une force extérieure (fréquent en hydraulique).
- Un **vérin double effet** a deux directions de travail. Il comporte deux orifices d'alimentation et la pression est appliquée alternativement de chaque côté du piston ce qui entraîne son déplacement dans un sens puis dans l'autre.

3.2 – Caractéristique :

Un vérin se caractérise par sa course, par le diamètre de son piston et par la pression qu'il peut admettre :

- La course correspond à la longueur du déplacement à assurer,
- L'effort développé dépend de la pression du fluide et du diamètre du piston.

La force développée par un vérin est $F = P * S$,

EXAMEN : C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE				CORRIGE	
Epreuve : Analyse de travail et de technologie – 1 ^{ère} partie					
Session : 2010	Repère: EP1		Durée : 4 h	Coef : 4	Page 3 sur 7
ACADEMIE DE STRASBOURG			Epreuve Ecrite		

- F est la force développée exprimée en Newton.
- P est la pression exprimée en Bars
- S est la surface d'application de la pression exprimée en mm^2 ,
 $S = \pi \cdot R^2$ avec R le rayon du piston en mm .

4 – DONNEE CONSTRUCTEUR

Pression d'alimentation du vérin : 14 bars.

Course :

Diamètre :

Plan : Voir dossier technique DT1

Partie I : Compréhension de l'objet technique

Question 1 : D'après la mise en situation quels sont les avantages à utiliser un vérin pour la montée d'un mât ?

Cela évite une manipulation fastidieuse et dangereuse.

Question 2 : En vous aidant des données constructeur en déduire si le vérin est pneumatique ou hydraulique et justifier votre réponse ?

Le vérin est hydraulique car la pression d'utilisation est de 14 bars.

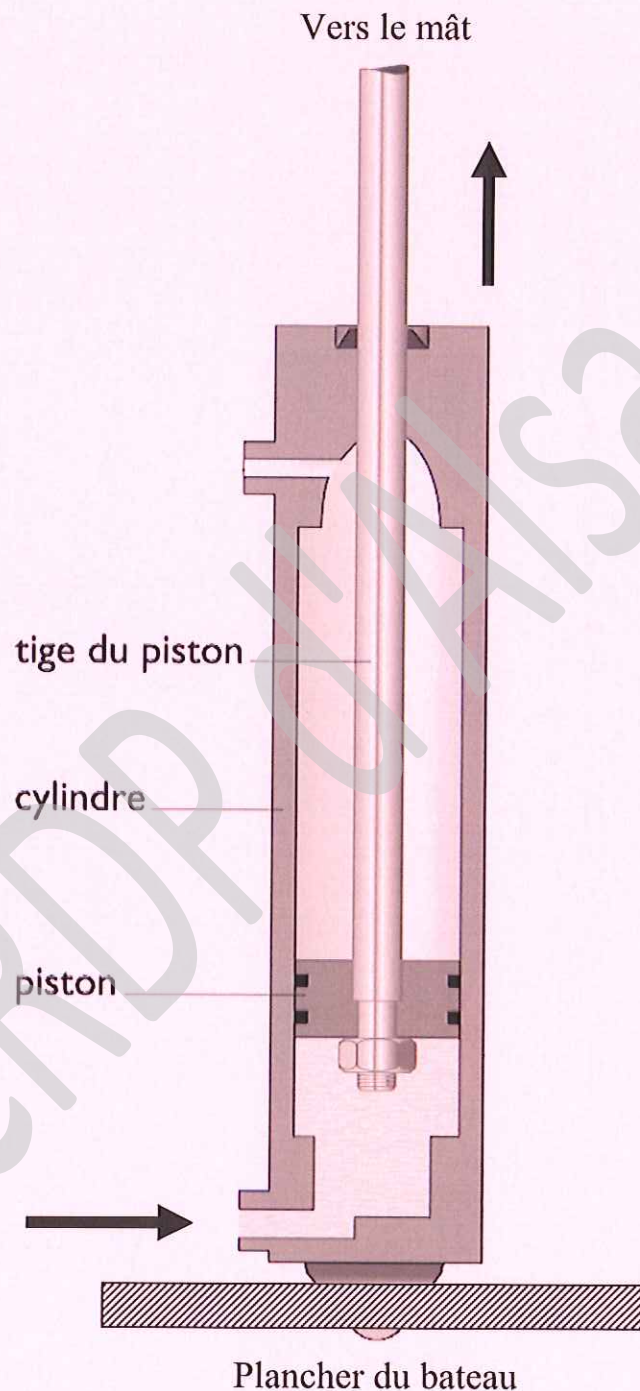
Question 3 : En vous aidant de la mise en situation, donner le type de vérin (simple ou double effet) et justifier.

Le vérin est un vérin simple effet car la descente se fait grâce à la gravité.

EXAMEN : C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE				CORRIGE	
Epreuve : Analyse de travail et de technologie – 1 ^{ère} partie.					
Session : 2010	Repère: EP1	Durée : 4 h	Coef : 4	Page 4 sur 7	
ACADEMIE DE STRASBOURG			Epreuve Ecrite		

Partie II : Explication du rôle de l'objet technique

Question 4 : En vous aidant de la mise en situation et de la figure ci-dessous, représenter par des flèches le sens du fluide et le déplacement de la tige du piston lors de sa sortie (soulèvement du mât).



EXAMEN : C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE				CORRIGE	
Epreuve : Analyse de travail et de technologie – 1 ^{ère} partie					
Session : 2010	Repère: EP1		Durée : 4 h	Coef : 4	Page 5 sur 7
ACADEMIE DE STRASBOURG			Epreuve Ecrite		

Alors que vous êtes en train de nettoyer la salle des machines vous vous rendez compte que le vérin perd du fluide.

Apparemment il y a une fuite. Vous décidez de réparer l'avarie. Cependant vous devez préparer le matériel car l'intervention doit être la plus courte possible. Pour ce faire, vous allez repérer les joints concernés et établir un schéma de démontage pour réaliser cette opération.

Question 5 : En vous aidant du document technique DT1, donner la désignation de tous les joints :

Désignation : *joint torique 12x2, 28x2, 46x2, joint à lèvres, joint racleur.*

Question 6 : Donner la référence et établir un ordre de démontage pour pouvoir accéder aux joints participant à l'étanchéité entre les chambres 1 et 2 et le milieu extérieur.

Référence du joint : *10a 19 (x4) → 04*

Référence du joint : *10b 19 (x4) → 04*

EXAMEN : C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE				CORRIGE	
Epreuve : Analyse de travail et de technologie – 1 ^{ère} partie					
Session : 2010	Repère: EP1		Durée : 4 h	Coef : 4	Page 6 sur 7
ACADEMIE DE STRASBOURG			Epreuve Ecrite		

Partie III : Décodage d'une documentation technique

Vous faites part de votre initiative au capitaine ; Celui-ci vous dit de vérifier les autres joints aussi.

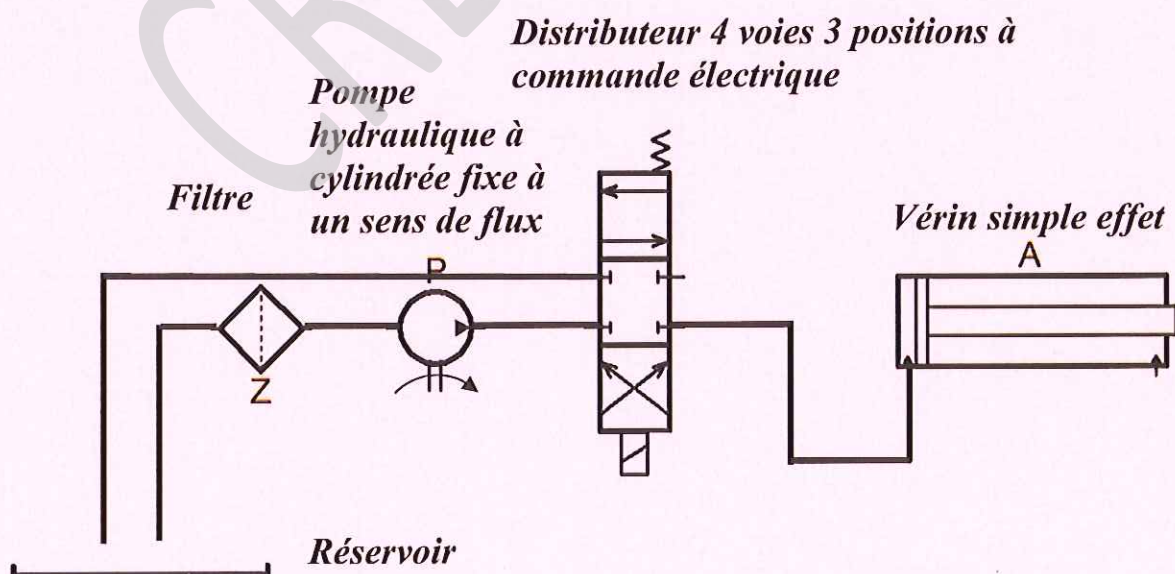
Vous remarquez qu'ils sont tous en très mauvais état. Vous allez donc les remplacer. Dans le stock se trouvent les joints à lèvres et les joints racleurs. Il ne vous reste plus de joint torique.

Question 7 : En vous aidant du dossier technique DT1, DT 2, DT3 et DT4 donner la référence de chacun des joints que vous allez commander. Sachant qu'ils seront choisis dans la colonne PC 851

Réf. : 135100, 126303, 112300

Les joints ont été changés et le vérin remis en place.

Question 8 : Représenter sur le schéma ci-dessous le câblage nécessaire pour le fonctionnement du vérin et en vous aidant du document technique DT5 nommer **précisément** chacun des éléments du circuit.



EXAMEN : C.A.P. NAVIGATION FLUVIALE				CORRIGE	
Epreuve : Analyse de travail et de technologie – 1 ^{ère} partie					
Session : 2010	Repère: EP1		Durée : 4 h	Coef : 4	Page 7 sur 7
ACADEMIE DE STRASBOURG			Epreuve Ecrite		