

**B.E.P. MAINTENANCE DE VÉHICULES AUTOMOBILES**  
**OPTION BATEAUX DE PÊCHE ET DE PLAISANCE**

**E.P. 3-2. ANALYSE DES MÉCANISMES ET DE L'ENTREPRISE**  
**2<sup>ème</sup> PARTIE**

**DOSSIER CORRIGE**

**CONSEIL AU CORRECTEUR**

Une grille critériée est donnée à la fin du sujet afin que les différents jurys puissent harmoniser le barème de notation.

**Ce dossier comprend 6 pages (C1/6 à C6/6)**

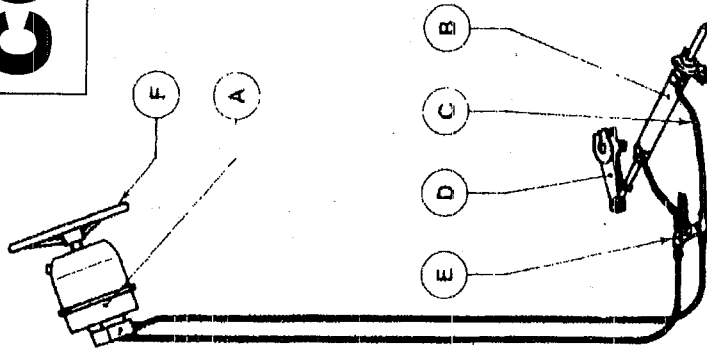
Groupement inter académique II	Session 2005	Code 5 0359
<small>Examen et spécialité</small>		
B.E.P. Maintenance de Véhicules Automobiles – Option Bateaux de pêche et de plaisance		
<small>Intitulé de l'épreuve</small>		
E.P. 3.2. Analyse des mécanismes et de l'entreprise – 2 <sup>ème</sup> Partie	Coefficient	N° de page / total
<small>Type</small> Facultatif, date et heure	Durée 1 h 30	1 C 1/6
<b>CORRIGE</b>		

Mise en situation

Les appareils à gouverner hydrauliques répondent aux nécessités des utilisateurs de bateaux à moteurs, hors-bord ou in-bord, de plaisance, de sport ainsi qu'aux voiliers monocoques et multicoques.

Simple commande + embase

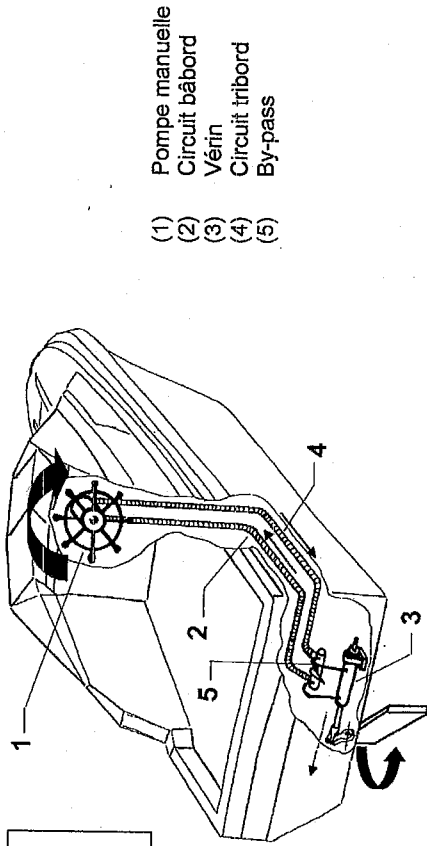
**CORRIGE**



- A - Une pompe + embase + raccords.
- B - Un vérin.
- C - Deux flexibles + raccords.

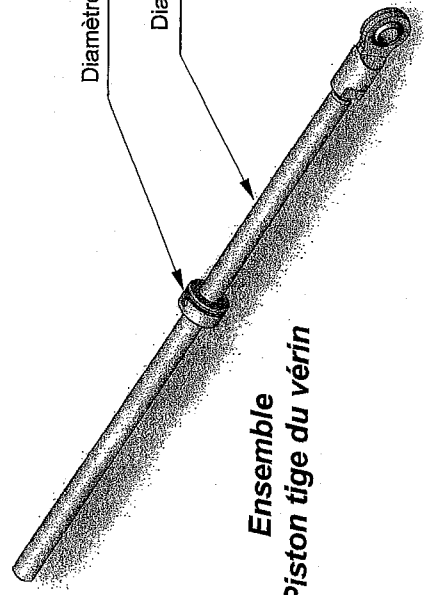
- Option
- D - Bras de mèche.
  - E - By-pass.
  - F - Volant.

- D'une manière générale, une direction assistée se compose:
- d'un vérin **3**.
  - d'une pompe manuelle **1** actionnée par un volant.
  - des tuyauteries **2** et **4** pour relier le vérin à la pompe.



- (1) Pompe manuelle
- (2) Circuit bâbord
- (3) Vérin
- (4) Circuit tribord
- (5) By-pass

Lorsque l'on tourne le volant vers tribord (droite), la pompe **1** aspire l'huile dans le circuit bâbord (gauche) **2** et la refoule dans le circuit tribord (droite) **4**, entraînant, de ce fait, le mouvement de la tige du vérin **3** qui va déplacer le safran (gouvernail) ou le moteur. Le corps du vérin est solidaire du bateau.



**Ensemble  
Piston tige du vérin**

Diamètre piston 40 mm

Diamètre tige 20 mm

La surface utile du piston est égale à la surface du piston moins la surface de la tige.

Examen et spécialité	Kapitel codage
B.E.P. Maintenance de Véhicules Automobiles-Bateaux de pêche et de plaisance	5 0359
Unité de l'épreuve	N° de page
E.P. 3.2. Analyse des mécanismes et de l'entreprise - 2 <sup>ème</sup> Partie	C 2/6

A. Etude statique

**OBJECTIF :**

Déterminer la pression nécessaire dans le vérin, afin d'obtenir la rotation du safran.

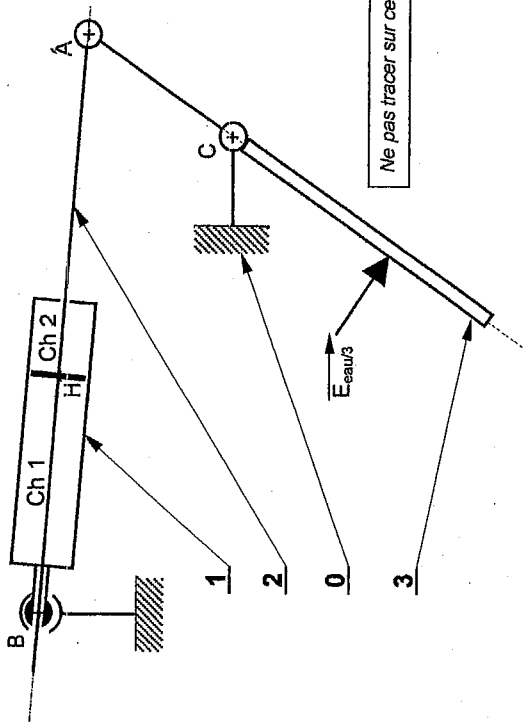
Le schéma ci-dessous représente le vérin et le safran (ou le moteur) en position virage à bâbord.

**Hypothèses :**

- on suppose le système plan.
- les frottements sont négligés.
- le poids des pièces est négligé.
- l'action de l'eau sur le safran sera modélisée par la résultante  $E_{eau/3}$ .

**On donne :**

- l'action de l'eau sur le safran au point E :  $E_{eau/3}$  avec  $\|E_{eau/3}\| = 400$  daN.
- la direction de  $A_2/3$ .



Ne pas tracer sur ce schéma

**1.1 Etude de l'équilibre du safran 3.**

Etablir le bilan des actions mécaniques extérieures sur le safran 3 en complétant le tableau suivant :

Effort	Point d'application	Direction	Sens	Norme
$E_{eau/3}$	E	↘	↘	400 daN
$A_{2/3}$	A	—	?	?
$C_{0/3}$	C	?	?	?

**1.2 Indiquer les conditions d'équilibre du safran 3.**

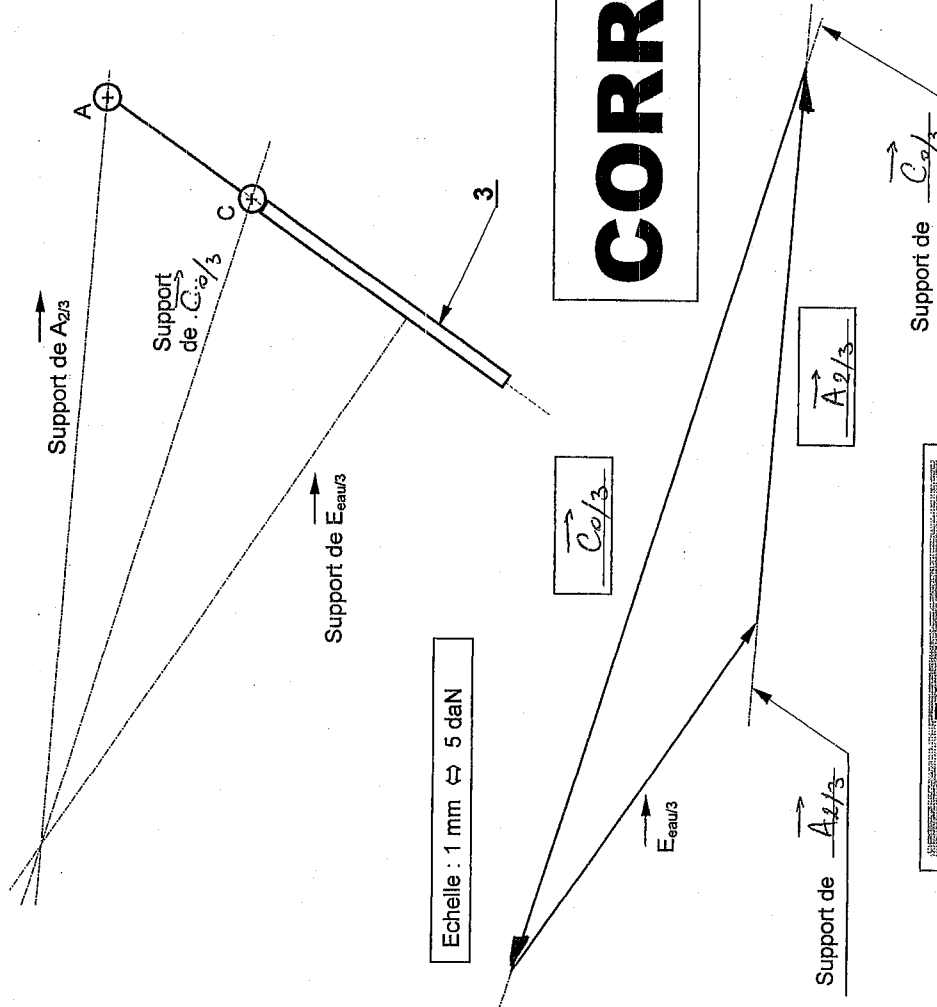
Un solide soumis à l'action de 3 forces, reste en équilibre, si les 3 forces sont concourantes en un point. La somme vectorielle est nulle.

**CORRIGE**

1.3 Déterminer graphiquement l'action mécanique  $A_{2/3}$  s'exerçant sur le safran 3.

Compléter :

- le nom des supports
- le nom des vecteurs
- le sens des vecteurs (flèches).



Echelle : 1 mm  $\leftrightarrow$  5 daN

**Resultat**  
 $\|A_{2/3}\| = 520$  daN

1.4 Equilibre de l'ensemble piston + tige du vérin 2

Hypothèse : L'action du fluide sur le piston dans la chambre 2 du vérin est négligée, car l'huile est aspirée par la pompe.

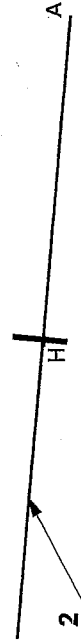
Indiquer le bilan des actions mécaniques extérieures sur l'ensemble piston + tige du vérin 2 en complétant le tableau suivant :

Effort	Point d'application	Direction	Sens	Norme
$H_{Fluide/2}$	H	?	?	?
$A_{3/2}$	A	—	←	520 daN

1.5 Indiquer les conditions d'équilibre de l'ensemble 2 et déterminer  $\|H_{Fluide/2}\|$ .

*le solide en équilibre sous l'action de 2 forces reste en équilibre si les 2 forces sont directement opposées et la somme vectorielle est nulle.*  
 $A = -H$

$\|H_{Fluide/2}\| = 520$  daN



1.6 En considérant que  $\|H_{Fluide/2}\| = 500$  daN, calculer la pression dans la chambre 1 du vérin sachant que les dimensions sont  $\varnothing_{piston} = 40$  mm, et  $\varnothing_{tige} = 20$  mm. Attention vérin double tige, voir mise en situation.

$$S = \frac{\pi}{4} (D^2 d^2) = \frac{\pi}{4} (40^2 - 20^2) = 942 \text{ mm}^2$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{5000}{942} = 5,3$$

$P = 5,3$  N/mm<sup>2</sup>

B. Etude cinématique

**OBJECTIF :**

Afin de vérifier que le temps de manœuvre du safran est compatible avec la catégorie du bateau sur lequel l'ensemble de l'appareil à gouverner est installé, il nous faut d'abord contrôler la longueur de course du vérin.

Schéma, vu de dessus.  
Virage à bâbord, position maximum.

Le schéma représente le vérin et le safran (ou le moteur) en position virage à bâbord. Effectuer les différentes constructions sur ce schéma.

2.1 Détermination des différents mouvements.

2.2.1 Définir la nature du mouvement de 1/0.

Mvt 1/0 : Rotation de centre B

2.2.2 Définir la nature du mouvement de 3/0

Mvt 3/0 : Rotation de centre C

2.2 Quelle est la trajectoire  $T_{A3/0}$  ?

$T_{A3/0}$  : Arc de cercle de centre C et de rayon [AC].

2.3 Tracer la trajectoire  $T_{A3/0}$ .

2.4 Tracer la position du safran en virage tribord maximum.

2.5 Tracer la position du point A1 (virage tribord).

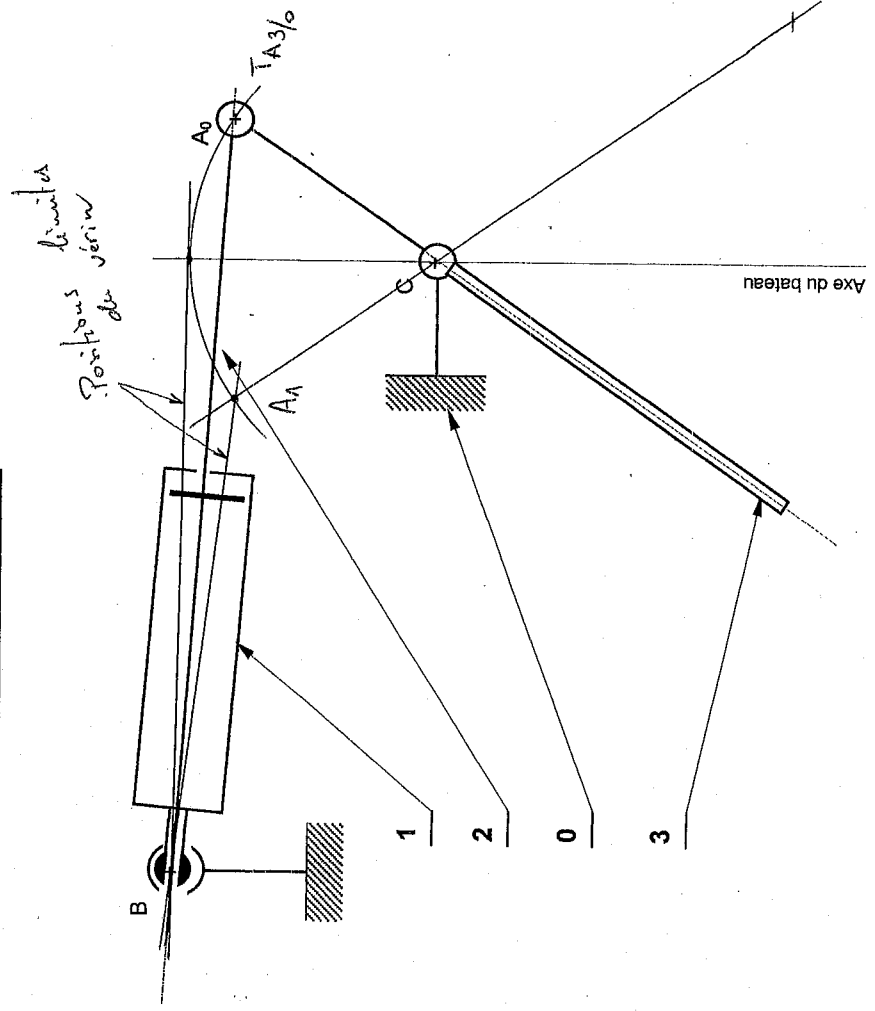
2.6 En fonction des constructions précédentes, vous tracerez les positions limites de l'axe du vérin.

2.7 Après analyse des positions limites du vérin, indiquer le nom de la liaison à réaliser au point B :

Rotule (pivot accepté voir grille)

2.8 A partir des positions des points B, A<sub>0</sub> et A<sub>1</sub>, déterminer l'expression de la longueur de course du vérin.

Longueur de course = [BA<sub>0</sub>] - [BA<sub>1</sub>]



A<sub>0</sub>, position du point A lors du virage bâbord.  
A<sub>1</sub>, position du point A lors du virage tribord.

**CORRIGE**

Examen et spécialité	Kappel codage
B.E.P. Maintenance de Véhicules Automobiles-Bateaux de pêche et de plaisance	5 0359
Inscrit au 1 <sup>er</sup> épreuve	N° de page
E.P. 3.2. Analyse des mécanismes et de l'entreprise - 2 <sup>ème</sup> Partie	C.5/6

Barème donné à titre indicatif, doit être complété uniquement par le correcteur !

# CORRIGE

Questions	Indicateurs	Critères				
<b>STATIQUE / 25</b>						
1.1	Tableau correctement complété.	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
1.2	Énoncé de la condition d'équilibre correct.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
1.3	Supports correctement inscrits.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
	Noms des vecteurs corrects.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
	Flèches des vecteurs dans le bon sens.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
1.4	Norme de A satisfaisante.			Sans erreur		1 erreur
1.5	Tableau correctement complété.	Sans erreur	1 erreur	2 erreurs	3 erreurs	4 erreurs et +
	Énoncé de la condition d'équilibre correct.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
	Norme de H satisfaisante.			Sans erreur		1 erreur
1.6	Surface calculée, formule et résultat.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs
	Pression déduite.			Sans erreur		1 erreur
<b>CINÉMATIQUE / 25</b>						
2.1	Les mouvements sont définis : Mvt 1/0.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
	Mvt 3/0.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
2.2	La trajectoire $T_{A30}$ est correctement définie.			Sans erreur	1 erreur	2 erreurs et +
2.3	La trajectoire $T_{A30}$ est tracée.			Sans erreur		1 erreur
2.4	La position du safran est représentée.			Sans erreur		1 erreur
2.5	La position du point $A_1$ est identifiée.			Sans erreur		1 erreur
2.6	Les positions limites du vérin sont représentées.			1 erreur		2 erreurs
2.7	La liaison proposée est :	Sans erreur		Rotule	Pivot	Autre
2.8	La justification de la mesure de longueur de course est :			Satisfaisante	Moyenne	Incorrecte
Somme par colonne						
Note		4	3	2	1	0
Total par colonne						
Total sur 50				/ 50		
Note sur 25				/ 25		

Examen et spécialité

Kappa codage

B.E.P. Maintenance de Véhicules Automobiles-Bateaux de pêche et de plaisance

N° de page

5 0359

C 6/6

E.P. 3.2. Analyse des mécanismes et de l'entreprise - 2<sup>ème</sup> Partie